

Landschaftspflegekonzept Bayern



Band II.1
Lebensraumtyp
Kalkmagerrasen

(1. Teilband)



Bayerisches
Staatsministerium
für Landesentwicklung
und Umweltfragen

ANL Bayerische Akademie
für Naturschutz und
Landschaftspflege

Teilband 1

Inhaltsverzeichnis

	Einführung	15
1	Grundinformationen	19
1.1	Charakterisierung	19
1.1.1	Allgemeine Erscheinung, Komplexaufbau, Struktur- und Nutzungsmerkmale	20
1.1.2	Syntaxonomischer Überblick	21
1.1.3	Abgrenzung zu anderen Lebensraumtypen	23
1.2	Wirkungsbereich	23
1.3	Standortverhältnisse	24
1.3.1	Geologische Unterlagen und Bodenverhältnisse	24
1.3.2	Wasserhaushalt	27
1.3.3	Strahlungs- und Temperaturhaushalt, Bestandesklima	28
1.3.4	Nährstoffhaushalt	28
1.3.4.1	Stickstoff	29
1.3.4.2	Phosphor	31
1.3.4.3	Kalium	31
1.4	Pflanzenwelt	32
1.4.1	Pflanzenökologische und pflanzengeographische Grundlagen	32
1.4.1.1	Autökologie, Lebensformtypen	32
1.4.1.1.1	Wasserhaushalt	33
1.4.1.1.2	Nährstoffhaushalt	36
1.4.1.1.3	Die Bedeutung des Temperaturhaushaltes in Kalkmagerrasen für die floristische Zusammensetzung	36
1.4.1.2	Synökologie	37
1.4.1.2.1	Einfluß der Standort- auf die Konkurrenzverhältnisse in Kalkmagerrasen	37
1.4.1.2.2	Gegenseitige Beeinflussung von Pflanzenarten in Kalkmagerrasen	38
1.4.1.2.3	Beeinflussung der Konkurrenzverhältnisse zwischen den Pflanzenarten durch Wildtiere	38
1.4.1.2.4	Beeinflussung der Konkurrenzverhältnisse durch Nutzungseinflüsse	39
1.4.1.2.4.1	Durch Mahd geprägte Kalkmagerrasen	39
1.4.1.2.4.2	Durch Beweidung geprägte Kalkmagerrasen	40
1.4.1.2.4.3	Durch Wechsel von Acker- und Grünlandnutzung geprägte Kalkmagerrasen	41
1.4.1.3	Einflüsse von ausbreitungsbiologischen Vorgängen und von geographischen Lagebeziehungen auf die floristische Artenzusammensetzung von Kalkmagerrasen	41
1.4.1.3.1	Kalkmagerrasen als Bestandteil der potentiellen natürlichen Vegetation in Bayern	42
1.4.1.3.2	Zum Ausbreitungsvermögen von Kalkmagerrasen-Arten	45
1.4.1.3.3	Die Bedeutung von Pflanzenwanderstraßen für die floristische Artenzusammensetzung von Kalkmagerrasen	47
1.4.1.3.3.1	Die Bedeutung des Lech-Tales als Pflanzenwanderstraße	48
1.4.1.3.3.2	Die Bedeutung des Isar-Tales als Pflanzenwanderstraße	48
1.4.1.4	Moose und Flechten	49
1.4.2	Artenspektrum in Kalkmagerrasen-Lebensräumen	50
1.4.2.1	Gefäßpflanzen	51
1.4.2.1.1	Grundartengarnitur der Kalkmagerrasen	51
1.4.2.1.2	Artengruppen der verschiedenen Standort-Typen in Kalkmagerrasen	51

1.4.2.1.3	Artengruppen verschiedener Nutzungstypen in Kalkmagerrasen-Vegetationskomplexen	60
1.4.2.1.4	Artengruppen verschiedener Arealtypen	60
1.4.2.1.5	Naturschutz- und pflegerelevante Eigenschaften von ausgewählten Kalkmagerrasen-Arten	64
1.4.2.2	Moose und Flechten	74
1.4.2.2.1	Artengarnitur	74
1.4.2.2.1.1	Moose	74
1.4.2.2.1.2	Flechten	74
1.4.2.2.2	Naturschutz- und pflegerelevante Eigenschaften von ausgewählten Kryptogamen-Arten	76
1.4.3	Die Pflanzengemeinschaften in Kalkmagerrasen-Lebensräumen	78
1.4.3.1	Kalkmagerrasen-Gesellschaften i.e.S. (FESTUCO-BROMETEA-Ges.)	80
1.4.3.1.1	Kugelblumen-Blaugrashalde	80
1.4.3.1.2	Küchenschellen-Erdseggenrasen und Graulöwenzahn-Erdseggenrasen	80
1.4.3.1.3	Gamander-Blaugrashalde	81
1.4.3.1.4	Faserschirm-Erdseggenrasen	82
1.4.3.1.5	Trespen-Trockenrasen	83
1.4.3.1.6	Kopflauch-Pfriemengrasflur, Pfriemengras-Bestände	83
1.4.3.1.7	Enzian-Schillergrasrasen inklusive Furchenschwingelrasen	84
1.4.3.1.8	Sandstrohlumen-Furchenschwingel-Gesellschaft	85
1.4.3.1.9	Trespen-Halbtrockenrasen	85
1.4.3.1.10	Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen	86
1.4.3.1.11	Silberdistel-Horstseggenrasen	87
1.4.3.1.12	Subkontinentale Adonisröschen-Halbtrockenrasen	87
1.4.3.1.13	Lech- und Isarheidenwiesen-Gesellschaften	88
1.4.3.2	Felsgrus- und Felsband-Gesellschaften in Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen	89
1.4.3.3	Saum- und Gehölz-Gesellschaften in Kalkmagerrasen-Lebensräumen	92
1.4.3.3.1	Saum-Gesellschaften	92
1.4.3.3.2	Gebüsche und Wälder	95
1.4.3.4	Kryptogamen-Gemeinschaften in Kalkmagerrasen	100
1.4.3.4.1	Grundlagen	100
1.4.3.4.2	Regionsspezifische Ausprägungen von Kryptogamen-Gesellschaften in Kalkmagerrasen Bayerns	101
1.5	Tierwelt	102
1.5.1	Tierökologische Grundlagen	102
1.5.1.1	Anpassung von Tieren an den Lebensraum Kalkmagerrasen	103
1.5.1.1.1	Geländemorphologie und Substratbeschaffenheit	103
1.5.1.1.2	Mikroklima	103
1.5.1.1.3	Bindung an Pflanzen als Nahrungsressource	104
1.5.1.1.4	Bindung an die Vegetation als Teil der Raumstruktur	106
1.5.1.1.5	Bindung an weitere in Kalkmagerrasen-Komplexlebensräumen auftretende Strukturkomponenten	107
1.5.1.2	Mobilitätsverhalten der Kalkmagerrasenfauna	108
1.5.1.3	Tiergeographische Aspekte	109
1.5.2	Artenspektren in Kalkmagerrasen-Lebensräumen	110
1.5.2.1	Auswahlkriterien für die Darstellung	110
1.5.2.2	Wertbestimmende und konzeptrelevante Tierarten der Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe	113
1.5.2.2.1	Vögel	113
1.5.2.2.2	Reptilien	118
1.5.2.2.3	Tagfalter	120
1.5.2.2.4	Heuschrecken	133
1.5.2.2.5	Wildbienen	142
1.5.2.2.6	Schmetterlingshafte	150
1.5.2.2.7	Käfer	151
1.5.2.2.8	Zikaden	157
1.5.2.2.9	Wanzen	158
1.5.2.2.10	Spinnen	164
1.5.2.2.11	Landschnecken	165

1.6	Traditionelle Bewirtschaftung	166
1.6.1	Schafhaltung	167
1.6.1.1	Historische Entwicklung der Schafhaltungsformen	168
1.6.1.1.1	Hüteschafhaltung	168
1.6.1.1.2	Koppelschafhaltung	172
1.6.1.2	Traditionell übliche Weidezeiträume, Weiderhythmen und Beweidungsintensität	172
1.6.2	Rinderbeweidung	173
1.6.2.1	Die Rinderanger-Hirtenkultur der Hersbrucker Alb	173
1.6.2.2	Die Bedeutung des Rindes bei der Hardtwiesenbewirtschaftung im Alpenvorland	173
1.6.3	Heu- und Streumahd	175
1.6.4	Wechselnutzung von Magerrasen-Standorten als Grünland und als Acker- oder Weinbergsgelände	176
1.6.5	Weitere Bewirtschaftungsformen und Nutzungs-Einflüsse	177
1.7	Für die Existenz wesentliche Lebensbedingungen	177
1.7.1	Standortbedingungen	178
1.7.2	Nutzungseinflüsse	178
1.7.3	Sonstige Einflüsse	179
1.8	Verbreitung in Bayern	179
1.8.1	Landesweiter Überblick	180
1.8.1.1	Regierungsbezirk Oberbayern	181
1.8.1.2	Regierungsbezirk Niederbayern	183
1.8.1.3	Regierungsbezirk Oberpfalz	184
1.8.1.4	Regierungsbezirk Oberfranken	184
1.8.1.5	Regierungsbezirk Mittelfranken	185
1.8.1.6	Regierungsbezirk Unterfranken	186
1.8.1.7	Regierungsbezirk Schwaben	187
1.8.2	Naturräumliche Verteilung	188
1.9	Bedeutung für Naturschutz und Landschaftspflege	189
1.9.1	Naturhaushalt	190
1.9.1.1	Arterhaltung	190
1.9.1.1.1	Farn- und Blütenpflanzen	191
1.9.1.1.2	Ausgewählte Tiergruppen	192
1.9.1.1.2.1	Tagfalter	192
1.9.1.1.2.2	Heuschrecken	192
1.9.1.2	Lebensgemeinschaften	197
1.9.1.2.1	Erhaltung reliktsicher Organismengruppen	197
1.9.1.2.2	Erhaltung Acker/Weidewechselnutzung-abhängiger Organismengruppen	198
1.9.1.2.3	Komplexübergreifende Organismengruppen	198
1.9.1.3	Weitere landschaftsökologische Funktionen	198
1.9.2	Landschaftsbild	198
1.9.3	Erd- und Heimatgeschichte	199
1.9.3.1	Geologische und geomorphologische Bedeutung	199
1.9.3.2	Kultur- und heimatgeschichtliche Bedeutung	199
1.10	Bewertung einzelner Flächen	200
1.10.1	Pflanzen- und Tierarten	201
1.10.1.1	Farn- und Blütenpflanzen	201
1.10.1.2	Tierarten	201
1.10.2	Vorkommen und Zustandsbeschaffenheit lebensraumtypischer Pflanzengemeinschaften	201
1.10.3	Strukturdiversität des Kalkmagerrasen-Lebensraumes	202
1.10.3.1	Binnenstrukturen	202

1.10.3.2	Randstrukturen	202
1.10.4	Erhaltungs- und Vollständigkeitsgrad des Lebensraumkomplexes	202
1.10.5	Zugehörigkeit zu sehr selten gewordenen Kalkmagerrasen-Lebensraumtypen	203
1.10.6	Kontakt- und Mosaikkomplexe von Kalkmagerrasen mit andersartigen, hochwertigen Ökosystem-Typen	203
1.10.7	Naturhistorische Reliktnatur	203
1.10.8	Flächengrößen, Vernetzungs- und Isolationsgrad	203
1.10.8.1	Größe	204
1.10.8.2	Bedeutung für Biotop-Verbundsysteme	204
1.10.9	Geologische und geomorphologische Strukturen	204
1.10.10	Archäologische und kulturgeschichtliche Bedeutung	205
1.10.11	Landschaftsdokumente bestimmter Nutzungsweisen	205
1.10.12	Bedeutung für das Landschaftsbild, Erholungsfunktion	205
1.11	Gefährdung, Rückgang, Zustand	206
1.11.1	Rückgang	206
1.11.1.1	Kalkmagerrasen-Verluste durch Nutzungswandel in der Landwirtschaft	206
1.11.1.2	Kalkmagerrasen-Verluste durch nicht-landwirtschaftliche und nicht-forstliche Nutzungsansprüche an die Landschaft	210
1.11.2	Zustand	210
1.11.2.1	Größe und Vollständigkeit der Kalkmagerrasen-Lebensräume	211
1.11.2.2	Verbrachte Kalkmagerrasen	211
1.11.2.2.1	Verwaldete und verbuschte Kalkmagerrasen	212
1.11.2.2.2	Verfilzte Kalkmagerrasen	212
1.11.2.2.3	Versaumte Kalkmagerrasen	213
1.11.2.3	Eutrophierte Kalkmagerrasen	214
1.11.2.4	Degradationszustände von Kalkmagerrasen infolge Fehlnutzung und Fehlpflege	215
1.11.2.5	Anmerkungen zur "Intaktheit" bayerischer Kalkmagerrasen	215
1.11.3	Gefährdung	217
1.11.3.1	Flächenrückgänge durch aktuelle, direkte Umwandlung und Vernichtung von Kalkmagerrasen.	217
1.11.3.2	Gefährdung durch Brache	218
1.11.3.3	Gefährdung durch Eutrophierung	218
1.11.3.4	Degradation infolge zu geringer Größe und zu starker Zersplitterung	221
1.11.3.5	Fehlnutzung und Fehlpflege	222
1.11.3.6	Änderungen wichtiger Rahmenbedingungen	223
1.11.3.7	Resümierende Gesamtbetrachtung und spezifische Gefährdung der Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen in Bayern	223
1.12	Die wichtigsten Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen Bayerns	225
1.12.1	Lichtungsreiche, weidegeprägte Schneeheide-Kiefernwälder der Alpentäleräume und des Alpenvorlandes	226
1.12.2	Kalkreiche Buckelwiesen-Fluren und Wiesmahdhänge der Alpentäler und der Alpenrandzonen	230
1.12.3	Kalkreiche Hardtwiesen-Fluren, Jungmoränen- und Molasse-Magerrasen des Voralpinen Hügel- und Moorlandes	234
1.12.4	Südbayerische Flußschotterheiden (inkl. "Brennen"-Heiden)	238
1.12.5	Südbayerische Niederterrassenschotterheiden nördlich des Voralpinen Hügel- und Moorlandes	242
1.12.6	Kalksand- und Mergelheiden des Tertiärhügellandes und der Aindlinger Terrassentreppe	244
1.12.7	Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen und der Schwäbischen Alb	246
1.12.8	Hochflächen-Lehmheiden der Schwäbischen und Fränkischen Alb	252

1.12.9	Dolomitnockheiden der Fränkischen Alb	253
1.12.10	Gipskeuper-Mergelheiden	254
1.12.11	Gipshügel der Windsheimer Bucht und des Schweinfurter Beckens	257
1.12.12	Wellenkalkheiden der mainfränkischen Xerothermgebiete in Unterfranken	260
1.12.13	Muschelkalkheiden außerhalb der unterfränkischen Xerothermgebiete des Mittleren Maingebietes	264

Teilband 2

2	Möglichkeiten für Pflege und Entwicklung	279
2.1	Pflege	279
2.1.1	Traditionelle, magerasenprägende Nutzungsformen	280
2.1.2	Weitere Pflegeformen	304
2.1.3	Kombinierte Pflegeverfahren	312
2.1.4	Bewertung	313
2.2	Ungelenkte Entwicklung/Brache	319
2.2.1	Sukzessionsprozesse auf brachgefallenen Kalkmagerrasen	319
2.2.2	Veränderungen in der Versorgung der Vegetation mit Nährstoffen nach Brachlegung von Kalkmagerwiesen	334
2.2.3	Auswirkungen der Brache auf die Fauna	334
2.2.4	Brachezustände im Vergleich mit gemähten und beweideten Kalkmagerrasen	336
2.3	Nutzungsumwidmungen/Störeinflüsse	339
2.3.1	Aufforstung	339
2.3.2	Eutrophierung	339
2.3.3	Freizeit und Erholungsbetrieb	344
2.4	Pufferung und Erweiterung	346
2.4.1	Abpufferung	347
2.4.2	Erweiterung	350
2.5	Wiederherstellung und Neuanlage	350
2.5.1	Wege zur Wiederherstellung und Neuanlage	351
2.5.2	Chancen und Grenzen für Wiederherstellung und Neuanlage	370
2.6	Vernetzung und Biotop-Verbund	376
2.6.1	Die Notwendigkeit der Integration bayerischer Kalkmagerrasen-Lebensräume in Biotop-Verbund-Systeme als Resultat von Überlegungen zur Inseltheorie	377
2.6.2	Die Eignung verschiedener Biotop-Typen für den Verbund mit Kalkmagerrasen	382
2.6.3	Die Abhängigkeit des Vernetzungsgrades der Biotope von der Verbundstruktur	389
2.6.4	Biotop-Verbund-Systeme mit Kalkmagerrasen	391
3	Situation und Problematik von Pflege und Entwicklung	395
3.1	Derzeitige Pflegepraxis in Bayern	395
3.1.1	Umsetzung derzeitiger Förderprogramme in die Praxis	396
3.1.2	"Pflege- und Entwicklungspläne" und ihre Umsetzung in der Praxis	397
3.2	Meinungsbild	399

1.10.2	Vorkommen und Zustandsbeschaffenheit lebensraumtypischer Pflanzengemeinschaften	201
1.10.3	Strukturdiversität des Kalkmagerrasen-Lebensraumes	202
1.10.4	Erhaltungs- und Vollständigkeitsgrad des Lebensraumkomplexes	202
1.10.5	Zugehörigkeit zu sehr selten gewordenen Kalkmagerrasen-Lebensraumtypen	203
1.10.6	Kontakt- und Mosaikkomplexe von Kalkmagerrasen mit andersartigen, hochwertigen Ökosystem-Typen	203
1.10.7	Naturhistorische Reliktnatur	203
1.10.8	Flächengrößen, Vernetzungs- und Isolationsgrad	203
1.10.9	Geologische und geomorphologische Strukturen	204
1.10.10	Archäologische und kulturgeschichtliche Bedeutung	205
1.10.11	Landschaftsdokumente bestimmter Nutzungsweisen	205
1.10.12	Bedeutung für das Landschaftsbild, Erholungsfunktion	205
1.11	Gefährdung, Rückgang, Zustand	206
1.11.1	Rückgang	206
1.11.2	Zustand	210
1.11.3	Gefährdung	217
1.12	Die wichtigsten Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen Bayerns	225
1.12.1	Lichtungsreiche, weidegeprägte Schneeheide-Kiefernwälder der Alpentäleräume und des Alpenvorlandes	226
1.12.2	Kalkreiche Buckelwiesen-Fluren und Wiesmahdhänge der Alpentäler und der Alpenrandzonen	230
1.12.3	Kalkreiche Hardtwiesen-Fluren, Jungmoränen- und Molasse-Magerrasen des Voralpinen Hügel- und Moorlandes	234
1.12.4	Südbayerische Flußschotterheiden (inkl. "Brennen"-Heiden)	238
1.12.5	Südbayerische Niederterrassenschotterheiden nördlich des Voralpinen Hügel- und Moorlandes	242
1.12.6	Kalksand- und Mergelheiden des Tertiärhügellandes und der Aindlinger Terrassentreppe	244
1.12.7	Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen und der Schwäbischen Alb	246
1.12.8	Hochflächen-Lehmheiden der Schwäbischen und Fränkischen Alb	252
1.12.9	Dolomitknockheiden der Fränkischen Alb	253
1.12.10	Gipskeuper-Mergelheiden	254
1.12.11	Gipshügel der Windsheimer Bucht und des Schweinfurter Beckens	257
1.12.12	Wellenkalkheiden der mainfränkischen Xerothermgebiete in Unterfranken	260
1.12.13	Muschelkalkheiden außerhalb der unterfränkischen Xerothermgebiete des Mittleren Maingebietes	264

Teilband 2

2	Möglichkeiten für Pflege und Entwicklung	279
2.1	Pflege	279
2.1.1	Traditionelle, magerrasenprägende Nutzungsformen	280
2.1.1.1	Beweidung durch Schafe	280
2.1.1.1.1	Allgemeine Auswirkungen der Schafbeweidung	280
2.1.1.1.2	Auswirkungen von Besatzleistung und Zeitpunkt der Beweidung	283
2.1.1.1.2.1	Auswirkungen auf die Vegetation	283

2.1.1.1.2.2	Auswirkungen auf die Fauna	287
2.1.1.1.3	Bedeutung der Hütelform	289
2.1.1.1.3.1	Hüteschafhaltung	289
2.1.1.1.3.2	Koppelschafhaltung	290
2.1.1.1.4	Pflegeeignung von Schafrassen	291
2.1.1.1.5	Beweidung nach Entbuschungsmaßnahmen	292
2.1.1.2	Beweidung durch Ziegen	292
2.1.1.3	Beweidung durch Rinder	293
2.1.1.3.1	Allgemeine Auswirkungen der Rinderbeweidung	293
2.1.1.3.2	Besatzdichte, Besatzdauer, Besatz-Zeiträume und Haltungsform	294
2.1.1.3.3	Eignung verschiedener Rinderrassen zur Magerrasen-Pflege	295
2.1.1.3.4	Die Rinderweiden im Betriebsgelände Hartschimmelhof bei Pähl/ Lkr. Weilheim-Schongau	296
2.1.1.4	Mahd	297
2.1.1.4.1	Allgemeine Auswirkungen	297
2.1.1.4.2	Frühsommerliche Mahd	298
2.1.1.4.3	(Spät)Hochsommerliche Mahd	300
2.1.1.4.4	Herbstliche Mahd	302
2.1.1.4.5	Auswirkungen der Mahdgeräte	303
2.1.2	Weitere Pflegeformen	304
2.1.2.1	Mulchen	304
2.1.2.2	Abbrennen	305
2.1.2.3	Entbuschung	308
2.1.2.3.1	Auswirkungen von Entholzungsmaßnahmen auf die zu schwappenden Gehölze	308
2.1.2.3.2	Möglichkeiten der Strukturierung und Risiken durch Entbuschungsmaßnahmen	309
2.1.2.3.3	Was sind "Krüppel-Schlehen" ?	310
2.1.2.3.4	Auswirkungen der Verfeuerung des Schwendeholzes auf die Kalkmagerrasen .	310
2.1.2.4	Materialentnahmen	311
2.1.2.5	Beweidung durch Pferde	312
2.1.2.6	Kontrollierte Brache	312
2.1.3	Kombinierte Pflegeverfahren	312
2.1.3.1	Zeitlich gestaffelte Verfahren	312
2.1.3.2	Räumliche Staffelung der Pflegemaßnahmen	313
2.1.4	Bewertung	313
2.1.4.1	Schafbeweidung	314
2.1.4.2	Ziegenbeweidung	315
2.1.4.3	Rinderbeweidung	316
2.1.4.4	Mahd	316
2.1.4.5	Mulchen	317
2.1.4.6	Abbrennen	317
2.1.4.7	Entbuschung	317
2.1.4.8	Materialentnahmen	318
2.1.4.9	Beweidung durch Pferde	318
2.1.4.10	Kontrollierte Brache	318
2.1.4.11	Kombinierte Pflegeverfahren	318
2.2	Ungelenkte Entwicklung/Brache	319
2.2.1	Sukzessionsprozesse auf brachgefallenen Kalkmagerrasen	319
2.2.1.1	Allgemeine Anmerkungen zur Dynamik von Sukzessionsvorgängen in brachgefallenen Halbtrockenrasen	320
2.2.1.2	Die Verbuschung und die Verwaldung	320
2.2.1.2.1	Verhalten und Bedeutung der Schlehe	326
2.2.1.2.2	Verhalten und Bedeutung der Waldkiefer und der Fichte	326
2.2.1.2.3	Verhalten und Bedeutung der Robinie bei Sukzessionsvorgängen auf Kalkmagerrasen	327
2.2.1.2.4	Verhalten und Bedeutung des Wacholders bei Sukzessionsvorgängen auf Kalkmagerrasen	327

2.2.1.2.5	Verhalten und Bedeutung weiterer Gehölz-Arten auf brachgefallenen Halbtrockenrasen	328
2.2.1.3	Verfilzung von brachgefallenen Kalkmagerrasen durch Brachegräser	328
2.2.1.3.1	Verhalten und Bedeutung der Fieder-Zwenke (<i>Brachypodium pinnatum</i>) auf Kalkmagerrasen-Brachen	330
2.2.1.3.2	Verhalten der Stein-Zwenke (<i>Brachypodium rupestre</i>) auf Kalkmagerrasen-Brachen	331
2.2.1.3.3	Verhalten und Bedeutung des Land-Reitgrases (<i>Calamagrostis epigeios</i>) und des Bunten Reitgrases (<i>Calamagrostis varia</i>) bei Verbrauchungsvorgängen auf Halbtrockenrasen	332
2.2.1.3.4	Verhalten und Bedeutung des Rohr-Pfeifengrases (<i>Molinia arundinacea</i>) bei Verbrauchungsvorgängen auf Kalkmagerrasen	332
2.2.1.4	Verhochstaudung mit <i>Solidago</i> -Arten	332
2.2.1.5	Versaumung	333
2.2.1.6	Vertrespung	333
2.2.2	Veränderungen in der Versorgung der Vegetation mit Nährstoffen nach Brachlegung von Kalkmagerwiesen	334
2.2.3	Auswirkungen der Brache auf die Fauna	334
2.2.4	Brachezustände im Vergleich mit gemähten und beweideten Kalkmagerrasen	336
2.2.4.1	Vergleich Brachen/gemähte Kalkmagerrasen	336
2.2.4.2	Vergleich Brache/beweidete Kalkmagerrasen	337
2.2.4.3	Bewertung	338
2.3	Nutzungsumwidmungen/Störeinflüsse	339
2.3.1	Aufforstung	339
2.3.2	Eutrophierung	339
2.3.2.1	Zur Erkennung von Eutrophierungsschäden	341
2.3.2.2	Auswirkung schwacher Düngung auf Kalkmagerrasen	343
2.3.3	Freizeit und Erholungsbetrieb	344
2.3.3.1	Auswirkungen des Tritts auf die Vegetation von Kalkmagerrasen	345
2.3.3.2	Auswirkungen des Kletterns	345
2.3.3.3	Beunruhigung	345
2.4	Pufferung und Erweiterung	346
2.4.1	Abpufferung	347
2.4.1.1	Windschutzstreifen	347
2.4.1.2	Abfanggräben	350
2.4.2	Erweiterung	350
2.5	Wiederherstellung und Neuanlage	350
2.5.1	Wege zur Wiederherstellung und Neuanlage	351
2.5.1.1	Potentielle Kalkmagerrasen-Standorte in Bayern	351
2.5.1.2	Wiederherstellung von Magerrasen aus Wirtschaftsgrünland	352
2.5.1.2.1	Wiederherstellung von Kalkmagerrasen durch Mahd	352
2.5.1.2.1.1	Ertragsentwicklung	353
2.5.1.2.1.2	Nährstoffentzüge	355
2.5.1.2.1.3	Änderungen der Vegetationszusammensetzung	356
2.5.1.2.2	Wiederherstellung durch Beweidung	358
2.5.1.2.2.1	Bisherige Untersuchungen und Erkenntnisse zur Rückführung von Wirtschaftsgrünland in artenreicheres und nährstoffärmeres Grünland durch Schafbeweidung	359
2.5.1.2.2.2	Beweidung durch Rinder	359
2.5.1.2.3	Offene Fragen, Kenntnislücken und Forschungsbedarf zur Wiederherstellung von Kalkmagerrasen aus Wirtschaftsgrünland-Beständen	359
2.5.1.3	Wiederherstellung von Kalkmagerrasen aus verfilzten und verhochstaudeten Brachen	361
2.5.1.3.1	Bisherige wissenschaftliche Untersuchungen, Erkenntnisse und Erfahrungen zur Behebung der Verfilzung von Kalkmagerrasen	361

2.5.1.3.1.1	Schafbeweidung	361
2.5.1.3.1.2	Beweidung mit Galloway-Rindern	362
2.5.1.3.1.3	Mahd	362
2.5.1.3.1.4	Mulchen	362
2.5.1.3.1.5	Abbrennen	363
2.5.1.3.2	Bisherige wissenschaftliche Untersuchungen, Erkenntnisse und Erfahrungen zur Behebung der Verhochstaudung von Kalkmagerrasen	363
2.5.1.3.3	Offene Fragen, Kenntnislücken und Forschungsbedarf	363
2.5.1.4	Wiederherstellung von Kalkmagerrasen aus verbuschten, verwaldeten und aufgeforsteten Magerrasenstandorten	364
2.5.1.4.1	Bisherige wissenschaftliche Untersuchungen und Dokumentationen	364
2.5.1.4.1.1	Schafweide-Versuch der Gesamthochschule Kassel	364
2.5.1.4.1.2	Wissenschaftlich dokumentierte Kiefern- und Fichten-Abräumungen in Bayern	364
2.5.1.4.2	Wissenschaftlich nicht dokumentierte Entbuschungen und Entwaldungen in Bayern mit besonderer Berücksichtigung der Abräumungen Petersberg/Schlüppberg	365
2.5.1.5	Wiederherstellung von Kalkmagerrasen aus Äckern und Weinbergen	365
2.5.1.5.1	Beispiele für die Rückentwicklung von Kalkmagerrasen aus Acker- und Weinbergsbrachen	366
2.5.1.5.2	Bisherige wissenschaftliche Untersuchungen	367
2.5.1.5.3	Offene Fragen, Kenntnislücken, Forschungsbedarf	367
2.5.1.6	Neuschaffung von Magerrasen	367
2.5.1.6.1	Neuschaffung von Magerrasen auf anthropogenen Rohbodenstandorten	367
2.5.1.6.1.1	Eigene Beobachtungen	367
2.5.1.6.1.2	Literatur, bisherige Untersuchungen	368
2.5.1.6.1.3	Offene Fragen, Kenntnislücken, Forschungsbedarf	368
2.5.1.6.2	Magerrasenentwicklung auf Straßenböschungen, Weinbergböschungen und Dämmen	368
2.5.1.6.2.1	Straßenböschungen	368
2.5.1.6.2.2	Dämme	369
2.5.1.6.2.3	Weinberg-Böschungen und Weinberg-Terrassen	369
2.5.1.6.3	Verpflanzungen von Kalkmagerrasen	369
2.5.2	Chancen und Grenzen für Wiederherstellung und Neuanlage	370
2.5.2.1	Regenerationschancen und Erfolgsaussichten für die Neuanlage von Kalkmagerrasen in Abhängigkeit von Ausgangssituationen und Methoden	371
2.5.2.1.1	Wiederherstellung von Magerrasen aus Wirtschaftsgrünland	371
2.5.2.1.2	Wiederherstellung von Kalkmagerrasen aus verfilzten und verhochstaudeten Brachen	373
2.5.2.1.3	Wiederherstellung von Kalkmagerrasen aus verbuschten, verwaldeten und aufgeforsteten Flächen	373
2.5.2.1.4	Wiederherstellung von Kalkmagerrasen aus Äckern und Weinbergen	374
2.5.2.1.5	Neuanlage von Kalkmagerrasen	374
2.5.2.2	Ist d. vollwertige Wiederherstellung v. Kalkmagerrasen an neuer Stelle möglich?	375
2.6	Vernetzung und Biotop-Verbund	376
2.6.1	Die Notwendigkeit der Integration bayerischer Kalkmagerrasen-Lebensräume in Biotop-Verbund-Systeme als Resultat von Überlegungen zur Inseltheorie	377
2.6.1.1	Die "Inseltheorie" und ihre Relevanz für die Situation der bayerischen Kalkmagerrasen	377
2.6.1.2	Der Biotop-Verbund als mögliche Antwort auf die Verinselung von Kalkmagerrasen	381
2.6.2	Die Eignung verschiedener Biotop-Typen für den Verbund mit Kalkmagerrasen	382
2.6.2.1	Für den Biotop-Verbund mit Kalkmagerrasen geeignete Flächen-Biotope	383
2.6.2.2	Für den Biotop-Verbund mit Kalkmagerrasen geeignete Linearbiotope	385
2.6.2.3	Für den Biotop-Verbund mit Kalkmagerrasen ungeeignete Biotope; Biotope mit ausgesprochener Barrierewirkung	388
2.6.3	Die Abhängigkeit des Vernetzungsgrades der Biotope von der Verbundstruktur	389
2.6.4	Biotop-Verbund-Systeme mit Kalkmagerrasen	391

2.6.4.1	Die Grundkonzeption des Biotop-Verbund-Systems	391
2.6.4.2	Biotop-Verbund-Systeme mit Kalkmagerrasen als zentralem Schutz- und Förderungsobjekt	392
2.6.4.2.1	Kalkmagerrasen und Kalkmagerrasen-Fragmente	392
2.6.4.2.2	Flächen-Biotope mit Eignung als Dauerlebensraum, als Teillebensraum oder als Trittstein von Kalkmagerrasen-Organismen	392
2.6.4.2.3	Linear-Biotope mit Eignung zur Wahrung der Korridor-Funktion für Kalkmagerrasen-Organismen	393
2.6.4.2.4	Umgebende Extensivierungs-Biotope	393
2.6.4.3	Raumorientierung von Biotop-Verbund-Systemen mit Kalkmagerrasen	393
3	Situation und Problematik von Pflege und Entwicklung	395
3.1	Derzeitige Pflegepraxis in Bayern	395
3.1.1	Umsetzung derzeitiger Förderprogramme in die Praxis	396
3.1.2	"Pflege- und Entwicklungspläne" und ihre Umsetzung in der Praxis	397
3.2	Meinungsbild	399
3.3	Räumliche Defizite	402
3.4	Durchführungsprobleme	403
3.4.1	Schafbeweidung, Probleme der Schäferei	403
3.4.2	Rinderbeweidung	406
3.4.3	Mahd	406
3.4.4	Abbrennen	407
3.4.5	Entbuschen	407
4	Pflege- und Entwicklungskonzept	409
4.1	Grundsätze für die Landschaftspflege in Kalkmagerrasen-Lebensräumen	410
4.2	Allgemeines Handlungs- und Maßnahmenkonzept	416
4.2.1	Leitbilder, Pflege- und Entwicklungsziele	417
4.2.1.1	Allgemeingültige Pflegeziele und Entwicklungs-Leitbilder	417
4.2.1.1.1	Grundlegende, auf Existenzsicherung der Kalkmagerrasen-Lebensräume hin abgestimmte Pflege- und Entwicklungsziele	417
4.2.1.1.2	Allgemeingültige Entwicklungs-Leitbilder für Kalkmagerrasen-Lebensräume.	418
4.2.1.2	Schafweide-geprägte Kalkmagerrasen-Lebensräume	421
4.2.1.3	Rinderweide-geprägte Kalkmagerrasen-Lebensräume	425
4.2.1.4	Mahd-geprägte Kalkmagerrasen-Lebensräume	427
4.2.1.5	Durch Feld-Weide-Wechselwirtschaft geprägte Kalkmagerrasen-Lebensräume	429
4.2.2	Pflegemaßnahmen	432
4.2.2.1	Pflege der Bestandes-Typen	432
4.2.2.1.1	Allgemeines	432
4.2.2.1.1.1	Entbuschung/Gehölzbeseitigung	432
4.2.2.1.1.2	Materialentnahmen	434
4.2.2.1.2	Schafweide-geprägte Kalkmagerrasen-Lebensräume	435
4.2.2.1.2.1	Hüteschafhaltung	435
4.2.2.1.2.2	Koppelschafhaltung	441
4.2.2.1.3	Rinderweide-geprägte Kalkmagerrasen-Lebensräume	441
4.2.2.1.4	Mahd-geprägte Kalkmagerrasen-Lebensräume	442
4.2.2.1.5	Durch die Feld-Weide-Wechselwirtschaft geprägte Kalkmagerrasen-Lebensräume	444
4.2.2.2	Pflege bestimmter Arten	445
4.2.2.2.1	Pflanzen-Arten	446
4.2.2.2.1.1	Farn- und Blütenpflanzen	446
4.2.2.2.1.2	Moose und Flechten	450
4.2.2.2.2	Tierarten und Tier-Gruppen	450
4.2.2.2.2.1	Vögel	450
4.2.2.2.2.2	Reptilien	452

4.2.2.2.3	Tagfalter	452
4.2.2.2.4	Heuschrecken	455
4.2.2.2.5	Ausgewählte Arten/Artengruppen weiterer Wirbelloser	456
4.2.2.3	Pflegehinweise zu den Pflanzengemeinschaften in den Kalkmagerrasen-Lebensräumen	456
4.2.3	Pufferung und Erweiterung	461
4.2.3.1	Pufferung	461
4.2.3.2	Erweiterung	463
4.2.4	Wiederherstellung und Neuanlage	463
4.2.4.1	Wiederherstellung von Magerrasen aus Wirtschaftsgrünland	464
4.2.4.1.1	Mahd	465
4.2.4.1.2	Wiederherstellung durch Beweidung	466
4.2.4.1.2.1	Vorläufige Empfehlungen und Hinweise zur Beweidung mit Schafen	466
4.2.4.1.2.2	Vorläufige Empfehlungen zur Beweidung mit Rindern	466
4.2.4.2	Wiederherstellung von Kalkmagerrasen aus verfilzten und verhochstaudeten Brachen	467
4.2.4.2.1	Mahd- und Mulchmanagement	467
4.2.4.2.2	Weide-Management	468
4.2.4.3	Wiederherstellung von Kalkmagerrasen aus verbuschten, verwaldeten und aufgestorbenen Magerrasen-Standorten	468
4.2.4.4	Wiederherstellung von Kalkmagerrasen aus Äckern und Weinbergen	469
4.2.4.5	Neuanlage von Kalkmagerrasen	470
4.2.4.5.1	Neuschaffung von Kalkmagerrasen auf Rohbodenstandorten	470
4.2.4.5.2	Magerrasen-Entwicklung auf Straßenböschungen, Weinbergböschungen und Dämmen	471
4.2.4.5.3	Verpflanzung von Kalkmagerrasen	471
4.2.5	Vernetzung und Biotop-Verbund	471
4.2.6	Flankierende Maßnahmen	473
4.2.6.1	Steuerung des Freizeit- und des Erholungsbetriebes	473
4.2.6.2	Öffentlichkeitsarbeit	474
4.3	Spezielles Handlungs- und Maßnahmenkonzept/Gebietsspezifische Aussagen	475
4.3.1	Pflege und Entwicklung der wichtigsten Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen Bayerns	475
4.3.1.1	Lichtungsreiche, weidegeprägte Schneeheide-Kiefernwälder der Alpentäler und des Alpenvorlandes	475
4.3.1.2	Kalkreiche Buckelwiesenfluren und Wiesmahdhänge der Alpentäler und der Alpenrandzonen	477
4.3.1.3	Kalkreiche Hardtwiesen-Fluren, Jungmoränen- und Molasse-Magerrasen des Voralpinen Hügel- und Moorlandes	479
4.3.1.4	Südbayerische Flußschotterheiden (inkl. "Brennen"-Heiden)	481
4.3.1.5	Südbayerische Niederterrassenschotterheiden nördlich des Voralpinen Hügel und Moorlandes	484
4.3.1.6	Kalksand- und Mergelheiden des Tertiärhügellandes und der Aindlinger Terrassentreppe	487
4.3.1.7	Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen und der Schwäbischen Alb	488
4.3.1.8	Hochflächen-Lehmheiden der Schwäbischen und der Fränkischen Alb	492
4.3.1.9	Dolomitknockheiden der Fränkischen Alb	494
4.3.1.10	Gipskeuper-Mergelheiden	495
4.3.1.11	Gipshügel der Windsheimer Bucht und des Schweinfurter Beckens	498
4.3.1.12	Wellenkalkheiden der mainfränkischen Xerothermgebiete in Unterfranken	499
4.3.1.13	Muschelkalkheiden außerhalb der mainfränkischen Xerothermgebiete Unterfrankens	500
4.3.2	Aufgaben der Landkreise bei der Umsetzung	506
4.3.2.1	Landkreisspiegel	506
4.3.2.2	Schwerpunktgebiete für Kalkmagerrasen-Lebensräume	507

4.4	Pflege- und Entwicklungsmodelle	520
4.4.1	Fallbeispiel: Naturschutzgebiet "Trockengebiete bei der Ruine Homburg" . . .	520
4.4.2	Fallbeispiel: Modellvorhaben "Sicherung und Verbesserung der Heideflächen im Norden von München"	525
5	Technische und organisatorische Hinweise	529
5.1	Technik der Pflege und Entwicklungsmaßnahmen	529
5.1.1	Geräte zur Durchführung der Mahd	529
5.1.2	Geräte zur Durchführung von Entbuschungen	530
5.2	Organisation und Förderung	530
5.2.1	Staatliche Förderprogramme für die Kalkmagerrasen-Pflege	530
5.2.2	Zusätzliche Finanzierungen	530
5.2.3	Schafhaltung	531
5.3	Wissenschaftliche und fachliche Betreuung	534
6	Anhang	537
6.1	Literaturverzeichnis	537
6.2	Mündliche/briefliche Mitteilungen	559
6.3	Gesetze und Verordnungen	560
6.4	Abkürzungsverzeichnis	561
6.5	Verzeichnis der Autokennzeichen Bayerns	562
6.6	Anlagen	562
6.7	Bildteil	569

Bearbeitungshinweise zu Kap. 2 - 5

Kap. 2.1.1.1	Beweidung durch Schafe (Bearbeitet von M. Kornprobst, mit je einem Beitrag von B. Quinger und M. Bräu)	
Kap. 2.2.2.2.2.1	Auswirkungen auf die Vegetation (Bearbeitet von B. Quinger)	
Kap. 2.1.1.1.2.2	Auswirkungen auf die Fauna (Bearbeitet von M. Bräu)	
Kap. 2.1.1.2	Beweidung durch Ziegen (Bearbeitet von M. Kornprobst)	
S. 297, 299 301, 303, 306	B) Auswirkungen auf die Fauna (Bearbeitet von M. Bräu)	
Kap. 2.1.2.2	Abbrennen (Bearbeitet von J. Weber)	
Kap. 2.2.3	Auswirkungen der Brache auf die Fauna (Bearbeitet von M. Bräu)	
Kap. 3.2	Schäfer (Bearbeitet von M. Kornprobst)	
Kap. 3.4.1	Schafbeweidung, Probleme der Schäferei (Bearbeitet von M. Kornprobst)	
Kap. 4.2.2.2.2	Tierarten und Tiergruppen (Bearbeitet von M. Bräu)	
Kap. 5.2.3	Schafhaltung (Bearbeitet von M. Kornprobst)	

Abbildungsverzeichnis Kap. 1

Abb. 1/1	Transectzeichnung durch eine Salbei-Flaumhafer-Glatthaferwiese	21
Abb. 1/2	Transectzeichnung durch einen Halbtrockenrasen (MESOBROMETUM)	21
Abb. 1/3	Transectzeichnung durch einen Trockenrasen	22
Abb. 1/4	Transectzeichnung durch einen Felsgrus-Bestand	22
Abb. 1/5	Transectzeichnung durch eine Magerweide (weidedegradiertes MESOBROMETUM)	22
Abb. 1/6	Von der Gründigkeit des Bodens und vom Relief abhängige Verteilung der Magerrasen-Gesellschaften auf Jurakalken der Schwäbischen Alb	25
Abb. 1/7	Bodentypen der Kalkmagerrasen-Regionalgesellschaften des Schweizer Juras	26
Abb. 1/8	Durchschnitte der mittleren Feuchtezahlen (dmF.) ungedüngter und der ihnen standörtlich entsprechenden gedüngten Pflanzengesellschaften auf kalkreichen Standorten	30
Abb. 1/9	Wurzelsysteme einiger, inklusive der eingehend besprochenen, Kalkmagerrasen-Pflanzen	35
Abb. 1/10	Typischer, ausgesprochen xerothermer Eichentrockenwald-Steppenheidekomplex mit wärmegebundenen Arten (z.B. Diptam) an südexponierten Felsen der südöstlichen Fränkischen Alb	43
Abb. 1/11	Typischer Trockenbuchenwald-Steppenheidekomplex	44
Abb. 1/12	Verbreitung von Steppenheide-Gebieten in Mitteleuropa	45
Abb. 1/13	Die Hauptrichtungen der Einwanderung und Ausbreitung der wärmeliebenden Arten in Nordbayern	47
Abb. 1/14	Einwirkung des Menschen auf die in Bayern vorkommenden Kalkmagerrasen-Gesellschaften (FESTUCO-BROMETEA) und Felsgrus-Gesellschaften (SEDO-SCLERANTHETEA)	79
Abb. 1/15	Einwirkung des Menschen auf Saum-, Gebüsch- und Waldgesellschaften, die in Bayern innerhalb von Kalkmagerrasen-Lebensräumen vorkommen	93
Abb. 1/16	Entwicklungsbedingte Wanderung von Wiesentieren	108
Abb. 1/17	Anteile von Tiergruppen, erfaßt mit verschiedenen Fangsystemen in einem Trockenrasen im Melezza-Tal/Südschweiz	110
Abb. 1/18	Nahrungsnetz in Wiesenökosystemen (Hypergaion)	111
Abb. 1/19	Verbreitung der Schlingnatter (<i>Coronella austriaca</i>) in Nordostbayern	119
Abb. 1/20	Verbreitung des Regensburger Gelblings (<i>Colias myrmidone</i>) vor 1962	121
Abb. 1/21	Die rezente Verbreitung der Rotflügeligen Ödlandschrecke (<i>Oedipoda germanica</i>) und der Italienischen Schönschrecke (<i>Calliptamus italicus</i>) in Unterfranken	135
Abb. 1/22	Die einstige Verbreitung der Rotflügeligen Ödlandschrecke (<i>Oedipoda germanica</i>) in den Landschaften um Nürnberg-Erlangen	136
Abb. 1/23	Die einstige Verbreitung der Sichelchrecke (<i>Phaneroptera falcata</i>) in Franken	139
Abb. 1/24	Die Verbreitung der Regensburger Sandbiene (<i>Andrena ratisbonensis</i>) vor 1962	143
Abb. 1/25	Die einstige Verbreitung der Schmetterlingshafte <i>Ascalaphus longicornis</i> und <i>Ascalaphus libelluloides</i> im östl. Süddeutschland	150
Abb. 1/26	Die einstige Verbreitung des Pillenwälzers (<i>Sisyphus schaefferi</i>) in Nordbayern	153
Abb. 1/27	Die frühere Verbreitung des Grauflügeligen Erdbocks (<i>Dorcadion fuliginator</i>) in Franken	156
Abb. 1/28	Die Verbreitung der Schmuckwanze (<i>Eurydema fieberi</i>) in der Fränkischen Alb	159
Abb. 1/29	Verbreitung der Zinnoberroten Röhrenspinne (<i>Eresus niger</i> = <i>E. cinnabarinus</i>) in Nordbayern	165
Abb. 1/30	Entwicklung der Schafbestände in Bayern	167
Abb. 1/31	Verbreitung der Gemeinde- und Genossenschaftsschäfereien	169
Abb. 1/32	Jahreszeitliche Verteilung der Schafweiden in Bayern im 19. Jahrhundert	171
Abb. 1/33	Jahreskreis der süddeutschen Wanderschäferei	172
Abb. 1/34	Modell zweier Hänge im Wellenkalk mit verschiedener Kulturgeschichte, Bickenalbtal (Altheim)	176
Abb. 1/35	Verbreitungskarte von <i>Hippocrepis comosa</i> in Bayern	180
Abb. 1/36	Kalkmagerrasen als landschaftsprägendes Element in einer Talbiegung	199
Abb. 1/37	Rückgang der Lechfeldheiden zwischen Augsburg und Kaufering von Mitte des 19. Jahrhunderts bis heute	208

Abb. 1/38	Rückgang der Kalkmagerrasen im Zentrum des Eberfinger Drumlinfeldes östlich von Weilheim von 1950 bis 1980	209
Abb. 1/39	Eutrophierung der Kalkmagerrasen der Rosenau; Eindringen von Fettwiesengräsern in einen unersetzlichen, mit umliegenden Äckern niveaugleichen Halbtrockenrasen als Alarmzeichen	214
Abb. 1/40	Artenverluste an Steppenpflanzen in den Sulzheimer Gipshügeln infolge Schrumpfung und Zersplitterung	221
Abb. 1/41	Schema der reliefabhängigen Standortdifferenzierung der Buckelfluren	230
Abb. 1/42	Profile, deren Erklärung nicht ohne Frostwürge- oder Bodenfließerscheinungen auskommt (Verknüpfung von "Karst-" und "Frosttheorie")	230
Abb. 1/43	Profil eines vollständigen Vegetationskomplexes der voralpinen Hardtwiesen-Flur am Beispiel der Magnetsrieder Hardt	234
Abb. 1/44	Artenverluste von Heiden im Würm-Endmoränengebiet zwischen Isar und Mangfall	235
Abb. 1/45	Vegetationsprofil einer Flußschotterheide am Mittleren Lech (Typ Königsbrunner Heide) mit Übergängen Kalkmagerrasen-Kalkflachmoor	238
Abb. 1/46	Querschnitt durch die nördliche Fränkische Alb mit Werkkalk-Traufheiden im Bereich der Langen Meile und Dolomit-Talflankenheiden im Raum Pottenstein	247
Abb. 1/47	Querschnitt durch die südliche Fränkische Alb mit Werkkalk-Traufheiden im Bereich Weißenburg und Werkkalk-Plattenkalk-Talflankenheiden im Altmühltal im Raum Eichstätt	247
Abb. 1/48	Vegetationsprofil einer Dolomitmackheide	253
Abb. 1/49	Die Bodengesellschaft der Dolomittuppen und Dolomitrücken	253
Abb. 1/50	Charakteristische Keupertrauf-Lage der Gipskeuper-Mergelheiden in der Fränkischen Schichtstufen-Landschaft	255
Abb. 1/51	Vegetationsprofil eines Gipshügels bei Sulzheim	258
Abb. 1/52	Querschnitt durch das Fränkische Schichtstufenland auf Höhe von Marktheidenfeld bis zum Schwanberg bei Kitzingen	260
Abb. 1/53	Vegetationsprofil des NSG "Kalbenstein-Grainberg" (schematisch)	261

Tabellenverzeichnis Kap. 1

Tab. 1/1	Vergleich der Lebensformspektren von XERO- und MESOBROMION-Gesellschaften	33
Tab. 1/2	Grundartengarnitur der Kalkmagerrasen	52
Tab. 1/3	Arten Echter Trockenrasen (XEROBROMION, FESTUCION VALESIAEAE)	54
Tab. 1/4	Wechselfrische-, Frische-, Wechselfeuchte- und Feuchtezeiger in Kalkmagerrasen	54
Tab. 1/5	Entkalkungszeiger in Kalkmagerrasen	55
Tab. 1/6	Sandzeiger in Kalkmagerrasen	55
Tab. 1/7	Konkurrenzschwache Magerzeiger mit weiter standörtlicher Amplitude	55
Tab. 1/8	Arten der Felsfluren, Felsbänder, Felssimse, Felswände und steiniger Rohböden in Kalkmagerrasen-Lebensräumen	56
Tab. 1/9	Arten offener Kalkmagerrasen mit Verbreitungs-Schwerpunkt in Schneeheide-Kiefernwäldern (ERICO-PINION)	57
Tab. 1/10	Dolomitsandzeiger der Fränkischen Alb	57
Tab. 1/11	Arten der mageren, wärmeliebenden Wald-, Gebüsch- und Heckensäume	58
Tab. 1/12	Arten der Trockenbüsche (BERBERIDION) und trockener Eichen-Kiefernwälder (QUERCION PUBESCENTI-PETRAEAE)	59
Tab. 1/13	Arten trockener und mäßig trockener Kalkbuchenwälder (CARICI-FAGETUM)	59
Tab. 1/14	Arten kalkreicher, durch Mahd geprägter Halbtrockenrasen (z.B. MESOBROMETUM)	60
Tab. 1/15	Halbtrockenrasenarten, die durch extensive Beweidung begünstigt werden (z.B. GENTIANO-KOELERIETUM)	61
Tab. 1/16	Arten der Kalkmagerrasen, die auf eine ehemalige Beackerung (B !), Weinbergnutzung (W!) oder auf Ruderalisierungen des Standorts hindeuten, ohne daß im Zusammenhang mit diesen Nutzungen (erhebliche) Eutrophierungen erfolgt sind	62
Tab. 1/17	In Kalkmagerrasen-Lebensräumen Bayerns vorkommende Arten des pontisch-pannonischen Geoelements	63
Tab. 1/18	Halbtrocken-, Trockenrasen- und Saumarten mit vorwiegend submediterraner und/oder mediterraner Verbreitung in Kalkmagerrasen-Lebensräumen Bayerns ;	64
Tab. 1/19	In Kalkmagerrasen-Lebensräumen Bayerns vorkommende circumalpine Arten	65
Tab. 1/20	Endemische Arten der Kalkmagerrasen-Lebensräume in Bayern	65

Tab. 1/21	Moos-Arten der Kalkmagerrasen-Lebensräume	75
Tab. 1/22	Flechten-Grundartengarnitur, in lückigen Kalkmagerrasen (Flechtenverband Toni- nion, "Bunte Erdflechten-Gesellschaft")	76
Tab. 1/23	Entkalkungszeiger, Sandzeiger; in Kalkmagerrasen dem Substrat meist nur locker aufliegend	76
Tab. 1/24	ABSP-Landkreisbände, die bei der Auswahl der "wertbestimmenden" bzw. "konzept- relevanten" Tierarten herangezogen wurden	112
Tab. 1/25	Weitere wertbestimmende und konzeptrelevante Wildbienenarten der Kalkmagerra- sen-Lebensräume	145
Tab. 1/26	Tabellarische Übersicht wertbestimmender Marienkäferarten der Kalkmagerrasen-Le- bensräume.	152
Tab. 1/27	Weitere Blatthornkäferarten der Kalkmagerrasen-Lebensräume	154
Tab. 1/28	Weitere wertbestimmende Wanzenarten in Kalkmagerrasen-Lebensräumen	160
Tab. 1/29	In Kalkmagerrasen-Lebensräumen vorkommende Arten der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns	190
Tab. 1/30	Tagfalterarten der Kalkmagerrasen auf der Roten Liste Bayern	193
Tab. 1/31	Heuschreckenarten der Kalkmagerrasen auf der Roten Liste Bayerns	195
Tab. 1/32	Gefährdung der Pflanzengemeinschaften der Kalkmagerrasen-Lebensräume nach der Vorläufigen Roten Liste von Bayern	196
Tab. 1/33	Eintragsgefahr von Nährstoffen aus landwirtschaftlichem Kulturland in Kalkmager- rasen	219
Tab. 1/34	Gefährdungsgrade der Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen Bayerns	224

Abbildungsverzeichnis Kap. 2 - 6

Abb. 2/1	Reaktion des Dreizähligen Knabenkrauts (<i>Orchis tridentata</i>) auf Durchführung der Schafbeweidung im späten Juni und im Juli	286
Abb. 2/2	Überlebensraten verschiedener Tiergruppen nach der Saugmahd	303
Abb. 2/3	Schemata zur Gestalt und zur standörtlichen Einnischung der Krüppel-Schlehen	310
Abb. 2/4	Schematische Übersicht zu Sukzessionsverläufen in Halbtrockenrasen der kollinen Stufe. Dargestellt als Ausgangsvegetation werden durch Mahd geprägte Trespen-Halbtrockenrasen (MESOBROMETUM) und durch Beweidung geprägte Enzian-Schillergrasrasen (GENTIANO-KOELERIETUM)	321
Abb. 2/5	Schematische Übersicht zu Sukzessionsverläufen in Halbtrockenrasen der submontanen und montanen Stufe im Bereich der Jungmoränenheiden des Ammer-Loisach-Hügellandes und der Mittenwalder Buckelwiesen	322
Abb. 2/6	Schema zur Wiederbewaldungsgeschwindigkeit bei hohem Einwanderungsdruck der Kiefer	323
Abb. 2/7	Wiederbewaldungsgeschwindigkeit bei hohem Einwanderungsdruck der Kiefer im Untersuchungsgebiet Rückerode	323
Abb. 2/8	Wiederbewaldungsgeschwindigkeit bei hohem Einwanderungsdruck der Kiefer im Untersuchungsgebiet Eberschütz	324
Abb. 2/9	Wiederbewaldungsgeschwindigkeit bei hohem Einwanderungsdruck der Kiefer im Untersuchungsgebiet Reichenbach	324
Abb. 2/10	Phasen der Polykormon-Sukzession	325
Abb. 2/11	Durchschnittswerte für die oberirdische Pflanzenmasse	329
Abb. 2/12	Schematische Darstellung wichtiger Wirkungsbeziehungen in brachliegenden Kalk-Halbtrockenrasen mit <i>Brachypodium pinnatum</i> -Polykormonen	329
Abb. 2/13	Verarmung eines Halbtrockenrasens durch Aufdüngung	340
Abb. 2/14A	Detailkartierung: Trockenrasen Fläche A: unbelastet	346
Abb. 2/14B	Detailkartierung: Trockenrasen Fläche B: belastet	347
Abb. 2/15	Beeinflussung der Windgeschwindigkeit und Erzeugung von Verwirbelungen durch dichte Windschutzstreifen.	349
Abb. 2/16	Entstehung der Windscherung oberhalb von Hindernissen wie Windschutzstreifen.	349
Abb. 2/17	Ertragsverlauf von Grünland bei der Aushagerung von zwei extremen Böden in Abhängigkeit von deren Nachlieferungsvermögen und Pufferkapazität für (limitierende) Nährstoffe	353
Abb. 2/18	Schema einer Management-Dauerfläche zur Renaturierung von Grünlandbeständen auf potentiellen Magerrasen-Standorten	354
Abb. 2/19	Die konkurrenzkräftigsten Rasengesellschaften in Abhängigkeit von Nährstoffversorgung (X-Achse) und Schnitthäufigkeit pro Jahr (Y-Achse) auf kalkreichen, potentiellen Magerrasen-Standorten	357
Abb. 2/20	Oberirdische Pflanzenmasse vor und nach Beweidung eines unverfilzten Enzian-Schillergras-Rasens (GENTIANO-KOELERIETUM)	361
Abb. 2/21	Gleichgewichtsmodelle	378
Abb. 2/22	Randzoneneinflüsse in "Habitatinseln" wie isolierten Kalkmagerrasen-Resten in der Agrarlandschaft	379
Abb. 2/23	Beziehungen zwischen dem Grad der Beschattung und der Baumhöhe in Waldschneisen in Abhängigkeit von der Schneisenweite und der Himmelsrichtung	386
Abb. 2/24	Schema einer Waldschneise mit einem Magerrasen-Band im Zentrum und einer Abfolge aus Säumen und Trockengebüschen bis zur Schneisengrenze	387
Abb. 2/25	Vergleich von Limes divergens- und Limes convergens-Struktur bei einem Übergang von Eichen-Trockenwald zu Gipskeuper-Mergelheide	390
Abb. 2/26	Vergleich zwischen einem gut und einem schlecht strukturierten Kalkmagerrasen/Hecken-Verbund	390
Abb. 2/27	Ausschnitt aus einem lokalen Biotop-Verbund-System	391
Abb. 3/1	Von BIEDERMANN und KÜMPEL entworfener Beweidungsplan zum NSG "Alte Warth bei Gumpelstadt" als Beispiel eines praktikablen Beweidungsplanes für ein Schafhütungsgelände	398
Abb. 4/1	Beispiel zu Entwicklungs-Leitbild 1: In einem Hangtälchen reicht ein Waldausläufer von der Talseite aus in eine Großheide hinein und löst sich dort in kleine Gebüschgruppen und Einzelbäume auf	418

Abb. 4/2	Beispiel zum Entwicklungs-Leitbild 2: Entwicklung von Saum-Beständen in einem Kalkmagerrasen-Lebensraum	419
Abb. 4/3	Beispiel zum Entwicklungs-Leitbild 3: Vergleich einer Kalkmagerrasen-Trockenwald-Übergangszone mit geschlossenem und teilweise offenem Strauchmantel	420
Abb. 4/4	Beispiel zum Entwicklungs-Leitbild 3: Limes divergens-Struktur zwischen Wald- und Gebüschbereichen einerseits sowie den Magerrasen-Flächen andererseits	420
Abb. 4/5	Schema-Leitbild Hutanger-Baumstrukturen	426
Abb. 4/6	zu Leitbild I: Idealschema zu Hardtlandschaften	427
Abb. 4/7	zu Leitbild J: Mahd-Halbtrockenrasen auf Rückzugs-Endmoräne im voralpinen Hügel- und Moorland, umrahmt von einer Extensivierungs- und Renaturierungszone	429
Abb. 4/8	zu Leitbild K: Erhaltung- und Erweiterung von Magerrasen-Resten durch Einbeziehung der halbfetten und fetten Wirtschaftswiesen des Vorfelds in den Pflegebereich	430
Abb. 4/9	zu Leitbild L: durch Feld-Weidewechselwirtschaft und Schafbeweidung geprägter Kalkmagerrasen-Lebensraum.	431
Abb. 4/10	Schema zur Waldrandbeweidung; in der linken Bildhälfte wird der Trockenwald mitbeweidet, in der rechten Bildhälfte wird außer dem Wald auch ein Teil der Offenflächen von der Beweidung ausgespart (Kontrollierte Brache!)	437
Abb. 4/11	Schema eines Beweidungsplanes, dargestellt an einer idealisierten, komplex strukturierten Talflankenheide in der Fränkischen Alb	439
Abb. 4/12	Schema eines Beweidungsplanes, dargestellt an einer idealisierten, einfach strukturierten Talflankenheide in der Fränkischen Alb	439
Abb. 4/13	Sinnvolle Anlage von Schutzhecken im Luv-Bereich von Kalkmagerrasen	462
Abb. 4/14	zu Leitbild C1: Die vorhandenen Buckelwiesenfluren sind mit benachbarten Buckelwiesen-Vorkommen verbunden.	478
Abb. 4/15	zu Leitbild C1: Aufsicht zu künftigen Buckelwiesen-Verbunden. Fichtenverwaldungen mit Barrierewirkung sind an Schmalstellen abgeräumt worden; auf den Abräumungsflächen regeneriert sich die Buckelwiesenvegetation	478
Abb. 4/16	zu Leitbild D1: Vegetationsprofil durch eine Drumlin-Landschaft östl. v. Weilheim. Auf den Drumlins kommen neben den Magerrasen naturnahe Kiefern- und Buchenwälder vor	480
Abb. 4/17	zu Leitbild H1: Die Abbildung zeigt halbschematisch einen Brennenheiden-Verbund, wie er an der Donau, am Lech und an der Unteren Isar geschaffen werden kann	483
Abb. 4/18	zu Leitbild I1: Die halbschematische Zeichnung gibt den Struktur- und Funktionszusammenhang wieder, der für die Garchinger Heide und die Echinger Lohe für die Zukunft anzustreben ist	485
Abb. 4/19	zu Leitbild L1: Die Abbildung zeigt eine ideale Einbindung einer Talflankenheide in ihre Umgebung. Extensiväcker an der oberen und unteren Randseite, Feucht- und Naßwiesen mit einem Flußlauf im Talgrund	490
Abb. 4/20	zu Leitbild M1: Der obere Traufhangbereich zeichnet sich auf den Verebnungen des oberen Mergelkalks durch Halbtrockenrasen-Komplexe aus, die nach der Feld-Weide-Wechselwirtschaft betrieben werden	490
Abb. 4/21	zu Leitbild N1: Die Abbildung zeigt eine schmetterlingsfreundliche Strukturierung einer Traufheide im Bereich der Verebnung der oberen Mergelkalke	491
Abb. 4/22	zu Leitbild O1: Schema-Leitbild zur Verbindung von Taltriften der Jura-Seitentäler mit isolierten Hochflächenheiden	493
Abb. 4/23	zu Leitbild Q1: Schemazeichnung zu einer vollständigen Dolomitknockheide mit ausgehagerten Knock-Zwischenräumen, die als Schafweiden genutzt werden	495
Abb. 4/24	zu Leitbild S1: Schema eines Gesamtkomplexes aus Gipskeuper-Mergelheiden, Streuobst-Beständen, nieder- und mittelwaldartig bewirtschafteten Eichen-Trockenwäldern mit vorgelagerten TRIFOLIO-GERANIETEA-Breitsäumen	497
Abb. 4/25	zu Leitbild V1: Eine Wellenkalkheide ist auf den Wellenkalk-Plateauflächen erweitert worden	501
Abb. 4/26	zu Leitbild W1: Die Abbildung verdeutlicht den Text zu Leitbild W1. Der Talflankenabschnitt zwischen den beiden abgebildeten Heiden wird einem Regenerations-Management unterworfen	505
Abb. 4/27	Aktuelle Nutzungen und Biotop-Verteilungen des NSG "Trockengebiete bei der Ruine Homburg" und Umgebung	521
Abb. 4/28	Entwicklungskonzept zum NSG "Trockengebiete bei der Ruine Homberg".	522

Abb. 4/29	Umsetzung des Entwicklungskonzeptes zum NSG "Trockengebiete bei der Ruine Homburg"	523
Abb. 4/30	Verbindung des NSG "Trockengebiete bei der Ruine Homburg" mit weiteren Wellenkalkheiden, unter anderem mit dem NSG "Kalbenstein-Grainberg"	524
Abb. 4/31	Lage des Projektgebietes "Sicherung und Verbesserung der Heideflächen im Münchener Norden"	525
Abb. 4/32	Entwicklungsziele des Modellvorhabens "Sicherung und Verbesserung der Heideflächen im Norden von München"	526

Tabellenverzeichnis Kap. 2 - 6

Tab. 2/1	Nährstoffeintrag durch Nachtpferch	283
Tab. 2/2	Zuwachs an Futter und benötigte Weidefläche im Verlauf der Vegetationszeit am Beispiel einer Wirtschaftswiese	284
Tab. 2/3	Artenreichtum und Abundanz von Blattminierern in Abhängigkeit vom Beweidungsregime	289
Tab. 2/4	Reaktion verschiedener Pflanzenarten auf kontrolliertes Abbrennen	307
Tab. 4/1	Entwicklungsschwerpunkt-Gebiete für Kalkmagerrasen	508
Tab. 5/1	Einsatzbereiche der Geräte zur Mahd und Heuwerbung in Abhängigkeit von der Hangneigung	529
Tab. 5/2	Mögliche betriebswirtschaftliche Auswirkungen naturschutzbedingter Auflagen bei der Schafbeweidung	532
Tab. 5/3	Vegetationskundliches Aufnahmeverfahren nach LONDO 1975 und SCHMIDT 1974	534
Tab. 6/1	Beispiele gefährdeter Tierarten der Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe, die durch das Vorkommen eingestreuter Gehölze begünstigt werden	562
Tab. 6/2	Ansprüche von Kalkmagerrasentieren ausgewählter Wirbellosengruppen an die Struktur ihres Lebensraumes	563
Tab. 6/3	Zusammenstellung der Flugperioden und Pollenquellen der in Bayern noch vorkommenden, hochgradig gefährdeten Wildbienenarten der Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe	568

Einführung

Dieser Band ist ein Grundpfeiler des LPK Bayern, widmet er sich doch dem wohl artenreichsten, buntesten und gebietsweise landschaftsprägendsten und zugleich pflgebedürftigsten Lebensraum Bayerns. Im Jura und Muschelkalkgebiet sind Kalkmagerrasen sogar die zentrale Herausforderung der Biotop-Pflege.

Kalkmagerrasen treten in fast unüberschaubar vielfältigen Naturraumausprägungen unter unterschiedlichen bäuerlichen und fachbezogenen Namen auf: Ödung, Nutzung (z.B. südliches Mittelfranken), Trift, Hut, "Wacholderheide", "Heide", "Haide", "Steppenheide", Felsheide, Driesch, Buckelwiese, Wiesmahd, Ötz, Gschnaad u.a.. Folgende Definition kann als "kleinster gemeinsamer Nenner" das enorm vielfältige Typenspektrum verklammern:

Kalkmagerrasen sind Wiesen und Weiden auf ungedüngten, basenreichen, sehr trockenen bis frischen Standorten, die infolge ihrer ausgeprägten Nährstoffarmut nur eine geringe Produktivität besitzen. In sehr geringem Umfang gedeihen Kalkmagerrasen als Dauergesellschaften auf extrem flachgründigen, für Sträucher und Bäume nicht oder nur schlecht besiedelbaren Standorten. Größtenteils haben sie sich jedoch als Halbkulturformationen auf ursprünglich bewaldeten Standorten aufgrund menschlicher Nutzungsformen entwickelt.

Die wichtigsten traditionellen Bewirtschaftungsformen der Kalkmagerrasen stellten die Beweidung mit Haustieren (hauptsächlich Schafe, daneben auch Rinder und Ziegen) und die einschürige Mahd dar. Im Zuge dieser Bewirtschaftung erfolgte jahrhundertlang ein Nährstofftransfer von den Magerrasen auf wertvollere Nutzflächen (Nachtpferch der Schafe; das Wiesmahdheu wurde verfüttert, der gewonnene Mist samt den Nährstoffen auf anderen Flächen ausgebracht).

Durch Nutzungswandel verschwanden zahllose Kalkmagerrasen in den meisten Landesteilen Bayerns: Die Einführung der Mineraldünger entthob die Kalkmagerrasen ihrer Funktion als Nährstofflieferant für "wertvollere" Nutzflächen, der Niedergang der Schafhaltung in Bayern nach 1860 machte zahllose Hutungen überflüssig. Aufforstungswellen, von denen insbesondere die steilen Hänge betroffen waren, und der Umbruch insbesondere der ebenen Schotterheiden in Ackerland ereigneten sich erstmals im großen Maßstab im späten 19. Jahrhundert. Die nach dem Ersten Weltkrieg aufkommende und sich nach dem Zweiten Weltkrieg durchsetzende Technisierung der Landwirtschaft verursachte erstmals auch schwere Verluste von solchen Kalkmagerrasen-Typen, die wie die Buckelwiesen nur durch einen erheblichen technischen Aufwand "melioriert" werden konnten. Seit den 50er Jahren haben zudem Siedlungserweiterungen, Aufforstungen, eine fast jeden Winkel erreichende Grünland-Intensivierung und schließlich die Brache so große Tribute an Kalkmagerrasen-Flächen für sich eingefordert, daß ein für den Fortbestand dieses ehemals vielfach landschaftsprägenden Kulturlandschafts-

Ökosystems existenzbedrohendes Ausmaß erreicht wurde. Abgesehen von wenigen Ausnahmen (z.B. Eichstätter Alb, Teile der Mittenwalder Buckelwiesen) nehmen heute Kalkmagerrasen durchwegs weniger als 1/10 ihres Umfangs vor dem Ersten Weltkrieg ein, in vielen Regionen (z.B. im gesamten Alpenvorland, in den Schotterplatten) sind die wenigen Relikte eher nach Promille zu messen.

Die traurige Flächenbilanz in Verbindung mit ihrem Artenreichtum und ihrem ästhetischen, oft landschaftsprägenden Wert beschert den Kalkmagerrasen heute sowohl seitens des administrativen als auch des privaten Naturschutzes eine große Aufmerksamkeit. Aus der Entstehungsgeschichte der Kalkmagerrasen ergibt sich zwingend ihre Pflegeabhängigkeit. Ihre Erhaltung erfordert zumeist mehr oder weniger aufwendige Pflegemaßnahmen, die auf einen festgelegten Schutzzweck ausgerichtet sein müssen.

Erst eine gründliche Kenntnis der Flora, Fauna, Nutzungsgeschichte, Pflegereaktionen, Sukzessionsdynamik und Störfaktoren von Kalkmagerrasen erlaubt

- die Auswahl angemessener Pflege- und Gestaltungsmaßnahmen;
- eine Abgrenzung sinnvoller von nicht vertretbaren Pflegeeingriffen und die Vermeidung eines "blinden Aktionismus".

Insbesondere in den Landkreisen mit existenzbedrohender Schrumpfung und Zersplitterung der Restbestände müssen ehemalige Kalkmagerrasen wieder extensiviert, aufgeforstete oder verwaldete Flächen gerodet oder sukzessive aufgelichtet, Waldrandstreifen kalkmagerrasenartig entwickelt und andere Wiederherstellungsmöglichkeiten ins Auge gefaßt werden. Ein wissenschaftliches Versuchsprogramm zur Kalkmagerrasen-Wiederherstellung wurde parallel zum LPK am Alpeninstitut eingeleitet.

Dieses Kalkmagerrasen-Rahmenkonzept kann keine Patentrezepte bieten. Stattdessen soll es dem "Pfleger" von Kalkmagerrasen ein Fundament liefern, um seine Entscheidungen auf einer soliden Basis fällen zu können. Lokale Pflegekonzeptionen, in besonders hochwertigen Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen auch Pflege- und Entwicklungspläne, bleiben unentbehrlich und können von diesem Band nicht ersetzt werden. Überörtliche Beurteilungshilfen werden jedoch in diesem Band zusammengestellt.

Die Bearbeiter verstehen ihn nicht als unveränderliches Endprodukt, sondern als Diskussionsgrundlage. Fortschreibungsbedarf besteht insbesondere bei der regionalen Differenzierung der Pflege- und Entwicklungsvorschläge.

Als Pflege- und Entwicklungseinheit steht der gesamte Kalkmagerrasen-Lebensraum im Zentrum. Er umfaßt außer den eigentlichen Kalkmagerrasen die Felsrasen, die Fels- und die Schotterfluren im Innern, die Säume, die Trockengebüsche und Rand-

waldzonen, soweit sie noch lichtliebende Magerrasen-Arten beherbergen.

Zusammenfassend hat der LPK-Band "Kalkmagerrasen" die Aufgabe,

- die pflegerelevanten Eigenschaften und Artinventare des Lebensraums Kalkmagerrasen aufzuzeigen;
- über regionale Verlustbilanzen und Zustandsänderungen den Handlungsbedarf räumlich zu differenzieren und Erhaltungsschwerpunkte herauszuarbeiten;
- den regionalen Eigencharakter der bayerischen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen deutlich zu machen und angemessen darzustellen;
- die Grenzen sinnvoller Pflege und bereits eingetretene Fehlentwicklungen aufzuzeigen;
- standortangepaßte Arbeitsgänge vorzuschlagen;
- die Kalkmagerrasen-Wiederherstellung bzw. Grünlandausmagerung in den Rahmen einer umfassenden Biotopverbundplanung und Agrarextensivierung zu stellen.

Für die Erstellung dieses Bandes wurde bis zum 31.12.1991 erschienene Literatur ausgewertet. Ab dem Jahr 1992 herausgegebene Literatur konnte nur noch ausnahmsweise berücksichtigt werden, da im April 1992 das Manuskript abgeschlossen werden mußte.

Wir möchten es nicht versäumen, wenigstens einen Teil der Personen namentlich zu erwähnen, die mit ihren Führungen, mit ihrem Wissens- und Erfahrungsschatz, vielfach sogar als Gastgeber uns freundlich und zuvorkommend bei unserem Vorhaben unterstützt und betreut haben.

Besonders umfassende Informations- und Kenntnissgewinne in jeder Hinsicht verdanken wir insbesondere Frau Dr. G. RITSCHEL-KANDEL (Reg. v. Unterfranken), Herrn Dr. N. MÜLLER (Augsburg) und Herrn J. WEIDEMANN (Untersiema). Herr Dr. MÜLLER versah darüber hinaus das Rohmanuskript noch mit einigen konstruktiven Anmerkungen. Umfangreiche briefliche Mitteilungen zu den Albheiden des Mittleren Altmühltals übersandte uns Herr M. STRASSER (Landratsamt Eichstätt), der uns darüber hinaus auch ausführlich im Gelände informierte.

Speziell zum Kennenlernen regionenspezifischer Kalkmagerrasen-Typen in Bayern erhielten wir wertvolle Führungen von Prof. Dr. H. ZEIDLER (Würzburg, Führungen in unterfränkischen Xerotherm-Biotopen), Herrn U. ZEIDLER (Hammelburg, Vorstellung des Truppenübungsplatzes Hammelburg), O. ELSNER (IVL Röttenbach, Führungen zu den Gipskeuper-Mergelheiden im Grabfeld und am Haßbergetrauf sowie zu Albraufheiden im Raum Forchheim), von Frau A. KERSKES (Erlangen, Führungen zu den Gipskeuper-Mergelheiden im Raum Schillingsfürst), von Herrn M. LITTL (früher Landratsamt Pfaffenhofen, heute Landratsamt Kelheim; Führungen zu den Kalksandheiden des Tertiärhügellandes), von den Herren W. KRAUS u. H. KLONZ (bde. Lkr. Weilheim-Schongau, Führungen zu Halbtrockenrasen des Landkreises), Dr.F. SCHUTZ (Starnberg; Führungen zu Halbtrockenrasen des Landkreises), C. STEIN (Auskünfte zu den

Halbtrockenrasen der Lkr. Altötting, Rottal-Inn), Herrn B. RAAB (Auskünfte zu den Dolomitheiden in der Nördlichen Fränkischen Alb), Herrn EICHER (Landschaftspflegeverband Kelheim, Führungen zu Kalkmagerrasen im Unteren Altmühltal), Herrn M. BLÜMLHUBER (Kelheim, Führungen und Auskünfte zu Alb-Heiden im unteren Altmühltal), Herrn BLACHNIK-GÖLLER (Nürnberg, Führungen zu Muschelkalkheiden im Raum Rothenburg ob der Tauber).

Zur Thematik "Durchführung von Pflegemaßnahmen, Pflegeziel-Bestimmung, Rahmenprobleme der Pflege" erwiesen sich darüber hinaus insbesondere die Kontakte zu den Herren Dr. H. MATTERN (Stuttgart), Dr. E. BIEDERMANN (Schweina/Thüringen), H. KÜMPEL (Wernshausen/Thüringen) und Dr. W. WESTHUS (Jena) als weiterführend. Die Konzeption zu den Beweidungsplänen, wie sie im [Kapitel 4](#) vorgelegt wird, verdanken wir unseren thüringischen Freunden. Auskünfte zur Pflege der Buckelwiesen bei Mittenwald gab uns Herr SCHIEDERMAYR (Landratsamt Garmisch-Partenkirchen).

Einen tieferen Einblick in die gegenwärtigen Probleme der Schäferei, - mit deren Fortbestehen die schafweidegeprägten Kalkmagerrasen stehen und fallen! - verdanken wir in erster Linie den Herren STAPF (AfLuB, Ansbach), TSCHUNKO (Reg. v. Mittelfranken), BATZNER (Reg. v. Mittelfranken), THOMANN (Tierzuchtamt Würzburg) und Dr. KOENIES (Gesamthochschule Kassel). Dank gebührt Frau SENDKE (Weigenheim) für die kritische Durchsicht der Kapitel zur Beweidung und für ihre engagierte Anteilnahme in mehreren Gesprächen. Wertvolle Hinweise, wie man Magerweiden durch Rinder beweiden kann, erhielten wir von Herrn Dr. M. HAUSHOFER (Hartschimmelhof/Pähl). Von Herrn Dr. HAUSHOFER erhielten wir zudem wertvolle Auskünfte zur Abfassung des [Kapitels 1.6.2](#).

Herr Dr. BRAUNHOFER (Regierung von Oberbayern, damals Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen) begleitete die Entstehung des Bandes mit vielen konstruktiven Hinweisen und Diskussionen. Herr GRAUVOGL (StMLU) unterzog das gesamte Rohmanuskript einer gründlichen Durchsicht und konnte noch auf einige versteckte Fehler und Schwächen aufmerksam machen. Beiden Herren von der Auftraggeberseite sei daher für ihre Mithilfe am Zustandekommen dieses Bandes an dieser Stelle recht herzlich gedankt.

Zuletzt noch einige Worte in eigener Sache: Dem Hauptbearbeiter dieses Bandes wäre es nicht möglich gewesen, den Kalkmagerrasen-Band in der vorliegenden Form ohne Mitarbeit weiterer Autoren zu bewältigen. Wesentlich mitbeteiligt an diesem Band ist Herr M. BRÄU (Alpeninstitut), dem die Bearbeitung des Kapitels Tierwelt im Grundlagenteil ([Kap.1.5](#)), und die Behandlung der faunistischen Aspekte in den [Kap.1.9](#), [1.12](#), [2.1](#), [2.2](#) und [4.2.2.2](#) oblag. Ebenso bedeutsam ist der Beitrag von Frau KORNPROBST (Alpeninstitut) zu werten, die in sämtlichen Kapiteln dieses Bandes die Thematik "Schäferei" und "Schafbeweidung" bearbeitete.

Wichtige Beiträge steuerten schließlich die Herren J. KLOTZ (Regensburg), der sich mit den Kryptogamen der Kalkmagerrasen beschäftigte (in [Kap. 1.4](#)), Herr N. HÖLZEL (München), der einen Beitrag zu den weidegeprägten, lichtungsreichen Schneeheide-Kiefernwäldern lieferte ([Kap.1.12.1](#)) und Herr J. WEBER (Alpeninstitut) bei, der am Beitrag zur Wirkung des Brennens ([Kap.2.1.2.2](#)) mitwirkte. Der Beitrag über die Aufgaben der Landkreise bei der Umsetzung ([Kap.4.3.2](#)) stammt von Herrn RINGLER, der den Band während der gesamten Bearbeitungszeit durch konstruktive Hinweise und Diskussionen begleitete.

Die redaktionelle Bearbeitung dieses Bandes nahmen Frau S.ARNOLD (München), Frau M. KORNPROBST (Alpeninstitut) und Herr D. ROSSMANN (Alpeninstitut) wahr. Bei Frau ARNOLD bedankt sich der Hauptautor für ihre sehr aufmerksame, gründliche und konstruktive Durchsicht des Manuskripts.

Kurzer Bandüberblick/Benutzerhinweise

Das [Kapitel 1](#) des Bandes ("Grundinformationen"), das eine umfassende Beschreibung des Lebensraum-Typs Kalkmagerrasen unternimmt, ist gegenüber der sonst bei den Lebensraum-Typ-Bänden angewandten Mustergliederung um das [Kapitel 1.12](#) mit dem Titel "Die wichtigsten Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen Bayerns" erweitert. In diesem Kapitel werden die wichtigsten Kalkmagerrasen-Typen Bayerns (u.a. "Buckelwiesen", "Südbayerische Flußschotterheiden", "Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen und Schwäbischen Alb", "Gipskeuper-Mergelheiden", "Wellenkalkheiden des Mittleren Maingebietes" usw.) als Lebensraumkomplex eingehend beschrieben, wobei die Darstellung der Schutz- und pflegerelevanten Aspekte besonders im Vordergrund steht. Die Lektüre der Einzelkapitel des [Kap.1.12](#) bietet dem Leser die Möglichkeit, sich in relativ kurzer Zeit umfassend über den Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ zu informieren, der - aus welchen Gründen auch immer - sein besonderes Interesse findet.

[Kapitel 2](#) unternimmt eine Sichtung der Pflege- und Entwicklungsmöglichkeiten, wobei ein besonderer Wert auf die Darstellung der kausalen Zusammenhänge gelegt wird. Wie wirken sich mögliche Pflegemaßnahmen aus, was geschieht bei Brache, wie lassen sich Eutrophierungen erkennen? Welche Chancen bieten Pufferung, Wiederherstellung und Biotop-Verbund, an welche Grenzen stoßen diese Instrumente der Pflege- und Entwicklungsplanung?

[Kapitel 3](#) beschäftigt sich mit den Rahmenbedingungen, unter denen "Pflege- und Entwicklung" von Kalkmagerrasen stattfindet. Insbesondere den "Durchführungsproblemen", mit denen "Pflege- und Ent-

wicklung" konfrontiert sind, wird in diesem Kapitel Raum gegeben.

[Kapitel 4](#) bündelt in synthetischer Weise die zuvor besprochenen Informationen, Sachverhalte, Abläufe und Problemlagen als "Pflege- und Entwicklungskonzept" zu Empfehlungs-Richtlinien zusammen. Das "Allgemeine Handlungs- und Maßnahmenkonzept" vermittelt allgemeingültige Empfehlungen und Hinweise zur Pflege, Pufferung, Wiederherstellung und zur Biotop-Pflege von Kalkmagerrasen-Lebensräumen. Ebenso werden in ihm Pflegehinweise zur Erhaltung bestimmter Arten und Pflanzengemeinschaften gegeben. Das "Spezielle Handlungs- und Maßnahmenkonzept" enthält gebietsspezifische Aussagen. Insbesondere wendet es sich wieder den in [Kapitel 1.12](#) beschriebenen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen Bayerns zu.

Zuletzt werden in [Kapitel 5](#) des Bandes noch organisatorische und technische Hinweise gegeben, in [Kapitel 6](#) werden die verwendeten Quellen aufgeführt.

Wegen seines handbuchartigen Umfangs ist der Band so angelegt, daß auch über den "Quereinstieg" die notwendigen Informationen gewonnen werden können. Wer sich für die Pflege- und Entwicklungsprobleme eines ganz bestimmten Kalkmagerrasen-Typs interessiert (z.B. für die Talflankenheiden der Fränkischen Alb), kann sich zunächst über die [Kapitel 1.12](#) und [4.3.1](#) "in die Materie" einlesen.

Im [Kapitel 1.12](#) findet sich eine Beschreibung und eine Zusammenstellung von Informationen zu den wichtigsten Kalkmagerrasen-Typen Bayerns. Im [Kapitel 4.3.1](#) erfolgen Pflege- und Entwicklungsvorschläge zu diesen Kalkmagerrasen-Typen, wobei Querverweise zu den jeweils relevanten Allgemeinkapiteln führen. Beispiel: als Grundpflegeform für die Talflankenheiden der Fränkischen Alb" wird die Schafbeweidung in der Hüteschafhaltung empfohlen. An diese Empfehlung ist ein Verweis gekoppelt, in welchem Kapitel ausführlich beschrieben wird (in diesem Fall [Kap.4.2.2.1.2!](#)), wie diese Pflegeform im einzelnen zu praktizieren ist. Entsprechendes gilt für Pufferung, Wiederherstellung und Neuanlage und Biotop-Verbund.

Der Leser, der sich besonders mit den Talflankenheiden der Fränkischen Alb und ihre spezifischen Pflege- und Entwicklungsprobleme beschäftigen möchte, kann sich somit über die [Kapitel 1.12.7](#) und [4.3.1.7](#) samt ihrer Kapitelverweise durch die Teile des vorliegenden Bandes "tasten", die für ihn besonders wichtig sind. Analog ist dies für den Interessenten der "Buckelwiesen", der "Südbayerischen Flußschotterheiden", der "Gipskeuper-Mergelheiden" usw. möglich.

1 Grundinformationen

Gegenstand des Kap.1 dieses Bandes ist eine umfassende Beschreibung des Lebensraum-Typs Kalkmagerrasen in Bayern.

Sie beginnt zunächst mit einer allgemeinen Charakterisierung (Kap.1.1), der Ausführungen folgen, über welche Landschaftsteile der vorliegende Band Aussagen treffen muß (Kap.1.2). Das dritte Hauptkapitel (Kap.1.3) schildert die standörtlichen Verhältnisse der Kalkmagerrasen-Lebensgemeinschaften.

Die beiden nächsten Hauptkapitel (Kap.1.4 und Kap.1.5) widmen sich der Pflanzen- und der Tierwelt dieses Lebensraumtyps. Für die praktische Pflege wichtig sind die kurzen, monographischen Beschreibungen ausgewählter Pflanzen- und Tierarten mit besonderer Berücksichtigung der Pflege- und Nutzungsabhängigkeiten.

Im Hauptkapitel 1.6 werden die traditionellen Bewirtschaftungsformen der Kalkmagerrasen behandelt. Auf den sozio-ökonomischen Hintergrund, auf dem diese Bewirtschaftungsformen beruhen, wird eingegangen.

Ein kurzes Hauptkapitel, das für den Personenkreis, der die Pflege von Kalkmagerrasen plant bzw. aktiv betreibt, zur "Pflichtlektüre" gehört, ist das Kap.1.7 ("Für die Existenz notwendige Lebensbedingungen"). In ihm sind die Standortfaktoren und die Nutzungseinflüsse zusammengestellt, von denen die Fortexistenz eines Kalkmagerrasens auf Gedeih und Verderb abhängt. Jedes taugliche Pflege- und Entwicklungskonzept muß deshalb auf diese Faktoren hin abgestellt sein.

Das Hauptkapitel 1.8 liefert einen Überblick über die Verbreitung der Kalkmagerrasen in Bayern, die sowohl auf der Ebene der Verwaltungseinheiten (Regierungsbezirke, Landkreise) wie auch auf der Ebene der Naturräume (nach MEYNEN & SCHMIT-HÜSEN 1953-1962) vorgestellt wird.

Die beiden folgenden Hauptkapitel (Kap.1.9 und Kap.1.10) streichen zunächst die Bedeutung der Kalkmagerrasen für den Naturschutz und die Landschaftspflege heraus, anschließend werden Kriterien für die Bewertung einzelner Flächen angeboten.

Ein besonderes Gewicht kommt dem Hauptkapitel 1.11 zu, in dem die wichtigsten, gegenwärtig wirksamen Gefährdungsfaktoren herausgearbeitet werden. Pflege- und Schutzbemühungen zu Kalkmagerrasen werden in jedem Einzelfall auf Dauer nur zu Erfolgen führen, wenn es gelingt, die jeweils vor Ort wirkenden Gefährdungsfaktoren möglichst auszuschalten.

Auf den Inhalt des Hauptkapitels 1.12, das die wichtigsten Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen Bayerns beschreibt und zu diesem Zweck den jeweils relevanten Stoff der elf Vorkapitel synthetisiert, ist bereits in der Einleitung hingewiesen worden. Es bildet die Basis für eine an die einzelnen bayerischen

Kalkmagerrasen-Regionalformen angepaßte, im Kap.4 erfolgende Leitbild-Formulierung zur Pflege und Entwicklung dieses Lebensraumtyps.

1.1 Charakterisierung

(Bearbeitet von B. Quinger)

Bei Kalkmagerrasen handelt es sich um nährstoffarme* und infolgedessen produktionsarme Wiesen und Weiden auf basenreichen, flachgründigen Böden (Rendzinen), meist auf Kalk, seltener auch auf Gips oder auf Dolomit. Die Standorte sind meist mehr oder weniger trocken, vor allem im Alpenvorland und in den Alpentälern müssen sie jedoch häufig als frisch eingestuft werden. Aus diesem Grunde eignet sich der Terminus "Kalkmagerrasen" zur Rasentyp-Bezeichnung besser als "Halbtrockenrasen" oder als "Kalk-Halbtrockenrasen". Kalkmagerrasen neigen sehr stark zu regionenspezifischen Ausbildungen.

Kalkmagerrasen sind zu 99% vom Menschen geschaffene Lebensgemeinschaften und gehören nur an Extremstandorten der potentiellen natürlichen Vegetation an. Ihr mitunter extremer Standortcharakter ist durch die Nutzung mitverursacht worden, die entweder als einschürige Mahd, als Hüteschafhaltung und mancherorts auch als Triftweide mit Rindern durchgeführt wurde. Neben der Heugewinnung und der Nutzung als Weidegrund erfüllten die Kalkmagerrasen die wichtige Funktion als Nährstofflieferant für wirtschaftlich wertvollere Flächen. Des nachts wurden die Weidetiere auf Brachäckern gefercht. Der Stallmist, der im Zuge der Verfütterung der Magerwiesenheus gewonnen wurde, diente zur Düngung landwirtschaftlich wertvollere Flächen. Die Nährstoffzüge in den Magerrasenbereichen ließen die von den vormaligen Wäldern aufgebauten Humus- und Nährstoffvorräte wenigstens teilweise schrumpfen.

In Bayern reicht das Spektrum der Kalkmagerrasen von den stark durch Trockenheit und Wärme geprägten Wellenkalkheiden des Mittleren Maintals unterhalb von Würzburg bis zu den im montan-humiden Klimabereich vorkommenden, physiognomisch völlig andersartigen, Buckelwiesen der Alpentäler. Zudem weichen die einzelnen Kalkmagerasen-Typen Bayerns in ihrer Nutzungsgeschichte und in ihren Bewirtschaftungstraditionen stark voneinander ab. Die hageren Wiesmahdflächen der voralpinen Hardtlandschaften zeigen nicht nur wegen des niederschlagsreicheren Klimas, sondern auch aufgrund der spezifischen Bewirtschaftungsgeschichte ein anderes Erscheinungsbild als etwa die Schafnutungen der Fränkischen Alb.

* insbesondere an Stickstoff und Phosphor

1.1.1 Allgemeine Erscheinung, Komplexaufbau, Struktur- und Nutzungsmerkmale

Kalkmagerrasen stellen im Vergleich zum modernen Wirtschaftsgrünland eine niedrigwüchsige Grünlandform dar. In produktivem Wirtschaftsgrünland reicht zur Zeit des ersten Hochstandes die geschlossene Vegetationsdecke nicht selten bis in 60-80 cm Höhe. Schon in halbfetten Salbei-Flaumhafer-Glatthaferwiesen findet man eine geschlossene Bestandsstruktur nur bis in 30-40 cm Höhe vor, in Trespen-Halbtrockenrasen (MESOBROMETUM) ist sie lediglich bis in ca. 20 cm Höhe entwickelt. Schwach produktive Kalkmagerrasen an extremen Standorten weisen selbst in Bodennähe (weniger als 10 cm) keine geschlossene Vegetationsstruktur auf.

In den echten Trockenrasen (XEROBROMION-Gesellschaften) sind zwischen den Grashorsten steinige Lücken vorhanden, und es bleibt genügend Platz für konkurrenzschwache Moose, Flechten oder Zwergsträucher wie Sonnenröschen-Arten (*Helianthemum spec.*, *Fumana procumbens*), Berg-Gamander (*Teucrium montanum*) oder Kreuzbuchs (*Polygala chamaebuxus*), die bereits in den Halbfettwiesen infolge mangelnden Lichtgenusses keine Lebensmöglichkeiten mehr finden.

Die Felsrasen (SEDO-ALBION-Gesellschaften) sind sogar weitgehend vegetationsfrei und zeigen nur an grusigen Stellen oder lokalen Feinerdeanhäufungen eine zusammenhängende, wenn auch lückige Vegetationsstruktur. Die Transektzeichnungen und Erläuterungen von STYNER & HEGG (1984: 207 ff.), die am Beispiel von Kalkmagerrasen des Schweizer Juras erhoben wurden, zeigen anschaulich den unterschiedlichen Struktur Aufbau von Fettwiesen, Halbtrockenrasen, Trockenrasen und Felsrasen. Schließlich wird die Vegetationsstruktur eines weidedegradieren Halbtrockenrasens den Vegetationsstrukturen der Halbfettwiesen und der Mahd-Halbtrockenrasen gegenübergestellt.

- **Salbei-Flaumhafer-Glatthaferwiese** (ARRHENATHERETUM ELATIORIS, arme Ausb.) (s. Abb.1/1, S.21): Rasen dicht geschlossen, ohne deutliche Schichtung, Hauptbiomasse bei 30 cm, Schichten dort schlecht getrennt. Ober- (*Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, *Avenula pubescens*) und Mittelgräser (*Bromus erectus*, *Koeleria pyramidata*, *Brachypodium pinnatum* agg.) sind gleichermaßen stark vertreten, Untergräser (z.B. *Festuca guestphalica*, *Carex caryophyllea*) sind nur sporadisch vorhanden oder fehlen.
- **Trespen-Halbtrockenrasen** (MESOBROMETUM TYPICUM) (s. Abb.1/2, S.21): Rasen ziemlich dicht geschlossen und vielschichtig. Unterste Schicht Rosettenpflanzen und polsterförmige Pflanzen, niederliegend und niederliegend-aufsteigende Pflanzen, darüber rasch wachsende Pflanzen und grundständige Blätter von hochstäudigen Kräutern. Zuoberst Schaftpflanzen. Hauptbiomasse 0-20 cm. Mehr über die Hauptbiomasse herausragende Kräuter als in der Salbei-Flaumhafer-Glatthaferwiese. Obergräser nur noch sehr sporadisch vorhanden oder fehl-

lend, die Mittelgräser dominieren, die Untergräser sind maßgeblich am Aufbau der Unterschicht beteiligt.

- **Trespen-Trockenrasen** (XEROBROMETUM) (s. Abb.1/3, S.22): Die Gefäßpflanzendeckung ist lückig, Bodenoberfläche steinig, viele Moose und Flechten vorhanden. Unterste Schicht aus polsterförmigen Pflanzen, Rosettenpflanzen und Sukkulente, darüber horstartige Hemikryptophyten und Schaftpflanzen, Hauptbiomasse 0-10 cm bis 0-15 cm. Obergräser fehlen, die Mittelgräser spielen am Bestandaufbau zumeist eine geringere Rolle als die Untergräser (neben *Festuca ovina* agg. v.a. *Carex humilis*, auch *Carex caryophyllea* und *Carex ericetorum*).
- **Felsgrus-Gesellschaft** (SEDO-ALBION-Ges.) (s. Abb.1/4, S.22): Gefäßpflanzendeckung immer gering, Moose und Flechten zahlreich und in oft bedeutender Deckung, Schichtung einfach; am Boden Sukkulente, polsterförmige Pflanzen und horstförmige Pflanzen. Viele Arten in Herden vorkommend, Hauptbiomasse 0-5 cm. Mittelgräser nur sporadisch vorhanden oder fehlend, auch die Untergräser spielen am Bestandaufbau der Gesellschaft nur noch eine geringe Rolle.
- **Eutrophierte Magerweide** (s. Abb.1/5, S.22) (Unterschiede zu Halbfettwiesen und Halbtrockenrasen): Wechsel von hochwüchsigen Flächen und stärker betretenen Stellen, Vorkommen von Geilstellen und offenen Stellen. Herden- und Polykormonbildung auffälliger als in Mahdwiesen. Hauptbiomasse je nach Trophie 0-15 cm bis 0-30 cm. Obergräser auch in halbfetten Weiden selten, dafür eutraphente, weideverträgliche Mittelgräser wie *Cynosurus cristatus* und *Lolium perenne* vorhanden.

Kalkmagerrasen zeichnen sich vom Frühsommer bis weit in den August hinein durch eine gelbgrüne, gelegentlich auch durch eine graugrüne Grundfarbe aus. Sie unterscheiden sich farblich somit deutlich von dem Sattgrün des Wirtschaftsgrünlandes. Zu diesen eher gedämpften Grüntönen kontrastiert zur Hauptblütezeit im Frühsommer die in den unterschiedlichsten Weiß-, Gelb-, Blau-, Violett-, Lila- und Rottönen leuchtende Farbenpracht. Insbesondere die Mahd-Halbtrockenrasen (z.B. Trespen-Halbtrockenrasen, Buckelwiesen) werden im Frühsommer hinsichtlich Vielfalt und Menge ihres Blütenangebots von keiner anderen Lebensgemeinschaft Mitteleuropas übertroffen. Stark beweidete Schafheiden können sich dagegen schon vor der saisonalen Beweidung in einer im Vergleich zu den Mähdern kargen, blütenarmen Form präsentieren (s. WOLF 1983: 9).

Die Fülle an Blütenpflanzen, die an Kalkmagerrasen weitgehend gebunden sind, ist mit ca. 300 Arten in Bayern enorm hoch (s. Kap.1.9.1.1.1, S.191). Hierbei handelt es sich durchweg um hinsichtlich des Nährstoffangebots anspruchslose "Hungerkünstler", die sich an besserversorgten Standorten infolge ihrer geringen Konkurrenzskraft nicht behaupten können. Dem großen Blütenreichtum entspricht ein enormer Insektenreichtum. Selbst dem Laien fallen die reiche Ausstattung mit Tagfaltern, Heuschreck-

ken, Wanzen, Wildbienen usw. auf, wenn er einen Kalkmagerrasen bei günstigem Wetter besucht.

Kalkmagerrasen lassen sich in weide- und in mahd-geprägte Ausbildungsformen unterscheiden. Die Kalkmagerwiesen bieten ein eher gleichförmiges Erscheinungsbild. In ihrer phänologischen Entwicklung zeigen sie markante Höhepunkte, die durch das Schnittregime verursacht sind. Die beweideten Kalkmagerrasen sind wesentlich inhomogener. In ihrem Innern sind ruderalisierte und eutrophierte Plätze vorhanden, an denen sich die Weidetiere gerne aufhalten. Erosionsstellen findet man in ihnen viel häufiger als in Mahd-Halbtrockenrasen. Hinsichtlich der Arten-Ausstattung bewirkt die Nutzung erhebliche Unterschiede, da bei Mahd und Beweidung unterschiedliche Auslesefaktoren wirksam werden.

1.1.2 Syntaxonomischer Überblick

Syntaxonomisch umfassen Kalkmagerrasen die Kern-Verbände XERO- und MESOBROMION, CIRSIOBRACHYPODION und FESTUCION VALESIIACAE der Klasse FESTUCO-BROMETEA (= Trocken- und Steppenrasen, Halbtrockenrasen, basiphile Magerrasen der planaren bis hochmontanen Stufe). Außerdem bestehen enge Beziehungen zu den Klassen TRIFOLIO-GERANIETEA SANGUINEI (= helio-thermophile Saumgesellschaften, Staudenhalden, Laubwiesen) und SESLERIETEA VARIAE (= alpine Kalkmagerrasen), zu denen einige Kalkmagerrasen-Typen insbesondere der Alpentäler bereits überleiten.

Im Alpenvorland existieren zudem enge Verbindungen (sowohl durch die Lage im Raum als auch nach syntaxonomischen Maßstäben gemessen durch das



Abbildung 1/1

Transektzeichnung durch eine Salbei-Flaumhafer-Glatthaferwiese (nach STYNER & HEGG, 1984: 208)

1 *Veronica arvensis*, 2 *Chrysanthemum leucanthemum*, 3 *Plantago lanceolata*, 4 *Sanguisorba minor*, 5 *Bromus erectus*, 6 *Trisetum flavescens*, 7 *Leontodon hispidus*, 8 *Salvia pratensis*, 9 *Onobrychis viciifolia*, 10 *Ranunculus bulbosus*, 11 *Avena pubescens*, 12 *Knautia arvensis*, 13 *Poa pratensis* und *trivialis*, 14 *Dactylis glomerata*, 15 *Veronica chamaedrys*, 16 *Anthoxanthum odoratum*, 17 *Trifolium pratense*, 18 *Medicago lupulina*, 19 *Briza media*, 20 *Lotus corniculatus*, 21 *Daucus carota*, 22 *Bellis perennis*, 23 *Achillea millefolium*, 24 *Cerastium caespitosum*.



Abbildung 1/2

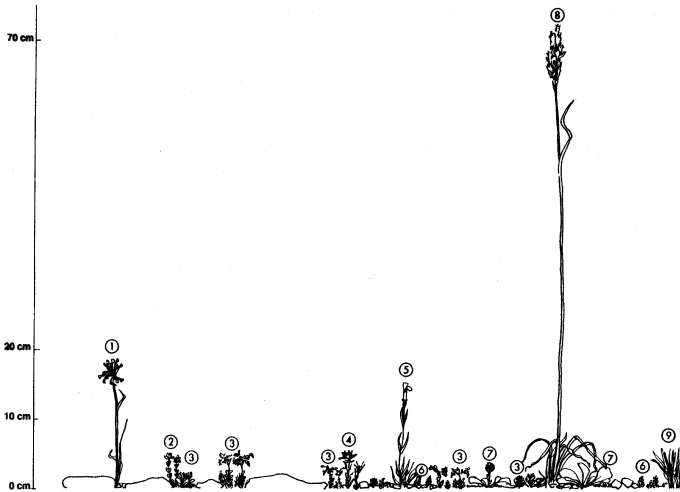
Transektzeichnung durch einen Halbtrockenrasen (MESOBROMETUM) (nach STYNER & HEGG, 1984: 210)

1 *Trifolium montanum*, 2 *Hypericum perforatum*, 3 *Senecio jakobaea*, 4 *Plantago lanceolata*, 5 *Koeleria pyramidata*, 6 *Coronilla varia*, 7 *Salvia pratensis*, 8 *Helianthemum nummularium*, 9 *Daucus carota*, 10 *Centaurea scabiosa*, 11 *Leontodon hispidus*, 12 *Bromus erectus*, 13 *Centaurea jacea*, 14 *Polygala comosa* und *vulgaris*, 15 *Galium pumilum*, 16 *Anthoxanthum odoratum*, 17 *Linum catharticum*, 18 *Briza media*, 19 *Campanula rotundifolia*, 20 *Centaureum umbellatum*, 21 *Anthyllis vulneraria*, 22 *Fragaria vesca*, 23 *Hieracium pilosella*, 24 *Potentilla verna*, 25 *Festuca heteropachys*.

**Abbildung 1/3**

Transectzeichnung durch einen Trockenrasen (nach STYNER & HEGG, 1984: 211)

1 *Festuca heteropachys*, 2 *Scabiosa columbaria*, 3 *Bromus erectus*, 4 *Polygala comosa*, 5 *Hippocrepis comosa*, 6 *Allium pulchellum*, 7 *Globularia elongata*, 8 *Anthericum ramosum*, 9 *Linum tenuifolium*, 10 *Vincetoxicum officinale*, 11 *Trifolium campestre*, 12 *Linum catharticum*, 13 *Satureja acinos*, 14 *Euphorbia exigua*.

**Abbildung 1/4**

Transectzeichnung durch einen Felsgrus-Bestand (nach STYNER & HEGG 1984: 211)

1 *Allium pulchellum*, 2 *Arenaria serpyllifolia*, 3 *Sedum album*, 4 *Euphorbia exigua*, 5 *Dianthus silvester*, 6 *Sedum sexangulare*, 7 *Globularia elongata*, 8 *Bromus erectus*, 9 *Festuca heteropachys*.

**Abbildung 1/5**

Transectzeichnung durch eine Magerweide (weidedegradiertes MESOBROMETUM) (nach STYNER & HEGG 1984: 209)

1 *Trifolium pratense*, 2 *Anagallis arvensis*, 3 *Anthoxanthum odoratum*, 4 *Salvia pratensis*, 5 *Bromus erectus*, 6 *Plantago media*, 7 *Thymus pulegioides*, 8 *Leontodon hispidus*, 9 *Festuca pratensis*, 10 *Daucus carota*, 11 *Medicago lupulina*, 12 *Prunella vulgaris*, 13 *Trifolium repens*, 14 *Centaureum umbellatum*, 15 *Helianthemum nummularium*, 16 *Knautia arvensis*, 17 *Cynosurus cristatus*, 18 *Dianthus carthusianorum*, 19 *Campanula rotundifolia*.

Auftreten bestimmter Artenkombinationen) zu den Kalkflachmooren (CARICION DAVALLIANAE-Ges.) und zu den kalkreichen Pfeifengraswiesen (MOLINION CAERULEAE-Ges.).

An oberflächlich versauerten Stellen können in Kalkmagerrasen auch Anflüge von NARDION- und VIOLION-Gesellschaften (s. WIEDMANN 1954: 134f, KAULE 1979: 242) beobachtet werden. Im nordwestlichen Tertiärhügelland (s. RODI 1974) gibt es Kalkmagerrasen, die zu den Sandrasen (CORYNEPHORION- und THERO-AIRION-Ges., ARMERIO ELONGATAE-FESTUCETUM) überleiten. Auf den Dolomit-Knocks der Hersbrucker Alb sind auf Dolomitsand-Verwitterungen Kalkmagerrasen vorhanden, die ebenfalls mit Sandrasen-Arten angereichert sind (s. HOHENESTER 1960: 33).

Zwar der Klasse FESTUCO-BROMETEA zugehörig, doch nicht mehr den Kalkmagerrasen zuzurechnen sind die Pflanzengesellschaften des Verbandes KOELERIO-PHLEION PHLEOIDES. Das ARMERIO-FESTUCETUM TRACHYPHYLLAE gehört zu den Sandrasen, die anderen Assoziationen dieses Verbandes sind den Silikatmagerrasen zuzuordnen.

In Kalkmagerrasen-Lebensräume dagegen integriert oder eng mit ihnen verzahnt sind einige SEDOSCLERANTHETEA-Gesellschaften an Felssimsen und Felsbändern (s. Kap.1.4.3.2 (S.89)). Dies ist vor allem an steilen Talflanken der Fränkischen Alb und des Mittleren Maintals unterhalb von Würzburg der Fall. Ebenso gehören dem Lebensraum Kalkmagerrasen Saumgesellschaften der Verbände GERANION SANGUINEI und TRIFOLION MEDII an.

Den randlichen Anschluß an Kalkmagerrasen bilden nicht selten wärmeliebende Eichenwälder (QUERCION PUBESCENTI-PETRAEAE-Ges.), trockene Kalk-Buchenwälder (CEPHELANTHERO-FAGION) oder Reliktföhrenwälder auf Trockenstandorten. In Südbayern sind die Reliktföhrenwälder den alpiden Schneeheide-Kiefernwäldern (ERICO-PINION) zuzuordnen. Die Kalkmagerrasen stellen großenteils Ersatzgesellschaften dieser Waldtypen dar. Mit den wärmeliebenden Eichenwäldern und den Schneeheide-Kiefernwäldern sind die Kalkmagerrasen entwicklungs geschichtlich eng verbunden (s. TROLL 1926 b: 99 ff, BRESINSKY 1959: 147 ff.).

1.1.3 Abgrenzung zu anderen Lebensraumtypen

Kalkmagerrasen sind nicht selten mit Lebensraumtypen verzahnt oder verwoben, die in anderen LPK-Bänden besprochen werden. Dies gilt zum Beispiel für Hecken, in Nordbayern auch für Nieder- und Mittelwälder. Abgrenzungsschwierigkeiten von Kalkmagerrasen zu diesen Gehölzformationen bestehen nicht.

Im Kontakt zu Kalkmagerrasen auf erdbaulich unveränderten Standorten sind nicht selten Steinbrüche (z.B. in der Fränkischen Alb) oder Kiesgruben (z.B. im Bereich der Fluß- und Niederterrassenschotter-Standorte der schwäbisch-bayerischen Hochebene) vorhanden. In diesen Abbaubiotopen können durchaus auf vom Menschen geschaffenen Standorten wiederum Kalkmagerrasen vorkommen,

die in solchen Fällen zumeist einen pionierhaften Charakter aufweisen.

Die Abgrenzungen von Kalkmagerrasen zu bodensauren Magerrasen, kalkreichen Sandrasen oder zu kalkreichen, wechselfeuchten Streuwiesen sind oft nicht scharf zu ziehen. Von den kalkreichen Pfeifengras-Streuwiesen oder gar von Kalk-Kleinseggenriedern, die hinsichtlich der Basenversorgung und der niedrigen Nährstoffversorgung den Kalkmagerrasen sehr ähnlich sind, unterscheiden sich die Kalkmagerrasen grundlegend durch ihre Überschwemmungs- und Grundwasserfreiheit. Die Pflegeproblematik der Pfeifengraswiesen, die von *Molinia caerulea* dominiert werden, sowie der Kalk-Kleinseggenrieder wird in dem LPK-Band II.9 "Streuwiesen" behandelt.

Die Behandlung kalkreicher Magerrasen-Ausbildungen auf Flug- und Terrassensanden fallen in die Zuständigkeit des LPK-Bandes II.4 "Sandrasen". Hierzu gehört zum Beispiel die Karthäusernelken-Ausbildung des Grasnelken-Schwingelrasens (ARMERIO-FESTUCETUM).

Die größten Schwierigkeiten verursacht die Abgrenzung zu den bodensauren Magerrasen. Borstgrasrasen in artenarmen und artenreichen Ausbildungen, Rotstraußgras-Rotschwingelrasen gehören eindeutig in den bodensauren Bereich. Grundsätzlich gilt diese Zuordnung für alle Rasengesellschaften, die der Klasse NARDO-CALLUNETEA angehören. Die Pechnelken-Wiesenhaferwiese (VISCARIO-AVENETUM PRATENSIS) wird ebenfalls im LPK-Band II.3 "Bodensaure Magerrasen" behandelt. In Übergangsbeständen von Kalk- und Silikatmagerrasen gilt grundsätzlich das Dominanzprinzip: Die Vorherrschaft der Vertreter der einen bzw. der anderen Magerrasen-Form entscheidet über die Zugehörigkeit zu Kalk- und Silikatmagerrasen.

Mit Ausnahme des ARMERIO-FESTUCETUM TRACHYPHYLLAE, das zu den Sandrasen gehört, rechnen wir die Assoziationen des Verbandes KOELERIO-PHLEION PHLEOIDES (zur Klasse FESTUCO-BROMETEA gehörig!) zu den bodensauren Magerrasen.

1.2 Wirkungsbereich

(Bearbeitet von B. Quinger)

Der Band Lebensraumtyp "Kalkmagerrasen" kann sich mit seinen Aussagen nicht nur auf die Kalkmagerrasen im engeren Sinn, also auf die offenen, gehölzfreien oder gehölzarmen Rasenflächen beschränken. Grundsätzlich stellt immer der vollständige Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplex die zentrale Pflegeeinheit dar, der in diesem Band zumeist kürzer als "Kalkmagerrasen-Lebensraum" bezeichnet wird.

Diesem Komplex gehören vegetationsarme und vegetationsfreie Standorte wie Felsen, Schutthaldden, Geröllhänge, Schuttrunnen und Schotterflächen innerhalb eines Kalkmagerrasens an. Ebenso sind Säume, Gebüsche und Wäldchen innerhalb eines Kalkmagerrasens, sowie die Strauchmäntel und Waldränder an der Peripherie eines Kalkmagerrasens Bestandteil des vollständigen Vegetationskom-

plexes. Die Behandlung solcher mit einem Kalkmagerrasen verwobenen Trockengebüsche und Trockenwälder muß auf die Pflege der offenen Rasenflächen hin abgestimmt sein, um Widersprüche in der Pflegezielsetzung zu vermeiden. Es sind in diesem Zusammenhang zum Beispiel folgende Probleme zu klären:

- Wie weit soll und darf die Schafbeweidung in das Innere angrenzender Trockenwälder hineinreichen?
- Welche Randstrukturen sind zu fördern, welche nicht (geradlinige oder unregelmäßig gewundene Ränder, scharfe Randausprägung oder allmähliche Übergänge)?
- Inwieweit erhöhen randliche Gehölze das Sukzessionspotential? Bei Brache oder Unternutzung werden Ablauf und Geschwindigkeit der Sukzessionsprozesse von Lage und Menge der Gehölzvorkommen stark beeinflusst.
- Üben randliche Gehölze Schutzfunktionen für die Magerrasen aus? Werden zum Beispiel durch Lufttransport zugewehrte Nährstoffe ausgefiltert?

Das Ausschalten von unerwünschten Eutrophierungen verlangt es, umliegende Agrarflächen soweit in die Pflege- und Entwicklungsplanung miteinzubeziehen, wie erkennbare Schädigungen für den betreffenden Kalkmagerrasen von ihnen ausgehen. Die zur wirksamen Abpufferung notwendigen Flächen dürfen bei der Erstellung sinnvoller Pflegekonzepte nicht ausgeklammert werden.

Mangelhafte Größenausdehnung und zu starke Verinselung stellen das langfristige Überleben der Lebensgemeinschaft Kalkmagerrasen in vielen Regionen Bayerns in Frage (s. Kap.1.11.3.4). Wiederherstellungsbemühungen von Magerrasen oder wenigstens von magerrasen-artigen Beständen sind daher erforderlich. Hierzu muß das Augenmerk auf die potentiellen Magerrasen-Standorte (i.S.von SCHIEFER 1984: 56 ff.) gerichtet werden, auf denen sich grundsätzlich die Magerrasen-Lebensgemeinschaften einstellen können.

Hinweise auf die Eignung von Steinbrüchen und Kiesgruben für die Neuschaffung von Kalkmagerrasen dürfen nicht fehlen. Wie die Gestaltungs- und Entwicklungsplanung in solchen Abbaubiotopen im einzelnen vorstatten gehen kann, wird in den dafür vorgesehenen LPK-Lebensraumtypbänden "Steinbrüche" (Bd. II.17) und "Kies-, Sand- und Tongruben" (Bd. II.18) ausgeführt. Die Möglichkeiten der Neuschaffung und Pflege von Kalkmagerrasen auf Dämmen und Deichen werden ausführlich in dem LPK-Band "Dämme, Deiche und Eisenbahnstrecken" (Bd. II.2) behandelt.

Komplex-Biocoenosen aus Kalk- und Silikatmagerrasen (Bsp. Sandharlander Heide bei Abensberg) sowie aus Kalkmagerrasen und kalkreichen Streuwiesen plus Kalk-Kleinseggenriedern (Bsp. Magnetsrieder Hardt östl. von Weilheim/Obb.) sind bei der Pflege- und Entwicklungsplanung als Gesamtheit zu betrachten. Arten- und gesellschaftsspezifische Aussagen zu charakteristischen Arten und Pflanzengemeinschaften der Streuwiesen, Kalkflachmoore, Silikatmagerrasen und auch Sandrasen erfolgen jedoch nur in den LPK-Lebensraumtyp-

bänden "Streuwiesen" (Bd. II.9), "Bodensaure Magerrasen" (Bd. II.3) und "Sandrasen" (Bd. II.4). Entsprechendes gilt für Aussagen zu artenschutzbezogenen und binnenstruktur-bezogenen Pflegeeingriffen in randlich angrenzenden Trocken-Mittelwäldern, Hecken und Streuobstbeständen. Hierzu müssen die LPK-Lebensraumtypbände "Nieder- und Mittelwälder" (Bd. II.13), "Hecken und Feldgehölze" (Bd. II.12) und "Streuobst" (Bd. II.5) herangezogen werden.

1.3 Standortverhältnisse

(Bearbeitet von B. Quinger)

1.3.1 Geologische Unterlagen und Bodenverhältnisse

Als geologische Unterlage für Kalkmagerrasen-Standorte kommen in Bayern autochthone und allochthone Gesteine in Frage. Zu den **autochthonen** Gesteinen gehören:

- **Muschelkalke;** in Bayern vor allem in Unterfranken verbreitet, in Oberfranken im Raum Coburg und Bayreuth, in Mittelfranken nur im Taubergebiet. Gliedert sich in den Unteren, Mittleren und Oberen Muschelkalk. Für den Unteren Muschelkalk ist auch die Bezeichnung Wellenkalk gebräuchlich.
- **Gipskeuper;** in Bayern in Mittel- und Unterfranken. Reine Gipsschichten der Grundgipsschichten verwittern sehr langsam und bilden Böden mit einer großen Hygroskopizität (s. Gipsstandorte am Kyffhäuser nach HELMEKE 1972). Den Grundgipsschichten liegen meist graue, grünliche oder rote Tonmergelschichten ("Dunkelrote Mergel") auf (BERGER 1981: 53), aus denen sich tonige Pelosole entwickeln können.
- **Lettenkeuper;** besteht hauptsächlich aus Wechselfolgen von grauen, ockerfarbig verwitternden Kalk- und Dolomitsteinen mit feinkörnigen Sandsteinen, grauen Tönen und gelbgrauen Mergeln (BERGER 1981: 51). Die tonreichen Gesteine verwittern häufig zu Pelosolen, die Böden neigen zur Entbasung. Tritt in Gipskeuper-Mergelheiden auf; dort zumeist an der Basis.
- **Weißjurakalke;** in Bayern in der Fränkischen Alb verbreitet. Die Verwitterung verläuft recht langwierig; es besteht eine starke Neigung zur Ausbildung von Standorten mit ungünstigem Wasser- und +/- extremen Temperaturhaushalt, insbesondere in Hanglagen.
- **Weißjura-Dolomite;** in Bayern vor allem in der nordöstlichen und östlichen Fränkischen Alb anzutreffen: der Standort ist hinsichtlich des Wasserhaushaltes oft noch extremer als der von Jurakalken vergleichbarer Lagen. Die Weißjura-Dolomite verwittern nicht selten zu "Dolomitsanden", deren Mächtigkeit Einfluß auf die floristische Zusammensetzung der Magerrasen hat.
- **Molasse-Standorte im südlichen Voralpinen Hügel- und Moorland;** meist kleinflächig verwittert. Die Basengehalte sind unterschiedlich, da-

her Vorkommen von Kalk- und Silikatmagerrasen.

- Auch in Naturräumen, in denen Silikatgesteine vorherrschen, können kleinflächig basen- oder sogar kalkreiche Ausgangsgesteine auftreten. Im Oberpfälzer Hügelland im Lkr. Amberg-Sulzbach, Gemeindebereich Freudenberg, kommen nordöstlich der Kohlmühle Granitkuppen mit Bandschiefer-Schichten vor, die von kleinen Kalkbänken überlagert sind (s. Biotopkartierung, Lkr. Amberg-Sulzbach, Objekt Nr. X 6537-18, Bearbeiter ZINTL). Diese Kalkbänke verursachen kleinflächig das Vorkommen von Kalkmagerrasen.

Den **allochthonen Gesteinen** sind zuzurechnen:

- **Lößunterlagen** bilden die standörtliche Grundlage für Kalkmagerrasen am Nordrand des Donautales im Deggendorfer Raum. Auf Lößböden kommen Kalkmagerrasen auch im Tertiärhügelland vor (s. RODI 1974/1975).
- **Niederterrassenschotter** sind insbesondere entlang des Lechs und der Isar Standorte von Kalkmagerrasen. Insbesondere auf spätglazialen Niederterrassenschotterböden sind nur geringmächtige Pararendzinen entwickelt (s. hierzu TROLL 1926 a: 175 f.). Exemplarisch hierfür sind spätglaziale Schotterzungen der nördlichen Münchner Ebene.
- Ebenfalls pleistozänen Ursprungs sind die **Jungmoränen-Standorte des Voralpinen Hügel- und Moorlandes**. Über stark kiesigen Moränenablagerungen, insbesondere des Ammer-Loisach-Vorlandes, sind die +/- flachgründigen Böden im Bereich des Wurzelraums der Krautschicht kalkreich. Potentielle Kalkmagerrasen-Standorte befinden sich vor allem an den Kuppen und Flanken der End- und Rückzugsendmoränen, der Drumlins und der Tumuli.
- Holozänen Ursprungs sind **kalkreiche Alluvialschotter** als Standort für Kalkmagerrasen. In

Bayern kommen derartige Alluvialschotter vor allem entlang der Donau zwischen Donauwörth und Neustadt a.D., entlang nahezu der gesamten Isar und des Lechs, in geringerem Maße auch entlang von Ammer und Amper, der Loisach, der Wertach, der Iller, der Alz und des Inns vor.

- Einen Sonderfall bilden **trockengefallene Quellkalke** als standörtliche Voraussetzung für Kalkmagerrasen. Trockengefallene Quellkalke kommen heute noch großflächig in den tief eingeschnittenen Schluchten des Alpenvorlandes (z.B. Ammerschlucht zwischen Rottenbuch und der Ammerleite am Schnalzberg) vor. Weitere Vorkommen sind in der Münchner Ebene bekannt (Lochhauser Sandberg). In der Fränkischen Alb ist dieser Standorttyp an Schichtquellaustritten zu finden, die hauptsächlich durch Ornatenton-Schichten verursacht sind (Bsp.: Magerrasen-Quellflur-Komplex am Kordigast im Flurbezirk "Plesserfuhre").

Kalkmagerrasen oder zumindest kalkmagerrasen-ähnliche Vegetationsformen können bereits auf Rohböden Fuß fassen, zum Beispiel auf Flußschotter- und Kiessyrosem. Über Dolomit- und Gipssteinen sind zumeist nur flachgründige Dolomit- und Gips-(Proto)Rendzinen entwickelt. Als charakteristische Bodentypen der Halbtrockenrasen über den Jurakalken der Fränkischen Alb treten im Vergleich dazu tiefgründigere Rendzinen auf; daneben kommen die Kalksteinbraunlehme (= Terra fusca) vor.

Im Bereich der Niederterrassenschotter Südbayerns kommen Kalkmagerrasen hauptsächlich auf Pararendzinen vor, auf den kalkreichen Alluvialschottern Südbayerns auf Syrosem, Protopararendzinen und Rendzinen je nach dem Alter der Ablagerung. Im Jungmoränengebiet des Alpenvorlandes handelt es sich bei den Kalkmagerrasen-Standorten zumeist ebenfalls um Pararendzinen, als Bodentyp kann jedoch schon eine flachgründige Parabrauner-

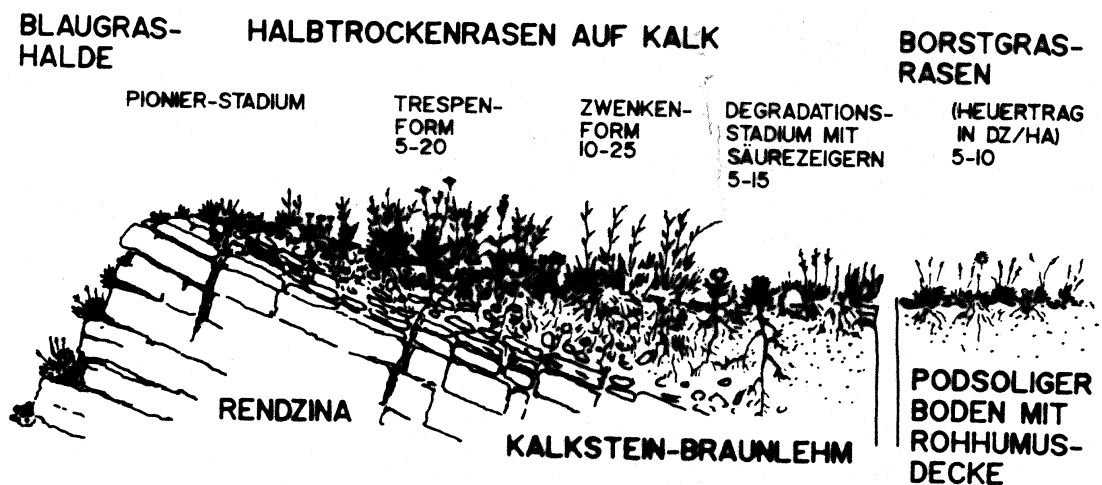


Abbildung 1/6

Von der Gründigkeit des Bodens und vom Relief abhängige Verteilung der Magerrasen-Gesellschaften auf Jurakalken der Schwäbischen Alb, halbschematisch (nach ELLENBERG 1986: 620). In der Fränkischen Alb treten analoge Verhältnisse auf.

de entwickelt sein mit einer Gesamtmächtigkeit des A- und des B-Horizontes mit 40-50 cm. Die Buckelfluren befinden sich ebenfalls zumeist auf Jungmoränen, als Bodentyp dominieren Pararendzina und flachgründige Parabraunerden.

Innerhalb eines Vegetationskomplexes lassen sich Bodenabfolgen beobachten, wie sie ELLENBERG am Beispiel von Magerrasen in der Schwäbischen Alb dargestellt hat (s. Abb.1/6, S.25). Die Bodencatena reicht vom blanken Jurakalkfelsen über Protorendzinen bis hin zu tiefgründigeren Kalkstein-

Braunlehmen (= Terra fusca), die oberflächlich entkalkt sind und auf denen Magerrasen gedeihen, die bereits zu den bodensaureren Magerrasen überleiten. Bodenprofil-Darstellungen zu ausgewählten XERO- und MESOBROMION-Regionalgesellschaften des Schweizer Juras vermittelt ZOLLER (1954 b: 64 u. 104, s. Abb.1/7, S.26). Die Standortspanne, die diese von ZOLLER untersuchten Regionalgesellschaften umfassen, entspricht wohl der Spanne, die die Kalkmagerrasen der Südlichen Fränkischen Alb abdecken.

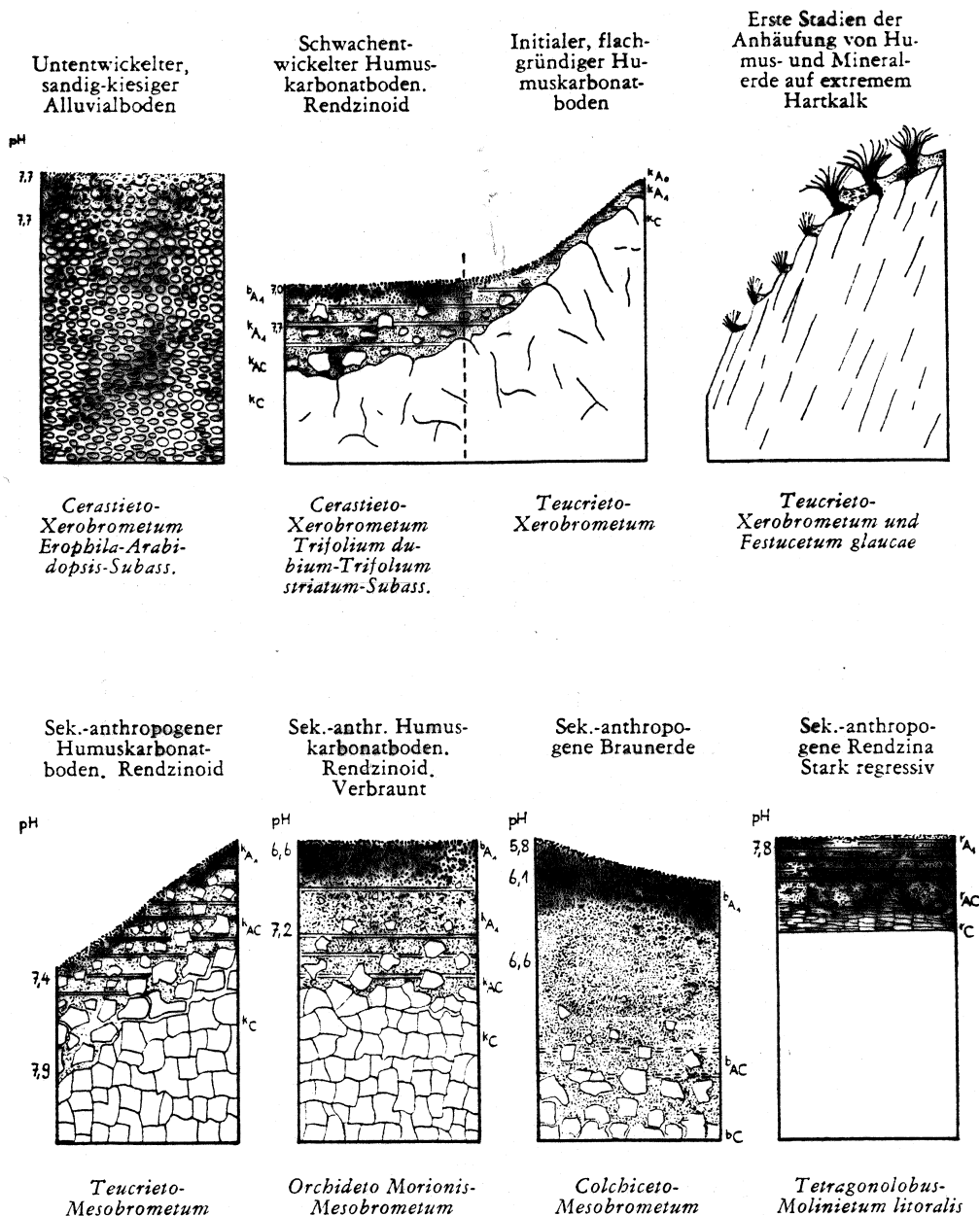


Abbildung 1/7

Bodentypen der Kalkmagerrasen-Regionalgesellschaften des Schweizer Juras.

Das TEUCRIO-XEROBROMETUM und das FESTUCETUM GLAUCAE stellen die extremsten Trockenrasen dar; über das CERASTIETO-XEROBROMETUM, TEUCRIETO-MESOBROMETUM, ORCHIDETO-MESOBROMETUM reicht das Spektrum bis zur frischesten Kalkmagerrasen-Form des Schweizer Juras, dem COLCHICO-MESOBROMETUM. Das TETRAGONOLOBUS-MOLINIETUM LITORALIS gehört bereits zum trockenen Flügel der Pfeifengraswiesen (aus ZOLLER 1954 b: 64 u. 104).

Die pH-Werte von Kalkmagerrasen liegen im Hauptwurzelraum im Bereich von 6-7,5. Nur in Kalkmagerrasen, in denen bereits Versauerungszeiger auftreten, können niedrigere pH-Werte gemessen werden. Umfangreiche, diesbezügliche Meßergebnisse zu sämtlichen XERO- und MESOBROMION-Gesellschaften des Schweizer Juras veröffentlichte ZOLLER (1954 b). BORNKAMM (1958: 31) ermittelte für die vier Ausbildungen des GENTIANO-KOELERIETUM im Leinegebiet pH-Mittelwerte von 7,1 - 7,5. Lediglich eine stark mit NARDO-CALLUNETEA-Arten durchsetzte Ausbildung dieser Gesellschaft wies einen pH-Wert von 5,2, eine sehr nasse Ausbildung mit Arten wie *Parnassia palustris* einen pH-Wert von 6,6 auf.

In Silberdistel-Horstseggenrasen bei Pähl (Hirschberg) und Weilheim (Magnetsrieder Hardt) wurden im Oberboden (0-20 cm) pH-Werte zwischen 7,2 und 7,4, in einem Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen bei Widdersberg zwischen 6,7 und ebenfalls 7,4 gemessen (QUINGER 1991).

1.3.2 Wasserhaushalt

Eine grundlegend wichtige, gemeinsame Eigenschaft aller Kalkmagerrasen ist der Umstand, daß sie nicht oder allenfalls über sehr kurze Zeit (unregelmäßig und wenige Tage in Jahr) durch Grund- und Stauwasser beeinflusst werden; ebensowenig wirken Überschwemmungen auf sie ein. Durch diese Grundwasser- und Überschwemmungsfreiheit unterscheiden sich die Kalkmagerrasen ökologisch fundamental von den basenreichen und ebenfalls oligotrophen Streuwiesen der Niedermoore und Auen.

Die Standorte, auf denen Kalkmagerrasen vorkommen, weichen dennoch voneinander hinsichtlich des Wasserhaushaltes ganz erheblich ab und weisen eine weite Standortspanne auf. Das Spektrum reicht von sehr trockenen Standorten bis hin zu "mittleren" Verhältnissen hinsichtlich der Wasserversorgung.

Der feuchte Flügel des MESOBROMION unterscheidet sich bereits vom trockenen Flügel dieses Verbandes recht deutlich, wie GIGON (1968) in seinen Untersuchungen nachweisen konnte. GIGON verglich das zum XEROBROMION tendierende TEUCRIO-MESOBROMETUM mit dem frischen COLCHICO-MESOBROMETUM.

Die Kapazität an pflanzenverfügbarem Wasser beträgt am Standort des COLCHICO-MESOBROMETUM 86 mm, an dem des TEUCRIO-MESOBROMETUM nur 30 mm. Dies bedeutet, daß unter sonst vergleichbaren Bedingungen die Pflanzen auf dem feuchteren Standort dreimal später unter Wassermangel zu leiden haben als auf dem trockenen Standort. Der Einfluß des Lokalklimas kann diesen Zeitunterschied verstärken, da das COLCHICO-MESOBROMETUM absonnige Expositionen, das TEUCRIO-MESOBROMETUM hingegen Südhänge bevorzugt. Nach GIGON (1968: 70) beträgt die Zeitspanne, bei der bei Niederschlags-Freiheit der Boden kein pflanzenverfügbares Wasser mehr enthält, beim COLCHICO-MESOBROMETUM vier Wochen, beim TEUCRIO-MESOBROMETUM dagegen nur zwei Wochen. Zweiwöchige Trockenzeiten kommen in GIGONs Unter-

suchungsgebiet alle 6 Jahre, vierwöchige Trockenzeiten dagegen nur alle 60 Jahre vor.

Daraus folgt: die Arten des COLCHICO-MESOBROMETUM müssen nicht an Dürre angepaßt sein, denn der Wasservorrat würde praktisch für alle im Untersuchungsgebiet vorkommenden Trockenperioden ausreichen. Auf den Standorten des TEUCRIO-MESOBROMETUM sind dagegen nur Arten konkurrenzkräftig, die Dürrezeiten zu überstehen vermögen.

Am Beispiel zweier XEROBROMION-Gesellschaften beschreibt ZOLLER (1954 b: 66) den extremen Standortcharakter der Echten Trockenrasen hinsichtlich des Wasserfaktors: "In beiden Fällen sind die Böden sehr durchlässig und ihre Wasserhaltung äußerst gering. Aus unserer Übersicht über die Wassergehaltsbestimmungen entnehmen wir die entsprechende, sehr rasche und gründliche Austrocknung nach Niederschlagsperioden. Tagelang, in trockenen Sommern wochenlang, **kann der Wassergehalt** während der Mittagszeit, wenn die Verdunstungskraft der Luft und der Einstrahlung am größten sind, **um 10% herum verbleiben, was die Zusammensetzung der Vegetation in erster Linie ausschlaggebend bestimmen muß**. Fast in allen MESOBROMION-Rasen geht die Abnahme des Wassergehaltes viel langsamer vor sich, und die Minimalwerte liegen viel höher."

Vergleiche zwischen als Trockenrasen bezeichneten Blaugrasrasen (TR), typischen Esparsetten-Trespen-Halbtrockenrasen (HTR) und aufgefetteten Esparsetten-Trespen-Halbtrockenrasen hinsichtlich des Wasserfaktors zog REICHHOFF (1979/1980) im NSG Leutratal bei Jena/Thüringen. Auf sonst +/- gleichen Standorten erwiesen sich im Leutratal die intakten Esparsetten-Trespen-Halbtrockenrasen als etwas feuchter als aufgefettete, produktivere Bestände dieser Gesellschaft (REICHHOFF 1980: 8). Die Durchwurzelung in den oberen Bodenschichten ist dichter, durch die mehr Biomasse erzeugenden Pflanzenbestände erfolgt eine größere Transpiration. Auf den höheren Wasserverbrauch einer "Fettwiese" auf einem potentiellen Magerrasen-Standort gegenüber einer "Trockenwiese" wiesen bereits PISEK & CARTELLIERI (1932) hin, die bei der "Trockenwiese" einen Wasserverbrauch von 2,6 mm/Tag und bei der "Fettwiese" von 4,3 mm/Tag ermitteln konnten. Der höhere Wasserverbrauch wird vor allem durch die Gräser hervorgerufen.

Die Meßwerte der Bodenfeuchtigkeit erlauben nach REICHHOFF (1980) nur unter Einschränkung Rückschlüsse auf den Wasserhaushalt der Pflanzen. Aussagekräftiger im Hinblick auf die Anspannung des Wasserhaushaltes der Vegetation selbst sind die osmotischen Werte der betroffenen Pflanzenarten. Bei *Carex humilis* maß REICHHOFF (1980: 10) in Trockenrasen deutlich höhere Werte als in Halbtrockenrasen. Insgesamt zeigen sich in den Trockenrasen nach REICHHOFF enge Beziehungen zwischen

- dem Wasserhaushalt im Boden;
- dem Wasserhaushalt der Pflanzen;
- der Produktivität der Bestände;
- der Dichte der Vegetationsbestände.

1.3.3 Strahlungs- und Temperaturhaushalt, Bestandesklima

Das Kleinklima der Kalkmagerrasen-Standorte zeichnet sich im Vergleich zu bewaldeten Standorten gleicher Lage und gleicher Exposition durch eine stärkere Ein- und Ausstrahlung aus, da eine Abpufferung von klimatischen Einflüssen durch das Kronendach höherer Bäume fehlt. In Bodennähe entwickeln sich extremere Temperaturen (im Sommer oft wesentlich heißer, im Winter ist die Vegetation bei geringen Schneemengen oft großer Kälte ausgesetzt), ebenso in den oberen Bodenschichten selbst (s. ROLSHOVEN 1986: 88 f.). Vergrößert sind auch die Amplituden der Windgeschwindigkeit und der Luftfeuchte. Es liegen Kleinklima-Typen vor, die sich dem Großklima der südrussischen Wiesensteppen oder dem der submediterranen Karstfluren angleichen, im südlichen Alpenvorland und in den Alpentälern ergeben sich stellenweise auch Annäherungen an die klimatischen Verhältnisse der alpinen Grasfluren.

Auch die verschiedenen Kalkmagerrasen-Pflanzengemeinschaften bauen jeweils ihr eigenes Bestandesklima auf. Dabei sind Bestandesdichte, Bodenbedeckung und Vertikalstrukturen maßgeblich für den Grad der Beeinflussung. Eine zunehmende Deckung des Bodens durch Pflanzenbestände geht mit einer zunehmenden Milderung des Bestandesklimas einher (MÜLLER-STOLL & FREITAG 1957). Umgekehrt gilt: Je offener sich ein Kalkmagerrasen darbietet, ein umso extremeres Bestandesklima wird erzeugt.

ROLSHOVEN (1986: 88 f.) ermittelte im Hochsommer im Altmühltal höchste Strahlungsgenüsse in 30 Grad steilen Hängen in Südexposition. Die absoluten Temperaturmaxima maß sie auf freien Felsoberflächen an anstehendem Gestein. In Beständen des TEUCRIO-XEROBROMETUM im Schweizer Jura ermittelte ZOLLER (1954 b: 63) in der für die Pflanzen der XEROBROMION-Rasen maßgebenden Luftschicht (10-15 cm Höhe über dem Boden) um bis zu 15 °C erhöhte Temperaturen gegenüber den Maximaltemperaturen, die von den nächstliegenden, meteorologischen Beobachtungsstationen registriert wurden. Je weniger mächtig die Bodenprofilbildung an besonnten Hängen ausfällt, umso intensiver wirken sich Temperaturwechsel in der gesamten Profiltiefe aus. Die Austrocknungsgeschwindigkeit der Böden nach Niederschlägen hängt jedoch außer von den Temperaturen noch zusätzlich von der Evapotranspiration, der relativen Luftfeuchte und der Windgeschwindigkeit ab, wie REICHHOFF (1979) herausarbeiten konnte.

Die Evapotranspiration in Kalkmagerrasen wird nach REICHHOFF (1979: 259) nicht nur von hohen Temperaturen, sondern auch von den Windgeschwindigkeiten am konkreten Standort gesteuert. In 10 cm Höhe über dem Boden sind die Windgeschwindigkeiten in Trockenrasen wesentlich größer als in +/- geschlossenen Halbtrockenrasen. Der von REICHHOFF untersuchte Trockenrasen wies auch um Mitternacht eine wesentlich höhere Evapotranspiration auf als Halbtrockenrasen und eutrophierte Halbtrockenrasen. Zeitweilig lagen die Evapotran-

spirationswerte in den Trockenrasen doppelt so hoch wie in den Halbtrockenrasen (REICHHOFF 1979: 256).

Der Trockenrasen im REICHHOFF'schen Versuchsprogramm war auch zugleich der lufttrockenste Standort. Über den Pflanzenbeständen in 1 Meter Höhe ermittelte REICHHOFF an Strahlungstagen höhere Werte an relativer Luftfeuchte als in den Beständen in 10 cm Höhe. Bei einer relativen Luftfeuchte von 30% über den Beständen stellte er in den Trockenrasen (SESLERIETUM) die geringsten, in den Halbtrockenrasen (ONOBRYCHIDO-BROMETUM) mittlere, in eutrophierten Halbtrockenrasen die höchsten Werte an relativer Luftfeuchte fest.

1.3.4 Nährstoffhaushalt

Eine verbindende ökologische Eigenschaft der Kalkmagerrasen stellt die mehr oder weniger stark ausgeprägte Nährstoffarmut dar. Die Nährstoffarmut wird von den standörtlichen Verhältnissen verursacht:

- Das Nährstoffnachlieferungsvermögen der bodenbildenden Ausgangsgesteine ist mitunter nur sehr gering. Insbesondere die Nachlieferung an pflanzenverfügbarem Phosphor bleibt im bescheidenen Rahmen, ebenso die Ausstattung mit einigen essentiellen Mineralstoffen (wichtig als sogenannte Spurenelemente).
- Für Kalkmagerrasen sind häufig natürliche Auslagerungsstandorte (Eluvialstandorte) bezeichnend. Hierzu gehören zum Beispiel Hangstandorte, denen durch Sickerwasser-Transporte, durch Winderosion usw. mehr Stoffe entzogen als zugeführt werden. Auf natürlichen Anreicherungs-Standorten (alluviale oder kolluviale Sedimentation) kommen Kalkmagerrasen nur ausnahmsweise vor, zum Beispiel auf sehr selten überschwemmten Kalk-Grobschottern entlang der voralpinen Flüsse.
- Je trockener der Kalkmagerrasen-Standort ist, desto stärker wird die Stickstoff-Mineralisation gehemmt.

Fast immer ist die Nährstoffarmut der Kalkmagerrasen-Ökosysteme durch die menschlichen Nutzungen noch verstärkt worden. Durch die meist einschürige Mahd oder durch Beweidung wurden den Kalkmagerrasen-Standorten über unter Umständen sehr langen Zeiträumen hinweg Nährstoffe entzogen, ohne daß ihnen durch Dünger Nährstoffe wieder zugeführt worden wären. Solange die Nährstoffe den Minimumfaktor in der Landwirtschaft bildeten, wurden diese auf agrarisch wertvolleren Standorten wieder ausgebracht und den agrarisch weniger wertvollen entzogen; auf diese Weise erfolgte ein Nährstofftransfer von den von Natur aus schlecht hin zu den von Natur aus gut mit Nährstoffen versorgten Standorten.

Eine Stabilisierung des Nährstoffhaushaltes genutzter Kalkmagerrasen konnte erst bei ausgeglichener Bilanz von Nährstoffentzug einerseits und Nährstoffnachlieferung andererseits erfolgen:

- Zu den Nährstoffnachlieferungen gehört zum Beispiel die Umwandlung von nichtverfügbarem in pflanzenverfügbarem Phosphor im Boden.
- Nährstoffeinträge vollziehen sich durch atmosphärische Immissionen, wozu beispielsweise die NO_x -Einträge im Zuge von Gewitterregen zu rechnen sind. Die atmosphärischen Nährstoffeinträge haben in den letzten Jahrzehnten zum Teil erheblich zugenommen, was zu Änderungen in der Kalkmagerrasen-Lebensgemeinschaft führen dürfte (s. [Kap.1.11.3.3](#)).
- Zur Nährstoffbindung gehört außerdem die N-Fixierung der Knöllchenbakterien in den Wurzeln der Schmetterlingsblütler.

Die Böden langgenutzter Kalkmagerrasen weisen infolge dieser Nährstoffentzüge im Vergleich zu parallelen Waldstandorten, die keine oder wesentlich geringere Nährstoffentzüge durch die menschliche Nutzung zu erleiden hatten, niedrigere Humusgehalte und ein geringeres N-Kapital auf (s. GIGON 1968: 75). In den folgenden Unterkapiteln soll auf die Rolle der drei Schlüsselnährstoffe Stickstoff, Phosphor und Kalium in Kalkmagerrasen-Ökosystemen eingegangen werden.

1.3.4.1 Stickstoff

Leguminosenarme Graswiesen auf Mineralböden erbringen ohne N-Düngung nur geringe Erträge, ihre Stickstoffversorgung ist auf den N-Gehalt der Niederschläge, die symbiotische N-Bindung und die bescheidenen N-Mengen aus der Mineralisation der organischen Bodensubstanz angewiesen (KLAPP 1971: 194 f.). Auf den im Hinblick auf die Magerasen-Problematik besonders interessanten, trockenen Standorten verläuft die N-Mineralisation gehemmt (s. ELLENBERG 1986: 184). Insbesondere auf basenreichen Standorten, also den potentiellen Standorten von Kalkmagerrasen wird der Stickstoff fast ausschließlich als NO_3^- (s. GIGON 1968: 53 f.) angeboten. Nitrate werden auch in humus- und tonreichen Böden kaum absorbiert, so daß keine nachhaltig wirkenden, pflanzenverfügbaren Vorräte angelegt werden können. Die Festlegung von Ammonium-Ionen (NH_4^+), die in ihren Sorptionseigenschaften dem Kalium ähneln, funktioniert dagegen besser. Allerdings kommen für die Festlegung von NH_4^+ nur saure Standorte in Frage, da im schwach sauren und basischen Milieu fast vollständig die Nitrifikation des NH_4^+ zu NO_3^- erfolgt. Ammonium spielte nach GIGON (1968: 54) für die Versorgung der von ihm untersuchten MESOBROMION-Gesellschaften (TEUCRIO-MESOBROMETUM auf dem trockenen Flügel, COLCHICO-MESOBROMETUM auf dem feuchten Flügel des Verbandes MESOBROMION) keine Rolle.

In den von GIGON (1968: 54) bearbeiteten MESOBROMETEN betrug die N-Mineralisation 20-30 kg/ha und Jahr. Eine N-Mineralisation von 10-25 kg/ha und Jahr fand DIERSCHKE (1974: 209 f.) in Gämder-Blaugrashalden (TEUCRIO-SESLERIETUM) und Enzian-Schillergrasrasen (GENTIANO-KOELERIETUM) des Leine-Werra-Berglandes. Kaum höhere Mineralisationswerte ermittelte derselbe Autor in

den zum vollständigen Kalkmagerrasen-Vegetationskomplex gehörenden Blutstorchschnabel-Hirschhaarstrang-Säumen (GERANIO-PEUCEDANETUM CERVARIAE) und in Orchideen-Buchenwäldern (CARICI-FAGETUM).

Deutlich höher lag die N-Mineralisation in dem von DIERSCHKE untersuchten Gebiet auf den mehr auf absonnigen Hängen plazierten und auf tiefgründigeren Böden vorkommenden Mittelklee-Odermennig-Säumen (TRIFOLIO-AGRIMONIETUM) und in Perlgras-Buchenwäldern (MELICO-FAGETUM), in denen bis zu 40 kg/ha u. Jahr mineralisiert wurden. Eine sehr niedrige N-Mineralisation von nur 9 kg/ha und Jahr fand ZÖTTL (1960) wiederum in trockenen Schneeheide-Kiefernwäldern (ERICO-PINETUM), die insbesondere in Südbayern auf Flußschottern Vegetationskomplexe mit Kalkmagerrasen ausbilden.

Auf standörtlich den von GIGON untersuchten MESOBROMETEN entsprechenden ARRHENATHERETEN ermittelte GISIGER (1968) eine N-Mineralisation von 60-100 kg/ha und Jahr. Am Beispiel des ungedüngten Trespen-Halbtrockenrasens (MESOBROMETUM) und der gedüngten Salbei-Glatthaferwiese (ARRHENATHERETUM SALVIETOSUM) beschreibt GIGON (1968: 46 f.) die Auswirkung der N-Düngung auf die sich sonst standörtlich genau entsprechenden Wiesenbestände. Demnach

- gestattet die N-Düngung mesophytischen Pflanzengesellschaften, auf xerischen Standorten zu gedeihen.
- erfolgt durch die bessere N-Versorgung eine Verminderung des Transpirationskoeffizienten. Das Wasser kann somit von der Vegetation sparsamer und effizienter zur Deckung ihres Nährstoffbedarfs genutzt werden.
- vermögen sich nun Gräser mit einem dichten und tiefreichenden Wurzelwerk anzusiedeln. Diese Gräser sind in der Lage, auch Wasser aus tieferen Bodenschichten aufzunehmen.
- erfolgt eine Verbesserung der Lebensbedingungen des Regenwurms, dessen Mitwirkung am Aufbau günstiger Gefügeformen die wasserhaltende Kraft des Bodens erhöht.

Diese indirekte Verbesserung des Wasserhaushaltes läßt sich auf die Formel bringen: **Stickstoff ersetzt Wasser!** (s. [Abb.1/8](#), S.30).

Die [Abb.1/8](#) (S.30) veranschaulicht diesen Satz, indem sie zeigt, daß die Pflanzengesellschaften der gedüngten Standorte im Trockenbereich deutlich höhere Feuchtezahlen aufweisen als die der ungedüngten Standorte. Zugleich wird nach SCHIEFER (1984: 58) auch der Faktor "Wärme" insofern günstig beeinflusst, als durch N-Düngung eine Verfrühung der phänologischen Entwicklung bewirkt und somit die Vegetationsperiode verlängert wird.

Daß das begrenzte Nährstoff-Nachlieferungsvermögen von Standorten mit geringer natürlicher Nachlieferung durch Düngung ausgeglichen werden kann, ist unmittelbar einleuchtend. Generell kann man davon ausgehen, daß dem gedüngten Grünland 2-5 mal mehr Stickstoff zur Verfügung steht als dem ungedüngten Mager-Grünland (s. GIGON 1968: 73). In den Kalk-Halbtrockenrasen verhindert nach

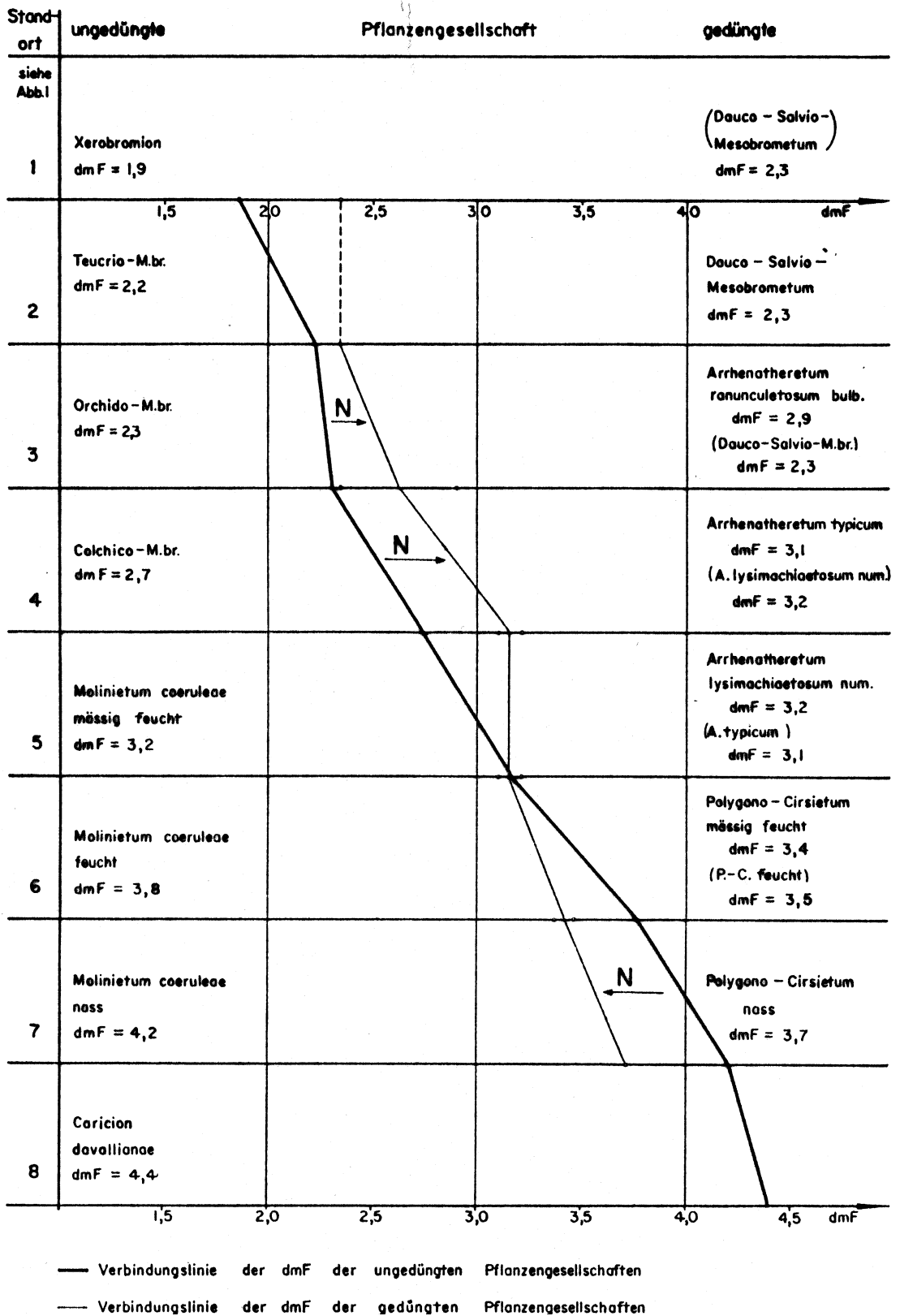


Abbildung 1/8

Durchschnitte der mittleren Feuchtezahlen (dmF.) ungedüngter und der ihnen standörtlich entsprechenden gedüngten Pflanzengesellschaften auf kalkreichen Standorten (aus GIGON 1968: 45). Im Trockenbereich weisen die Pflanzengesellschaften der gedüngten Standorte deutlich höhere Feuchtezahlen auf als die der ungedüngten Standorte ("Stickstoff ersetzt Wasser")

GIGON (1968: 76 f.) lediglich der Stickstoffmangel das Aufkommen konkurrenzstarker Wiesenpflanzen wie *Arrhenatherum elatius* und *Dactylis glomerata*. In den Magerrasen herrscht ein "mildes Konkurrenzklima" (GIGON 1968: 76 f.), das es den weniger konkurrenzstarken, dafür jedoch anspruchslosen Arten gestattet, die Pflanzengemeinschaften der Magerrasen aufzubauen. In den Echten Kalk-Trockenrasen (XEROBROMION-Gesellschaften) verhindert dagegen nicht allein der Stickstoffmangel, sondern darüber hinaus auch der hier scharf zutage tretende Wassermangel das Aufkommen konkurrenzstarker Wiesenpflanzen (s. GIGON 1968: 76 f.).

Für die Echten Trockenrasen dürften daher die zunehmenden N-Immissionen aus der Atmosphäre eine geringere Gefahr darstellen als für die mäßig trockenen oder sogar frischen MESOBROMION-Gesellschaften. Immissionsbedingte Sukzessionen in XEROBROMIETEN des Kaiserstuhls ließen sich bisher nach WILMANN (1988: 5) in diesbezüglich vorgenommenen Untersuchungen nicht nachweisen.

1.3.4.2 Phosphor

Eine Schlüsselrolle neben dem Stickstoff bei der Trophie eines Rasens dürfte auf lehmigen Standorten der Phosphor spielen.

Ohne Düngung stellt nach KLAPP (1971: 172) Phosphor fast überall einen Mangelnährstoff dar. Auf ausreichend K-versorgten Böden sind die Phosphate die wirksamsten Meliorationsdünger, weil sie durch starke Förderung der Leguminosen zugleich eine reichliche Stickstoffversorgung zu sichern vermögen. Auf Grünland-Standorten mit guter K-Nachlieferung kann Phosphatdüngung wie eine Volldüngung wirken (KLAPP 1971: 175). Solange aufgrund eines günstigen P-Angebots Leguminosen wie *Trifolium repens* und *Trifolium pratense* reichlich über Wurzelknöllchen Stickstoff binden können, dürfte die N-Mineralisation und die N-Nachlieferung nicht auf Magerrasen-Niveau (20-30 kg/ha u. J.) zu reduzieren sein. EGLOFF (1986: 140) weist auf die positive Interaktion zwischen der Verfügbarkeit von Phosphor einerseits und Stickstoff andererseits hin: Gute P-Versorgung fördert, wie schon geschildert, die Bildung von N-Vorräten, umgekehrt scheint eine gute N-Versorgung auch die Mobilisation von Phosphor im Boden zu begünstigen.

Im Unterschied zum Stickstoff wird Phosphor in lehmigen Böden in erheblichem Maße absorbiert und in Tonmineralen fixiert. Anschließend **kann** der Phosphor den Pflanzen nach und nach wieder verfügbar gemacht werden. Da Löslichkeit und somit Pflanzenverfügbarkeit der verschiedenen Phosphate sehr stark variieren (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1976: 248 ff.), sind die Phosphor-Gehalte lehmiger Böden nur von geringem Wert für standortökologische Aussagen (SCHIEFER 1984: 51). P-Bilanzen analog zu N-Bilanzen hinsichtlich Entzug und Eintrag aufzustellen und im Hinblick auf Aushagerung zu interpretieren, ist infolge der Wechselwirkung von Festlegung, Mobilisation und Ausnutzung nur unter Schwierigkeiten möglich (KLAPP 1971: 173).

Brauchbare Anhaltspunkte zur Menge des pflanzenverfügbaren Phosphors im Boden liefern die nach der Lactat-Methode (NAUMANN & BASSLER 1988) gewonnenen Werte. Drei im Raum Andechs/Pähl und im NSG Magnetsrieder Hardt östlich von Weilheim mittels Nährstoffprofilen untersuchte Kalkmagerrasen wiesen zwischen 3-6 mg pflanzenverfügbares P auf 100 g Boden auf (QUINGER 1991). Nach im selben Arbeitsgebiet in Halbfettwiesen aufgenommenen Nährstoffprofilen können die Werte des pflanzenverfügbaren Phosphors im Wurzelraum bei lediglich 6-7 mg/100 g Boden liegen, so daß 5-6 mg pflanzenverfügbares P/100 g Boden bereits als kritisch für die Magerrasen-Erhaltung anzusehen sind.

Wegen zu hoher pH-Werte für eine gute Verfügbarkeit (der günstige Bereich liegt nach KLAPP (1971: 173) bei pH = 5,5-6,5) und der daraus resultierenden Bildung unlöslicher Calcium-Phosphatsalze können lehmige Carbonatböden zwar sehr hohe Mengen Phosphor absorbieren, vermögen wohl aber nur relativ geringe Mengen an Phosphat zu mobilisieren. Wegen der ungünstigen Bodenchemie erwies sich nach SCHWEIGHART (1963) bei einem über 50 Jahre als Wiese genutzten, schwach gedüngten MESOBROMIETUM der Phosphor als Minimumfaktor. Mit organischen Flüssigdüngern (Gülle, Flüssigmist, Klärschlamm) eingebrachte Phosphate bleiben lange mobil, da die organische Substanz auf die Phosphorsäure eine schutzkolloidale Wirkung ausübt (HOFFER & JÄGLI 1975 in EGLOFF 1986: 144). Eine Düngerzugabe von 7,5 kg P/ha und Jahr kann in diesem Fall im Feuchtwiesensbereich schon zu Vegetationsveränderungen führen, wenn der Phosphor nicht immobilisiert wird (EGLOFF 1986: 144).

In feinkörnigen Böden beträgt die Auswaschung in der Regel weniger als 0,3 kg Phosphor/ha und Jahr, so daß P-Verarmungen nur nach sehr langen Zeiträumen erfolgen können, sofern keine Entzüge durch Ernteabschöpfungen stattfinden (vgl. SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1976: 253).

1.3.4.3 Kalium

Die Bedeutung des Kaliums als möglicher Minimumfaktor bei der Pflanzenernährung hängt stark von den edaphischen Verhältnissen ab. Auf lehmig-tonigen Böden tritt selten Kaliummangel auf. Zumindest lehmige, tonreiche Oberböden von Kalkmagerrasen (auch von Silikatmagerrasen) sind wohl immer so reichlich mit Kalium ausgestattet, daß dieser Nährstoff dort kaum als **limitierender Faktor** für die Begrenzung der Phytomassen-Produktion in Erscheinung treten dürfte.

Der Gehalt der Böden an austauschbarem Kalium kann in der Ackerkrume von Tonböden bis ca. 1.000 ppm betragen (vgl. SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1976: 217). Tonhaltige Böden besitzen zudem häufig die Eigenschaft, wasserlösliches und austauschbares Kalium in eine nichtaustauschbare Form festzulegen. **Bei dieser K-Fixierung kann das Kalium jedoch durchaus leicht pflanzenaufnahmebar bleiben!** (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1976: 217 ff.) Je mehr nicht austausch-

bares Kalium von einem Boden an die Pflanzen abgegeben wurde, umso stärker ist seine Fähigkeit, zugeführtes Kalium zu fixieren. Ein hohes K-Fixierungsvermögen besitzen v.a. Böden mit hohen Gehalten an Vermiculiten, aufgeweiteten Illiten (meist Aueböden) und Smectiten mit hoher Schichtladung. Entsprechend seiner viel höheren Bodenbeweglichkeit wird Kalium auf tonärmeren und auf moorigen Böden viel leichter als Phosphor ausgewaschen (KLAPP 1971: 178). In Sandböden beträgt der Gehalt an austauschbarem Kalium meist weniger als 100 ppm (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1976: 217). Wegen der niedrigen Gehalte an Tonmineralen ist auch das K-Fixierungsvermögen der Sandböden nur gering. Bei ihren Aushagerungsversuchen auf frisch-feuchten Sandböden mit einem POO-LOLIETUM als Ausgangsvegetation ermittelten OOMES & MOOI (1985: 65) Kalium als produktionslimitierenden Faktor.

Auf Quarz-Sandböden, wahrscheinlich auch auf Dolomit-Sandböden, die in diesem Band gestreift werden, kommt dem Kalium die entscheidende Bedeutung für den Trophiezustand eines Rasens zu. Nähere Ausführungen hierzu erfolgen im LPK-Band II.4 "Sandrasen".

1.4 Pflanzenwelt

(Bearbeitet von B. Quinger, Beiträge
"Moose und Flechten von J. Klotz")

Das Kapitel "Pflanzenwelt" stellt nicht nur ein zentrales Grundlagen-Kapitel dieses Bandes dar. Über den Kalkmagerrasen-Band hinaus hat es eine große Bedeutung für die Lebensraumtyp-Bände II.2 "Dämme, Deiche und Eisenbahnstrecken", II.5 "Streuobst", II.11 "Agrotopen", II.13 "Mittel- und Niederwälder", II.16 "Leitungstrassen", II.17 "Steinbrüche", II.18 "Kies, Sand- und Tongruben" und II.14 "Einzelbäume und Baumgruppen". Kalkmagerrasen-artige Vegetationsbestände kommen in diesen acht im LPK behandelten Lebensraum-Typen vor; eine vertiefende Beschreibung kann in diesen Bänden aus Platzgründen nicht vorgenommen werden, so daß gegebenenfalls der Kalkmagerrasen-Band zu Rate gezogen werden kann (und soll). Das Kapitel Pflanzenwelt wird in diesem LPK-Band in drei Unterkapitel aufgliedert.

- Im **Kapitel 1.4.1** (S.32) erfolgt zunächst eine Darstellung der pflanzenökologischen und pflanzengeographischen Grundlagen zu den Kalkmagerrasen. Es hat daher einen eher allgemeinen Charakter.
- Das **Kapitel 1.4.2** (S.50) beschäftigt sich mit dem Artenspektrum der Kalkmagerrasen-Lebensräume. Es werden Artengruppen zusammengestellt, die für bestimmte Standorts-, Nutzungs- und Arealtypen charakteristisch sind. Eine Auswahl von Kalkmagerrasen-Arten wird auf ihre pflege-relevanten Eigenschaften hin näher besprochen.
- Im **Kapitel 1.4.3** (S.78) sind die Pflanzengemeinschaften zusammengestellt, die in intakten Kalkmagerrasen-Lebensräumen anzutreffen sind.

1.4.1 Pflanzenökologische und pflanzengeographische Grundlagen

Dieses Einführungskapitel zur Flora und Vegetation der Kalkmagerrasen beginnt mit einer Darstellung (**Kap.1.4.1.1**, S.32) autökologischer Sachverhalte. Es wird zunächst ausgeführt, inwieweit Flora und Vegetation der Kalkmagerrasen durch Standortfaktoren wie Wasserhaushalt, Temperaturhaushalt, Nährstoffversorgung in ihrer Wesensbeschaffenheit geprägt werden.

Es folgt ein Unterkapitel zur Synökologie der Kalkmagerrasen (**Kap.1.4.1.2**, S.37). Es werden verschiedene Faktoren besprochen, die die Konkurrenzverhältnisse zwischen den Pflanzenarten stark beeinflussen, wobei die Bedeutung der Nutzungsform gebührend herausgestrichen wird.

Das dritte Unterkapitel (**Kap.1.4.1.3**, S.41) behandelt die Bedeutung der ausbreitungsbiologischen Eigenschaften der Kalkmagerrasen-Arten und der geographischen Lagebeziehungen der Kalkmagerrasen-Standorte für die Artenzusammensetzung der Kalkmagerrasen. Das Artengefüge eines Kalkmagerrasens ist letztlich nicht zu begreifen, wenn die Ausbreitungsbiologie und geographische Bezüge ausgeklammert werden.

In diesen drei Unterkapiteln wird auf die Kryptogamen nur kurz und sehr allgemein an einigen Stellen eingegangen. Der Kryptogamenv egetation wird daher ein eigenes, relativ knapp gefaßtes, viertes Unterkapitel gewidmet (**Kap.1.4.1.4**, S.49).

1.4.1.1 Autökologie, Lebensformtypen

Das geringe Nährstoffangebot der Kalkmagerrasen begünstigt langsam wachsende Hemikryptophyten und Chamaephyten, die über eine ausgeprägte Nährstoffökonomie verfügen. Vor allem in trockenen, sonn exponierten Kalkmagerrasen kommen stark skleromorph gebaute Arten zur Geltung, die sich durch kleine Blätter mit vielen Spaltöffnungen pro Flächeneinheit, ein geringes Sproß/Wurzelverhältnis und einen hohen Anteil an Leitungs- und Versteifungsgewebe auszeichnen. Vergleicht man die Lebensformspektren von XERO- und MESOBROMION-Gesellschaften, so sind auffällige Unterschiede festzustellen (s. **Tab.1/1**, S.33).

Die Unterschiede der Lebensformspektren zwischen Echten Trockenrasen und Halbtrockenrasen oder gar frischen Kalkmagerrasen haben ihre Ursache in der Unterschiedlichkeit des Wasserfaktors. Die Trockenrasen selektieren viel stärker auf Pflanzenarten hin, die mit ausgeprägten Dürrezeiträumen zurecht kommen können. Im **Kap.1.4.1.1.1** (S.33) wird deshalb dargestellt, in welcher Weise der Wasserfaktor die Artenausstattung und die Lebensformspektren der Kalkmagerrasen prägt. In den Halbtrockenrasen und in frischen Kalkmagerrasen tritt immer stärker die Nährstoffarmut als alleiniger, begrenzender Faktor für anspruchsvollere Pflanzenarten in den Vordergrund. Im **Kap.1.4.1.1.2** (S.36) erfolgen einige Ausführungen über die Strategien der Kalkmagerrasen-Pflanzen, mit ihrem Nährstoffkapital haushälterisch umzugehen. Für die Artenzusammensetzung von Kalkmagerrasen nicht uner-

heblich ist der Temperaturhaushalt. Insbesondere die Vorkommenshäufigkeit strenger, winterlicher Fröste beeinflusst in erheblicher Weise die Artenangabe eines Kalkmagerrasens.

1.4.1.1.1 Wasserhaushalt

In ihrem Wasserhaushalt unterscheiden sich die Gefäßpflanzen und die Kryptogamen der Kalkmagerrasen grundlegend. Moose und Flechten haben als poikilohydre Arten nur in feuchten Perioden einen Stoffgewinn. Bei beginnender Austrocknung gehen sie in einen physiologisch inaktiven Zustand über, die Assimilation geht gegen Null. Ihre Primärproduktion bleibt daher insgesamt sehr niedrig. In nennenswerten Mengen kommen sie nur in Vegetationslücken der Krautschicht vor und haben hinsichtlich ihrer Artenzahl und ihrer Dominanzwerte ihr Schwergewicht in den Trockenrasen, wo sie imstande sein müssen, während der Vegetationsperiode immer wieder längere Zeiträume völliger Austrocknung zu ertragen.

Die Höheren Pflanzen gehören in Mitteleuropa dagegen ausschließlich zu den homiohydren Arten. Das zum Leben nötige Wasser wird mehr oder weniger ausschließlich über die Wurzeln aufgenommen. Charakteristisch für die dikotylen Xerophyten der Kalkmagerrasen ist, daß sich Nebenwurzeln am besten bei hoher Feuchtigkeit entwickeln, Hauptwurzeln dagegen bei Saugspannungen von immerhin 6-7 atm (vgl. ELLENBERG 1986: 646). Die Hauptwurzeln wachsen bei Regenarmut der Zone beginnender Austrocknung voraus und erreichen auf diese Weise die fernsten Gesteinsspalten.

Bei maximal hoher Transpiration erreichen Arten der Kalk-Trockenrasen mit die höchsten bisher in Mitteleuropa gemessenen osmotischen Werte ihrer Zellsäfte. Im Optimum liegen sie bei 10-20 atm; 30-40 atm sind nicht selten; als Extremwerte wurden

bei *Aster linosyris* 101 atm, bei *Potentilla arenaria* 81 atm und bei *Carex humilis* 80 atm gemessen. Hinsichtlich des Umgangs mit dem Wasserfaktor unterscheidet ELLENBERG (1986: 646 f.) bei den Phanerogamen folgende Verhaltenstypen:

(1) Ausdauernd skleromorphe Arten (Xerophyten i.e.S.)

Diese Artengruppe überlebt Trockenperioden aktiv und schränkt ihre Transpiration und damit ihre Photosynthese erst spät ein. Ihr Blütenansatz wird aber bei Trockenheit zuweilen gehemmt. Die skleromorphen Arten sind in besonderer Weise am Aufbau der XEROBROMION- und der FESTUCION VALESIIACAE-Gesellschaften beteiligt. Tiefwurzler wie *Stachys recta* oder *Eryngium campestre* haben einen ausgeglicheneren Wasserhaushalt als Mitteltiefwurzler wie *Globularia punctata*. Flachwurzler wie *Hieracium pilosella* gibt es bei den ausdauernden Xerophyten nur wenige. Die skleromorphen Arten verbrauchen einen Großteil ihrer Assimilate für den Aufbau ihres Wurzelwerkes, ihres Leitungsgebewebes und zur Versteifung der Zellwände. Sie wachsen relativ langsam und sind den Arten der folgenden Gruppe auf Standorten mit guter Wasserversorgung unterlegen.

(2) Ausdauernde mesomorphe und schwach skleromorphe Arten

Diese Artengruppe hat einen günstigeren Assimilathaushalt und entwickelt sich in feuchten Jahren rascher als die Gruppe 1. In trockenen Sommern dagegen sterben sie oberirdisch teilweise ab. Sie überdauern die schwierigen Zeiten in einem wenig oder nicht aktiven Zustand, sei es in Form von Rhizomen, sonstigen unterirdischen Organen oder von Samen, die in günstigen Jahren erzeugt werden. So verhalten sich z.B. viele Charakter- und Differentialarten des MESOBROMION sowie die in Halbtrockenrasen recht

Tabelle 1/1

Vergleich der Lebensformspektren von XERO- und MESOBROMION-Gesellschaften

XEROBROMION	MESOBROMION
<p>starkes Hervortreten von Chamaephyten</p> <p>V.a. in wintermilden Gegenden treten Frühjahrsannuelle hervor, für stark frostaussgesetzte Böden scheint dies jedoch nicht uneingeschränkt zu gelten</p> <p>starkes Hervortreten poikilohydrer Pflanzen wie trockenresistenten Flechten und Moosen</p> <p>Die grasartigen Pflanzen beherrschen den Vegetationsaufbau bei weitem nicht so stark wie im MESOBROMION.</p>	<p>im Hinblick auf Phytomasseproduktion und Artenzahl dominieren die Hemikryptophyten. Insbesondere die grasartigen Pflanzen erweisen sich als tonangebende Gruppe.</p> <p>Zwergsträucher, Frühjahrs-Ephemere, Moose und Flechten spielen nur eine untergeordnete Rolle.</p>

häufige Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum*). Die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) vermittelt zwischen beiden Gruppen, wie überhaupt viele Arten ein intermediäres Verhalten zeigen und je nach der Wasserversorgung mehr oder minder skleromorphe Strukturen annehmen.

(3) Frühlingsephemere

Hierzu gehören Arten wie *Erophila verna* oder *Cerastium pumilum*. Sie sind ebenfalls mesomorph oder höchstens schwach skleromorph und schließen ihre Entwicklung gewöhnlich schon vor Beginn der sommerlichen Trockenperiode ab. Sie weichen somit der Dürre aus. In regenarmen Frühjahren und an sehr trockenen Plätzen kümmern sie; bei besserer Wasserversorgung schießen sie dagegen üppig empor und bleiben länger bis in den Sommer hinein grün. Die wenigen Sommerephemeren (z.B. der Halbparasit *Odontites lutea*) verhalten sich ähnlich wie die Vertreter der Gruppe 2, die wenigen Frühjahrsgeophyten wie Gruppe 3.

(4) Sukkulente und Halbsukkulente

Die Vertreter dieser Artengruppen vermögen ihr Speicherwasser lange zu halten, wachsen aber noch langsamer als die meisten Arten der Gruppe 1. Sie treten daher nur auf steinigem Roh- oder Felsböden hervor*.

Nach BORNKAMM (1958: 62 f.) lassen sich die Arten der Gruppen 1 und 2 in folgende Typen des Wasserhaushaltes unterscheiden:

D) Arten mit sehr hoher maximaler Transpiration

starke Tagesschwankung des Defizits, hohe Beanspruchung

- subletales Defizit unter 75%: *Brachypodium pinnatum* s. str.
- subletales Defizit über 75%: *Hieracium pilosella*

II) Arten mit geringer maximaler Transpiration

a) mittlere bis starke Schwankungen des Defizits

- subletales Defizit unter 75%: *Lotus corniculatus*
- subletales Defizit über 75%: *Knautia arvensis*, *Scabiosa columbaria*.

b) niedrige Tagesschwankungen des Defizits

- subletales Defizit unter 75%: *Anthyllis vulneraria*, *Pimpinella saxifraga*

Es fiel auf, daß bei keiner der untersuchten Pflanzen geringe Transpiration, niedrige Tagesschwankung und maximale Austrocknungsresistenz miteinander vereint aufgetreten wären. Das Augenmerk der Untersuchungen BORNKAMMs war auf die letale Resistenz der Blätter gerichtet. Der Verlust an Assimilationsfläche, der das Überschreiten dieser Resi-

stengrenz zur Folge hat, ist zwar wesentlich, aber noch nicht für die ganze Pflanze entscheidend, da bei Dürreschäden der Blätter die Knospen meist weiterleben und wenigstens im nächsten Jahr neu austreiben können. Das Überleben der Pflanzen wird noch durch weitere Faktoren der konstitutionellen Resistenz im weitesten Sinn ermöglicht (vgl. BORNKAMM 1958: 63). Es ist zum Beispiel bezeichnend, daß die Pflanzen des gefährdeten Typs (Ia) Kriechsprosse besitzen, aus denen zahlreiche Knospen, ob sie nun oberirdisch (*Hieracium*) oder unterirdisch (*Brachypodium*) verlaufen, immer rasch wieder austreiben können. Zum Wasserhalt der untersuchten Arten, die allesamt zur Grundartengarnitur der Kalkmagerrasen gehören, gelten folgende Sachverhalte (vgl. BORNKAMM 1958: 53 ff.):

Hieracium pilosella:

Die Art besitzt ein intensives, aber nur flaches Wurzelsystem (vgl. Abb.1/9, S.35). *Hieracium pilosella* repräsentiert einen labilen Typ mit der höchsten Transpirationsintensität aller in BORNKAMMs Versuch berücksichtigten Kräuter. Es liegen täglich sehr starke Schwankungen des Defizits vor. *Hieracium pilosella* kann Trockenzeiten lange in welchem Zustand überdauern, ehe Schädigungen beobachtet werden. Da die kühlende Wirkung der Transpiration wegfällt, wird die Art den hohen Bodentemperaturen unmittelbar ausgesetzt. In Blättern von *Hieracium pilosella* wurden bereits Temperaturen von 49,7 °C gemessen.

Brachypodium pinnatum:

Die drei untersuchten Mittelgräser zeichnen sich durch die höchsten Transpirationswerte aus. Sie setzen ihren Wasservorrat in so kurzen Zeiten um, wie keine der von BORNKAMM untersuchten dikotylen Arten. Unter den Halbtrockenrasen-Gräsern ist bei *Brachypodium* die Hydrolabilität am stärksten ausgeprägt. Die Austrocknungszeit war bei *Brachypodium* in dem BORNKAMMschen Versuch die kürzeste von allen. In Xerothermgebieten kann man deshalb immer wieder beobachten, daß *Brachypodium pinnatum* in Dürreperioden insbesondere an Offenlandstandorten (z.B. im NSG Kalbenstein bei Karlstadt/Unterfranken, im Sept. 1988; Eigenbeobachtung) geschädigt wird und daher in brachliegenden Beständen nicht die Dynamik entfalten kann, wie dies an mäßig trockenen bis frischen Standorte der Fall ist (vgl. hierzu Kap.2.2.1.3.1, S.330).

Bromus erectus:

Die Aufrechte Trespe hat ebenfalls eine sehr hohe maximale Transpiration. Sie besitzt ein sehr ausge dehntes Wurzelsystem (vgl. Abb.1/9, S.35). Es vereinigt das weite, seitliche Streichen mit einem intensiven Geflecht von Tiefwurzeln bis 70 cm. Bei starker Austrocknung transpiriert *Bromus erectus* weniger als *Brachypodium pinnatum* s.str., so daß bei fast

* In mainfränkischen *Carex humilis*-Steppenrasen fehlt dieser Lebensformtyp nach VOLK (1937: 584 f.) entgegen den für die südwestdeutschen XEROBROMETEN typischen Therophytenbeimengungen (vgl. WITSCHERL 1980: 51 ff.) in den Vegetationslücken nahezu völlig. Ursache hierfür ist nach VOLK das wiederholte Zufrieren und Auftauen der obersten Bodenschichten während des Winters, dem das feine Wurzelwerk der Kleinsukkulanten nicht gewachsen ist.

gleich hohen subletalen Defiziten die Schädigungsgrenze erst später erreicht wird. Absolut gesehen ist *Bromus erectus* nicht xerophil, wie der Hohenheimer Gundwasserversuch bewies (vgl. Kap.1.4.1.2.1, S.37). Bei *Bromus erectus* stimmt hinsichtlich des Wasserhaushalts des Standorts das soziologisch-ökologische Optimum nicht mit dem physiologischen Optimum überein. Die Notwendigkeit, über ein sehr umfangreiches und tiefreichendes Wurzelsystem in Trockenzeiten den Wasserbedarf zu decken, könnte die Ursache sein, welche *Bromus erectus* auf den gegenüber dem Muschelkalk dichteren Keuperböden hemmt.

Scabiosa columbaria:

Die Taubenskabiose dringt mit ihren Wurzeln etwa 70 cm tief in die Klüfte des Gesteins ein. Unter allen Versuchspflanzen verfügte *Scabiosa columbaria* über die größten Wasservorräte. Selbst bei stärkeren Wasserverlusten sieht *Scabiosa columbaria* lange unverändert gleich aus. Es überrascht deshalb nicht, daß sich die Taubenskabiose in den XEROBROMION-Gesellschaften mit hoher Stetigkeit aufhält.

Lotus corniculatus var. *ciliatus*:

Das oberwärts stark verzweigte Wurzelwerk (s. Abb.1/9, S.35) dringt bis in eine mittlere Tiefe von 40-50 cm vor. Die relative Leitfläche ist gering, der Sukkulenzgrad der Art relativ hoch. Die Transpiration wird an Strahlungstagen schon frühzeitig eingeschränkt. Auf diese Regulationsfähigkeit ist wohl zurückzuführen, daß die mittlere Tagesschwankung des Defizits niedrig bleibt.

Pimpinella saxifraga:

Die Pfahlwurzel von *Pimpinella* dringt mit ihren erst tief einsetzenden Verzweigungen weit in den Untergrund ein (vgl. Abb.1/9, S.35). Die Leitfläche ist relativ groß, der Wassergehalt eines Blattes kann in weniger als einer halben Stunde umgesetzt werden. Die Defizite bleiben niedrig, solange aus tiefen Bodenschichten Wasser nachgeliefert werden kann. Er-

folgt jedoch eine erhebliche Austrocknung, so wird bereits bei 70% das subletale Defizit überschritten.

Anthyllis vulneraria:

Der Wasserhaushalt des Wundklee ist relativ stabil. Er erreicht mit mehreren kräftigen Wurzeln 40-50 cm Tiefe (vgl. Abb.1/9, S.35). Der Sukkulenzgrad ist nicht höher als der von *Hieracium pilosella*, die frei verfügbaren Wasservorräte sind relativ gering. Das Transpirationsmaximum war von allen untersuchten Arten das niedrigste. Aufgrund einer langen Austrocknungsdauer bedarf es längerer Trockenzeiten bis Defizite von 20% erreicht werden. Das subletale Defizit liegt bei 59,5%.

Avena pratensis:

Der Wasserhaushalt des Wiesenhafers ist stabiler als der von *Bromus erectus* und von *Brachypodium pinnatum*. Das Wurzelsystem ist sehr ausgedehnt (vgl. Abb.1/9, S.35). Die größeren Wurzeln verlaufen in großer Zahl parallel zur Bodenoberfläche mindestens 50 cm weit. Schwächere Wurzeln dringen 30 cm tief in den Boden ein. Das Verhältnis oberirdischer zu unterirdischer Teile ist besonders klein. Die Transpiration erreicht nicht die hohen Werte von *Bromus erectus* und *Brachypodium pinnatum*, wenn sie auch höher liegen als bei den untersuchten Stauden. Nicht zuletzt dank seiner starken Kutikula trocknet es von den genannten Mittelgräsern am langsamsten aus. Das subletale Defizit wird wohl nur selten erreicht.

Festuca rupicola:

Die meisten Kleinarten des Schafschwingel-Komplexes bilden einen dichten, aber nicht sehr tiefen Wurzelfilz. Die Blätter bergen nur geringe Wasservorräte, trocknen jedoch nur langsam aus. Die Defizite bleiben gering. Das subletale Defizit liegt mit 78% relativ hoch. Bei Defiziten bis 70% ist den Blättern äußerlich nichts anzusehen, erst dann beginnen sie sichtbar dürr zu werden.



Abbildung 1/9

Wurzelsysteme einiger, inklusive der eingehend besprochenen, Kalkmagerrasenpflanzen (nach BORNKAMM 1958: 48). Von links nach rechts: *Brachypodium pinnatum*, *Scabiosa columbaria*, *Knautia arvensis*, *Linum tenuifolium*, *Anthyllis vulneraria*, *Bromus erectus*, *Lotus corniculatus* var. *ciliatus*, *Festuca rupicola*, *Hieracium pilosella*, *Avena pratensis*, *Pimpinella saxifraga*.

1.4.1.1.2 Nährstoffhaushalt

Alle Kalkmagerrasen-Pflanzengemeinschaften leben mit einem niedrigen Nährstoffkapital. Die gelblich grüne Farbe der Halbtrockenrasen rührt von der Stickstoffarmut des Standorts her (vgl. [Kap.1.3.4.1](#), S.29). Knapp bemessen sind auch die Phosphorvorräte, in einem Fall wurde er sogar als Minimumfaktor in einem MESOBROMETUM ermittelt (vgl. [Kap.1.3.4.2](#), S.31).

Die geringen Nährstoff-Angebote des Bodens begünstigen Pflanzen mit Nährstoff-Ökonomie, das heißt mit ausgeprägten "pflanzeninternen" Nährstoffkreisläufen (vgl. ELLENBERG 1986: 623). Die Aufrechte Trespe (*Bromus erectus*) verlagert einen Großteil des Stickstoffs und Phosphors in die Blattbasen und -knospen, bevor die Blattspreiten infolge der Trockenheit oder der niedrigen Temperaturen absterben. Dieses von WAGNER (1972) als "Restgrün" bezeichnete Speichergewebe ist wahrscheinlich auch die Ursache, weshalb *Bromus erectus* von Schafen zu allen Jahreszeiten gefressen wird. Ein beträchtlicher Teil der Nährstoffe wird von *Bromus erectus* während der kalten Jahreszeit in den Wurzeln gespeichert. Das gilt vor allem für Stickstoff und Kalium (vgl. ELLENBERG 1986: 656). Es findet eine Anreicherung von Nährstoffen in der unterirdischen Biomasse statt. Die K-Menge steigt in den größeren Wurzeln von 18,4 auf 23,8 kg/Hektar.

Die Fiederzwenke (*Brachypodium pinnatum* s. str.) dagegen verlagert ihr Nährstoffkapital nach WAGNER vorwiegend in ihre queckenähnlichen Rhizome, aus denen sie dieses im Frühjahr zum Wiederaufbau ihres Photosyntheseapparates mobilisiert. Dem "Bromus-Typ" und dem "Brachypodium-Typ" entsprechen wahrscheinlich zahlreiche weitere Vertreter der Trocken- und der Halbtrockenrasen.

Die Stickstoff-Versorgung in den Kalkmagerrasen wäre noch geringer, wenn nicht Schmetterlingsblütler mittels ihrer Knöllchenbakterien den Boden bereicherten. Zu den oligotraphenten, das heißt mit niedriger PK-Versorgung auskommenden Schmetterlingsblütlern auf basenreichen Standorten, gehören insbesondere die in Kalkmagerrasen höchst auftretenden Arten

- Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*),
- Wundklee (*Anthyllis vulneraria*) und
- Berg-Klee (*Trifolium montanum*).

Der Hornklee (*Lotus corniculatus*) kommt ebenfalls häufig in Kalkmagerrasen vor, hat jedoch sein Optimum in schwach eutrophierten Beständen. Die Esparsette (*Onobrychis viciifolia*) ist weitgehend auf Mahd-Halbtrockenrasen beschränkt.

1.4.1.1.3 Die Bedeutung des Temperaturhaushaltes in Kalkmagerrasen für die floristische Zusammensetzung

Zum Temperaturhaushalt siehe auch [Kap.1.3.3](#) (S.28).

Die standörtlichen Gegebenheiten der Kalkmagerrasen bieten Pflanzenarten des submediterranen, des

(sub)pontischen und regional auch des arktisch-alpinen Geoelements (nach WALTER & STRAKA 1970) Lebensmöglichkeiten. Durch die vom Menschen herbeigeführten Entwaldungen und parallel mit der allmählichen Entstehung der Kalkmagerrasen konnten sich verschiedene Vertreter dieser Geoelemente sekundär in Mitteleuropa ausbreiten oder sogar von den südlichen und den östlichen Randgebieten aus in das sich öffnende Mitteleuropa ein- bzw. zurückwandern.

Für das Vorkommen der Arten des submediterranen Geoelements ist es offenbar entscheidend, während des Winters nicht allzu strengen Frösten bei geringer oder fehlender Schneebedeckung ausgesetzt zu sein. Zu den submediterranen Xerothermpflanzen, die den südrussischen Steppen fehlen, gehören bezeichnenderweise immergrüne Zwergsträucher wie *Fumana procumbens*, *Helianthemum canum*, *Helianthemum apenninum*, *Helianthemum nummularium* s. str., und *Teucrium montanum*. Auch *Artemisia campestris* und *Teucrium chamaedrys* sind im submediterran getönten Westen deutlich häufiger als in kontinental getönten Trockenrasen.

Großer Winterkälte ausgesetzten, schneearmen Kalkmagerrasen fehlen auch Orchideen-Arten, die wie *Himantoglossum hircinum*, *Ophrys fuciflora*, *Ophrys apifera* oder *Orchis morio* im Herbst Winterblattrosetten ausbilden. Diese Assimilationsorgane sorgen bis in den Mai hinein für die notwendige Stoffbildung. Die Verlegung der Hauptassimilationszeit aus den Hochsommermonaten heraus stellt bei diesen Orchideen eine Anpassung an das submediterrane Klima dar:

- Ausnutzung der frostfreien oder frostarmen winterlichen Regenzeit bis in den Frühsommer hinein für die Photosynthese,
- Ausweichen vor der hochsommerlichen Trockenperiode.

Kalkmagerrasen mit einer kurzen Vegetationsperiode, einem frischen Standortcharakter ohne Trockenstreß und niedrigen Spitzentemperaturen im Sommer erlauben im Alpenvorland dealpinen Arten wie *Gentiana clusii* und *Carex sempervirens*, im Bereich der Mittenwalder Buckelwiesen sogar *Carex firma* und *Dryas octopetala* ein Fortkommen.

Zu den Kalkmagerrasen mit gehäuftem Auftreten von Steppenpflanzen gehören solche, die sich in subkontinental getönten Beckenlandschaften mit warmen, langen Sommern und kalten, niederschlagsarmen Wintern befinden. In Bayern lassen sich solche Verhältnisse zum Beispiel andeutungsweise in der Münchner Ebene, im Maindreieck und in der Windsheimer Bucht beobachten. Stark windgefehte, kalten Wintertemperaturen ausgesetzte Steppenheidekomplexe der südöstlichen Fränkischen Alb gehören ebenfalls zu den Standorten in Bayern, die das kontinentale Geoelement in besonderer Weise begünstigen.

Auf ein deutlich kontinentaleres Beckenlandschaftsklima als in Bayern kann man stellenweise schon in Thüringen (Erfurter Becken) und in Sachsen-Anhalt (Trockengebiete bei Halle) stoßen, wo die basenreichen Magerrasen bereits einen sehr markanten Steppecharakter aufweisen können.

1.4.1.2 Synökologie

In diesem Kapitel wird dargestellt, welche Faktoren die Konkurrenzverhältnisse in den Kalkmagerrasen steuern. Zunächst wird erläutert, wie stark die Konkurrenzkraft der Pflanzenarten von bestimmten Standorteigenschaften bestimmt wird (Kap.1.4.1.2.1, S.37). Die beiden folgenden Unterkapitel beschäftigen sich mit den gegenseitigen Beeinflussungen von Pflanzenarten in Kalkmagerrasen (Kap.1.4.1.2.2, S.38) und den Einflüssen der Wildtiere auf die Konkurrenzverhältnisse zwischen den Pflanzenarten (Kap.1.4.1.2.3, S.38). Das letzte Unterkapitel zeigt die Prägung der Artenzusammensetzung durch die Nutzungsform in einem Kalkmagerrasen auf (Kap.1.4.1.2.4, S.39).

1.4.1.2.1 Einfluß der Standort- auf die Konkurrenzverhältnisse in Kalkmagerrasen

Das Vorkommen oder das Fehlen von Trockenrasenpflanzen auf Standorten mit geringer oder größerer Feuchtigkeit ist eine reine Konkurrenzfrage. Viele Arten in den Trocken- und Halbtrockenrasen leben zwar unbehelligt durch überlegene Wettbewerber, jedoch an der Grenze ihrer eigenen Existenzfähigkeit. Ihr ökologisch-soziologisches Optimum liegt im Bereich ihres physiologischen Minimums. Aus diesem Grunde werden in Dürresommern die steppenähnlichen Trockenrasen oft mehr geschädigt als die Kulturwiesen (ELLENBERG 1986: 651).

Keine Art der Trockenrasen ist trockenheitsliebend im wörtlichen Sinn, braucht keinen Wassermangel als solchen, um gut zu gedeihen. In Kulturversuchen bewiesen SMETANKOVA (1959, zit. in ELLENBERG 1986: 648 ff.), daß bewässerte Individuen der gegen Trockenheit besonders resistenten Erd-Segge (*Carex humilis*) besser wuchsen als unbewässerte. In ihrer Produktivität sind jedoch gerade die Partnerarten der Trockenrasengesellschaften wie zum Beispiel des PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS oder der *Sesleria*-Halden nur relativ geringfügig steigbar, wenn sie auf gedüngter Gartenerde gezogen werden. Durch ihrer geringe Wettbewerbsfähigkeit müssen sie sich mit besonders extremen Standorten als Wuchsort zufrieden geben.

Bromus erectus besitzt seinen physiologischen Optimalbereich nach den Ergebnissen des **Hohenheimer Grundwasserversuchs** auf frischen bis mäßig trockenen Standorten, wird hier jedoch fast vollständig von überlegenen Konkurrenten wie *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* usw. vollständig unterdrückt (ELLENBERG 1986: 653). Auf den mäßig trockenen bis trockenen Standorten vermag sich *Bromus erectus* gegen die anspruchsvollere Konkurrenz immer stärker in Szene zu setzen, insbesondere in Verbindung mit schlechter Nährstoffversorgung. Auf ein- und denselben mittelgründigen Kalkböden - also bei unveränderter Feuchtigkeit - genügt bereits eine starke Düngung, um das Gleichgewicht wieder vollständig zugunsten von *Arrhenatherum elatius* und *Dactylis glomerata* zu verschieben. Da die **Aufrechte Trespe** auch in Kalk-Klein-

seggenriedern (*CARICION DAVALLIANAE*) und in Kalk-Pfeifengraswiesen auftritt, **dürfte weniger die Trockenheit, als die Magerkeit des Standorts darüber entscheiden, ob sie sich unbehindert durch mächtigere Konkurrenzarten zu behaupten vermag.**

Wie die Standortverhältnisse die Konkurrenzverhältnisse der MESOBROMION-Arten untereinander beeinflussen, behandelten u.a. BORNKAMM (1961/1974) und RUNGE (1963/1968). Die Dominanzverhältnisse zwischen *Bromus erectus* und *Brachypodium pinnatum* bilden sich hauptsächlich während der Monate Mai und Juni aus (BORNKAMM 1961: 474 u. 1974: 401). Eine feuchte Witterung begünstigt *Bromus erectus*, das in diesem Fall seine Horste rascher aufbauen kann. Ein trockener Frühsommer führt dagegen Konkurrenzvorteile von *Brachypodium pinnatum* herbei.

Grundsätzlich gilt: In feuchten Jahren wird *Bromus erectus* vor *Brachypodium pinnatum*, *Arrhenatherum elatius* vor *Bromus erectus* begünstigt. Zu diesem Versuchsergebnis fügt sich die Beobachtung, daß *Bromus erectus* schon in manchen Landschaften Mitteleuropas die trockensten Standorte meidet (vgl. BORNKAMM 1961: 475). *Brachypodium* kann Verluste einzelner Blätter und Sprosse infolge Trockenheit durch vegetative Vermehrung rascher wieder ausgleichen als die Aufrechte Trespe und vergrößert in diesem Fall seinen Anteil am Bestandaufbau eines Halbtrockenrasens. Als die Grasart, die ihre Bestandesmaxima in den trockensten Perioden erreichte, ermittelte BORNKAMM (1974: 399) den Furchen-Schwengel (*Festuca rupicola*). Eine deutlich abnehmende Tendenz gegen die Trockenperioden zeigte dagegen der Kleine Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*).

Auf Witterungsschwankungen reagieren die einjährigen Arten stark (RUNGE 1963: 239). *Gentiana germanica* fiel in RUNGEs Dauerflächen im Trockenjahr 1959 und im (nicht trockenen) Folgejahr 1960 ganz aus, *Linum catharticum* ging stark zurück. Beide Arten erholten sich erst im Jahr 1961 wieder. Der Deckungsgrad von *Scabiosa columbaria* blieb in den ersten fünf Beobachtungsjahren zwar annähernd gleich, die Taubenskabiose zeigte jedoch im Jahr 1959 einen stark reduzierten Blütenansatz. Nach Ablauf der zweiten fünfjährigen Beobachtungsperiode konnte RUNGE (1968: 123 f.) folgende Schlußfolgerungen ziehen:

- 1) Tritt eine Dürreperiode im Frühjahr oder Sommer ein, so erscheinen im September desselben Jahres weniger oder überhaupt keine Pflanzen von *Gentiana germanica*, *Linum catharticum* und blühender *Scabiosa columbaria*.
- 2) Auch in dem Jahr, das dem Dürrejahr folgt, gibt es weniger *Gentiana germanica*-Pflanzen.
- 3) "Verregnen" das Frühjahr und der Sommer, so erscheinen im Herbst desselben, vor allem aber des darauffolgenden Jahres - falls nicht inzwischen erneut eine Dürreperiode eintritt - , zahlreiche *Scabiosa columbaria*-Blüten und *Linum catharticum* und *Gentiana germanica* bisweilen sogar in Massen.

1.4.1.2.2 Gegenseitige Beeinflussung von Pflanzenarten in Kalkmagerrasen

Die Artenzusammensetzung der Halbtrockenrasen und der Trockenrasen hängt nicht nur von den Standortgegebenheiten, den Besonderheiten des Klimas oder des Bodens, sondern auch von gegenseitigen Beeinflussungen der Pflanzenarten ab. Auffallend ist in Halbtrockenrasen und in Trockenrasen das häufige Auftreten von Mikrofazies-Beständen. Mikrofazies-Bestände werden wie Fazies-Bestände von einer Art dominiert, unterschreiten jedoch das Minimumareal der betreffenden Gesellschaft bei weitem und bewegen sich in Kalkmagerrasen häufig im Bereich von wenigen dm² bis wenigen m². Die Mikrofazies-Bestände sind offenbar nicht durch besondere Standortbedingungen entstanden. **Ihre Bestände entstehen in den einfachsten Fällen dadurch, daß bestimmte Pflanzenindividuen sich vegetativ durch Ausläufer stark ausbreiten. Auf diese Weise können wenige Pflanzen oder sogar nur ein Individuum geschlossene Siedlungen (= Polykormone) bilden, in denen eine Art vorherrscht.** Niedrige Artenzahlen kann man als Ausdruck dafür werten, daß eine bestimmte Mikrofazies bildende Spezies andere Pflanzenarten in ihrem Wachstum zu hemmen und zu verdrängen vermag. Die folgenden Ausführungen in diesem Kapitel sind inhaltlich aus der Publikation von KNAPP (1959: 368 ff.) entnommen:

- **Einfluß von Gramineen und *Luzula*-Arten**

Die meisten Mikrofazies von Gramineen und von *Luzula*-Arten sind besonders artenarm. Auf andere Arten wirken Gräser in dichten Beständen also stark verdrängend. Eine hemmende Wirkung auf Keimung und Entwicklung anderer Pflanzenarten geht möglicherweise von der alten Grasstreu aus (KNAPP 1959: 379). Gramineen und grasähnliche Pflanzen haben womöglich auch infolge ihrer dichten, namentlich die oberen Bodenhorizonte durchstreichenden Wurzelsysteme eine starke Wirkung auf mit ihnen vergesellschaftete Pflanzen.

- **Einfluß von Pflanzen mit hohem Gehalt an ätherischen Ölen**

In den Trockenrasen kommen einige Arten mit hohem Gehalt an ätherischen Ölen vor. Hierzu gehören insbesondere Labiaten wie *Teucrium chamaedrys* und *Thymus pulegioides*, die Mikrofazies bilden können. Diese Mikrofazies zeichnen sich durch mittlere Artenzahlen aus, die denjenigen von Pflanzen entsprechen, die die gleiche Wuchsform aufweisen, jedoch nicht mit ätherischen Inhaltsstoffen ausgestattet sind. Hohe Gehalte an ätherischen Ölen und die Ausscheidung entsprechender Dämpfe scheinen also nicht zur Verarmung von Mikrofazies in Trockenrasen beizutragen (KNAPP 1959: 379).

- **Einfluß von *Artemisia campestris***

Die Mikrofazies von *Artemisia campestris* sind besonders artenarm. Eine hemmende Wirkung von *Artemisia* auf andere Arten ist wahrscheinlich (vgl. KNAPP 1959: 380).

- **Auftreten von annuellen Arten**

Das Auftreten annueller Arten erfolgt nur an Offenstellen, die von anderen Pflanzen nicht oder dünn besiedelt sind. Schon dichte Moosdecken wie *Rhacomitrium*-Fazies können ihre Entwicklung hemmen.

- **Keimung**

Besonders arm an Keimlingen sind Grasbestände, insbesondere *Brachypodium*- und *Festuca*-Mikrofazies (R. KNAPP 1959: 380).

1.4.1.2.3 Beeinflussung der Konkurrenzverhältnisse zwischen den Pflanzenarten durch Wildtiere

Die Konkurrenzverhältnisse selbst dominanter Arten können durch Wildtiere stark beeinflusst werden. Kalkmagerrasen werden in ihren Dominanz- und Abundanzverhältnissen nicht selten von Wildkaninchen mitgeprägt.

Nach WATT (1932) konnte *Bromus erectus* in südenglische Kalkmagerrasen erst einwandern, als diese umzäunt und vor dem Kaninchenverbiß geschützt waren. Innerhalb der Umzäunung nahm der konkurrenzschwache Schafschwingel daraufhin stark ab, während er außerhalb der Umzäunung die gleichmäßig dominierende Art blieb. Durch Kaninchenverbiß wurde in westfälischen Enzian-Schillergrasrasen (GENTIANO-KOELERIETUM) auch *Brachypodium pinnatum* stark zurückgedrängt (RUNGE 1963: 237 ff.). Die Halme der Fiederzwenke waren in jedem der 5 Versuchsjahre restlos oder doch größtenteils abgegrast. *Sanguisorba minor* nahm hingegen in der Dauerfläche RUNGES zu. Zwar wurden die Köpfchen des Kleinen Wiesenknopfs abgebissen, nicht jedoch die Rosetten geschädigt.

Starker Kaninchenverbiß kann einen Trockenrasen auf ein Pionierstadium zurückwerfen. Im NSG "Schwellenburg" bei Erfurt/Thüringen wachsen an stark durchwühlten Stellen nahezu reine *Salvia nemorosa*-Bestände auf, die von den Kaninchen offensichtlich nicht gefressen werden. Zu den Nutznießern der Kaninchen-Aktivitäten gehören gelegentlich *Ajuga chamaepitys* und *Teucrium botrys*, die sich im Bereich der Kaninchenbauten aufhalten (vgl. ELLENBERG 1986: 622). Im NSG "Schwellenburg" können sich so seltene Ruderalpflanzen wie *Glaucium flavum* und *Glaucium corniculatum* nur an den Kaninchenbau-Eingängen innerhalb der Gipssteppenrasen halten. Von den Wühlaktivitäten von Nagetieren ist offenbar auch *Centaurea triumfetti* abhängig. Die Bunte Flockenblume kommt auf der Garchinger Heide nur an von Mäusen offengehaltenen Stellen vor, zumeist ebenfalls an Bauteneingängen.

Ein bedeutsamer, von Tieren geschaffener Sonderstandort in Kalkmagerrasen sind Ameisenhügel. Auf ihnen finden sich nicht selten dicht massiert konkurrenzschwache Chamaephyten, zu anfang auch Therophyten wie *Erophila verna* und *Thlaspi perfoliatum*.

Die Ränder von Wildwechsel können ebenfalls einen wichtigen Sonderstandort für konkurrenzschwache Arten darstellen. In einer Kiesgrube bei

Klosterlechfeld behauptet sich *Minuartia fastigiata* an durch Tritt offengehaltenen Stellen. Tritteinflüsse durch den Menschen, die sich im Rahmen von Erholungsnutzungen vollziehen, leiten zum nächsten Kapitel über, in dem die Auswirkungen verschiedener Nutzungsformen des Menschen auf die Artenzusammensetzung der Vegetationsdecke in Kalkmagerrasen beschrieben werden.

1.4.1.2.4 Beeinflussung der Konkurrenzverhältnisse durch Nutzungseinflüsse

Flora und Vegetation der Kalkmagerrasen werden sehr stark durch die menschliche Nutzung mitgeprägt. Grob lassen sich drei über lange Zeiträume betriebene Grundnutzungsformen unterscheiden, die in Kalkmagerrasen-Ökosystemen angewandt wurden:

- 1) Nutzung als einschürige Mahdwiese
- 2) Nutzung als Schaf-, in vielen Regionen auch als Rinderweide
- 3) Wechsel aus Weinbergs- oder Ackernutzung und Nutzung als extensives Grünland. Die solchermaßen durch die "wilde Feldgraswirtschaft" (ELLENBERG 1986: 619) entstandenen Kalkmagerrasen wurden zumeist beweidet, gelegentlich auch gemäht.

Da diese Nutzungsformen in jeweils spezifischer Weise auf die Vegetation einwirken, werden unterschiedliche Arten begünstigt bzw. benachteiligt, so daß voneinander abweichende Pflanzengemeinschaften entstehen. Die Nutzungseinflüsse wirken sich auf die Vegetationsbeschaffenheit umso stärker aus, je weniger extrem der Standortcharakter ist. Während gemähte und beweidete Trockenrasen-Ausbildungen in einer Region oft noch einer Assoziation zugeordnet werden können (z.B. dem PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS), gehören gemähte und beweidete Halbtrockenrasen meist schon verschiedenen Assoziationen an.

1.4.1.2.4.1 Durch Mahd geprägte Kalkmagerrasen

Wie stark die Konkurrenzverhältnisse der mageren Wiesen durch die von der Mahd bewirkten Einschnitte bestimmt werden, hat seinerzeit schon GRADMANN (1950: 210 ff.) plastisch beschrieben. Der früher üblichen, alljährlichen Mahd in den Trespen-Halbtrockenrasen (MESOBROMETUM), Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen (GENTIANO VERNAE-BROMETUM) und Silberdistel-Horstseggenrasen (CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS) sind auf Dauer nur folgende Artengruppen gewachsen:

- Sehr regenerationsfähige Arten, die in der Lage sind, die durch die Mahd verursachten mechanischen Verletzungen durch die Bildung neuer Sprosse auszugleichen. Zu dieser Gruppe gehört die Hauptmasse der Wiesenpflanzen, insbesondere die rasenbildenden Gräser, deren Vegetationspunkte geschützt im Bereich der Basis der Blattscheiden liegen. Über ein ausgesprochen hohes Regenerationsvermögen verfügen auch

die Klee-Arten im weitesten Sinn (*Trifolium*-, *Medicago*-, *Lotus*-Arten).

- Pflanzen, die mit ihren Grundblättern über dem Boden ausdauern und nur einmal im Jahr verlängerte Blütenstängel treiben. Haben sie vor dem Schnitt bereits ihre Fruchtbildung abgeschlossen, so kann ihnen der Mahdschnitt keinen Schaden mehr zufügen.
- Sehr niedrigwüchsige Arten, deren Vegetationspunkte dicht über der Erdoberfläche liegen, wie bei *Helianthemum nummularium* agg. oder *Polygala comosa* und von der Mahd nicht (vollständig) erfaßt werden.
- Arten, die zum Zeitpunkt der Mahd ihren Entwicklungszyklus bereits abgeschlossen haben. Das ist bei vielen im Spätfrühling und im Frühsommer blühenden Arten der Fall (daher der phänologische Höhepunkt zu diesem Zeitpunkt). Insbesondere Frühjahrs-Geophyten, die im Sommer bereits eingezogen haben, und früh-sommerliche Therophyten, die zum Mahdzeitpunkt bereits abgestorben sind und ausgesamt haben, gehören zu dieser Gruppe.

GRADMANN (1950: 212) machte zudem auf den Umstand aufmerksam, daß in den Mahdwiesen die Giftpflanzen, stachelige und dornige sowie inhaltstoffreiche Pflanzen nahezu fehlen. Pflanzen mit ausgesprochen wirksamen Fraßschutzeinrichtungen sind zumeist deshalb besonders mahdempfindlich, weil bei ihnen das Vermögen verkümmert oder gar nicht erst entwickelt worden ist, mechanische Verletzungen durch Triebneubildungen zu kompensieren. Die absoluten Schädigungen durch Mahd oder zumindest die Benachteiligungen im Bestand gegenüber den regenerationsfähigen Arten sind so groß, daß die giftigen, dornigen und inhaltstoffreichen Pflanzen sich in den regelmäßig gemähten Kalkmagerrasen nicht zu halten vermögen.

Auf weitere charakteristische Phänomene der Mahd-Halbtrockenrasen hat ZOLLER (1954 a: 33 ff.) am Beispiel der Trespen-Halbtrockenrasen (MESOBROMETUM) des Schweizer Juras hingewiesen:

- Die anthropogenen *Bromus erectus*-Wiesen erweisen sich als höchst komplizierte Gemische von Arten, die verschiedenen Vegetationstypen entstammen. Ihnen sind Artenkombinationen von Spezies ganz unterschiedlicher ökologischer Amplituden eigentümlich, wie sie in Primärwiesen nicht oder nur ausnahmsweise auftreten.
- Die phänologischen Aspekte weisen eine spezifische Folge auf, wie sie in Urwiesen wie etwa in den osteuropäischen Steppen oder in den alpinen Grasheiden niemals zu beobachten sind. Die phänologische Entwicklung erreicht im Spätfrühling und im Frühsommer (Mitte Mai bis Mitte Juni) ihren ersten und zugleich absoluten Höhepunkt. Nach der Mahd, die in den Magerwiesen des Schweizer Juras ebenso wie auf der Schwäbischen Alb (vgl. GRADMANN 1950: 219) bereits im Juli erfolgte, kommt es beim zweiten Hochstand im Spätsommer nur noch bei wenigen Arten zur Blütenbildung. Vom Hoch-

sommer an ist die phänologische Entwicklung in mageren Wiesen auffallend gering. In primären Wiesen zeigt die phänologische Entwicklung einen viel gleichmäßigeren Verlauf, dem die sich ablösenden, durch die Mahd verursachten Hoch- und Tiefstände fehlen. Nach einem zögernd beginnenden und allmählichen Anstieg wird der phänologische Höhepunkt später erreicht als bei den Mahdwiesen und sinkt dann nur langsam bis in den Herbst hinein ab.

- Der Ablauf der phänologischen Aspektfolge ist in Magerwiesen viel stärkeren Schwankungen unterworfen als in Primärwiesen. Die phänologischen Aspekte in trocken-heißen und in feucht-kühlen Sommern sind in Mahdwiesen sehr unterschiedlich. Die Konkurrenz der einzelnen Arten zueinander steht unter den vom Menschen stark mitbestimmten Standortverhältnissen (Mahd) offenbar in einem viel schwankenderem und labilerem Gleichgewicht als in primären Wiesen.
- Der anthropogene Charakter der Mahdwiesen findet seinen Ausdruck schließlich in der Existenz von saisondimorphen Sippenpaaren (z.B. bei der Gattung *Euphrasia*). Aus vielen Formkreisen haben sich nur wenige oder gar nur eine Rasse sekundär verbreitet.

Fallen Halbtrockenrasen (MESOBROMION) brach oder werden sie nur noch in Zeitabständen von mehreren Jahren gemäht, so können sich auf ihnen die relativ spät im Juli und August blühenden Stauden der thermophilen Säume (TRIFOLIO-GERANIETEA SANG.) ausbreiten. Solche "versaumten" Halbtrockenrasen (vgl. Kap.2.2.1.5, S.333) zeichnen sich durch ausgeglichene phänologische Profile aus als die alljährlich gemähten Halbtrockenrasen.

Bemerkenswert ist, daß standort- und regionengleiche Mahd-Halbtrockenrasen meist wesentlich artenreicher sind als die entsprechenden Weide-Halbtrockenrasen. Auf sonst wesensgleichen Kalkmagerrasen konnte TH. MÜLLER (1983: 102) auf Aufnahmeflächen von Magerweiden (GENTIANO-KOELERIETUM) 30-40 Gefäßpflanzenarten, auf ebenso großen Aufnahmeflächen von Magerwiesen (MESOBROMIETUM) 70-90 Arten registrieren.

Die schon wiederholt miteinander verglichenen Grasarten *Bromus erectus* und *Brachypodium pinnatum* unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Mahdempfindlichkeit gravierend. Während die Aufrechte Treppe zum klassischen Mahdtermin der Kalkmagerrasen ihren Entwicklungszyklus schon weitgehend abgeschlossen und Samen ausgestreut hat, befindet sich die Fiederzwenke erst auf dem Höhepunkt ihrer phänologischen Entwicklung. Durch einen Schnitt Ende Juli/Anfang August wird sie deshalb weit stärker geschwächt als *Bromus erectus*. Ihre Nährstoffe hat die Fiederzwenke zu diesem

Zeitpunkt noch nicht in die Rhizome zurückverlagert, so daß sie sehr starke Verluste an Nährstoffen und Assimilaten erleidet. Die Samenreife ist noch nicht abgeschlossen; der generativen Vermehrung ist somit die Grundlage entzogen.

Eine starke Begünstigung durch Mahd kann die Mehrzahl der aus Naturschutzsicht besonders beachteten Orchideen-Arten erfahren. Namentlich die Mai- und Juniblüher unter ihnen wie *Orchis militaris*, *Orchis ustulata*, *Orchis mascula* und die *Ophrys*-Arten kommen mit einem hochsommerlichen Schnittregime bestens zurecht, während die genannten Arten sowohl durch frühsommerliche wie durch frühherbstliche Beweidung (Beschädigung der Winterrossetten!) erheblich geschädigt werden können.

Eine tabellarische Übersicht über die Gefäßpflanzen der Kalkmagerrasen, die durch die Mahd begünstigt werden, befindet sich in Kap.1.4.2.1.3 (S.60).

1.4.1.2.4.2 Durch Beweidung geprägte Kalkmagerrasen

Beweidete Kalkmagerrasen unterscheiden sich in charakteristischer Weise von einschürigen Wiesen. Die wichtigsten Wirkfaktoren der Beweidung sind der **Verbiß**, der **Tritt** und die **düngende Wirkung** durch den Kot.

Aufgrund der niedrigen Protein- und hohen Rohfasergehalte ihrer Phytomasse eignen sich Kalkmagerrasen nur zur Beweidung für mehr oder weniger anspruchslose Weidegänger wie Ziegen, genügsame Schaf- oder Rinderrassen. Dabei werden - v.a. von Schafen - gutschmeckende Arten bevorzugt gefressen und dezimiert ("selektive Überbeweidung"), schlecht schmeckende, giftige, stachelige Arten oder solche mit scharfem Geruch verschmäht und dadurch gefördert ("selektive Unterbeweidung"). Der Viehtritt begünstigt robuste, rasch regenerierende Rosettenpflanzen und kann auch Zwergwuchs hervorrufen (z.B. bei der Küchenschelle/GOTTHARD 1965). Außerdem entstehen offene Bodenstellen, in denen sich Gehölzanflug, aber auch seltene, konkurrenzschwache Arten wie z.B. die Herbst-Schraubenstendel (*Spiranthes spiralis*) und der Fransen-Enzian (*Gentiana ciliata*) ansiedeln können.

Die lokale Anhäufung von leicht pflanzenverfügbaren Nährstoffen durch den Tierkot fördert an den betroffenen Stellen Pflanzenarten der Fettwiesen und Fettweiden und die Entstehung von Geilstellen. Dazu trägt auch die große Düngkraft des Schafmistes (hoher Stickstoffgehalt) bei. Nicht verbiß- oder trittfeste Arten werden verdrängt (z.B. die Mehrzahl der in Halbtrockenrasen vorkommenden Orchideen) mit Ausnahme der Herbst-Schraubenstendel, die durch ihre späte Blütezeit ab August einer Schädigung durch Weidevieh entgeht und auf Schafweiden sogar ihr Optimalvorkommen hat*. Gesellschaften

* Dies gilt allerdings nur, wenn die Beweidung auf den Frühsommer beschränkt bleibt und die erst nach Mitte Juni austreibende Herbst-Schraubenstendel (*Spiranthes spiralis*) vom Schaftritt nicht getroffen wird! Über nahezu die gesamte Vegetationsperiode während Beweidungen wie sie jahrelang im NSG Leitenberg (Aindlinger Terrassentreppe) stattfanden, entziehen auch dieser Orchideenart die Existenzgrundlage.

beweideter Kalkmagerrasen sind im allgemeinen - wie im Vorkapitel bereits ausgeführt - artenärmer als ihre gemähten Partnerbestände. Eine Zusammenstellung der krautigen Pflanzen auf den Kalkmagerrasen, die durch Beweidung gefördert werden, befindet sich in [Kap.1.4.2.1.3](#) (S.60).

Da die Beweidung nicht einen derart scharfen, alles umfassenden, kurzzeitig wirksamen Eingriff darstellt wie die Mahd, zeigen die Weide-Halbtrockenrasen zumeist ausgeglichene phänologische Profile als die Mahd-Halbtrockenrasen. Der frühsommerliche phänologische Höhepunkt fällt im Enzian-Schillergrasrasen (*GENTIANO-KOELERIETUM*) bei weitem nicht so markant aus wie in den von ZOLLER (1954 a) untersuchten MESOBROMETEN (vgl. FÜLLEKRUG 1969: 266 ff.). Umgekehrt treten die hochsommerlichen Tiefstände in den Enzian-Schillergrasrasen nicht so deutlich hervor wie in den Mahd-Halbtrockenrasen, in denen die Mahd eine etwa 3-4 Wochen währende, völlig blütenlose Ruhezeit verursacht.

Ein weiterer, bemerkenswerter Unterschied der beweideten zu den Mahd-Halbtrockenrasen besteht darin, daß sich Gehölze wie die Schlehe, der Wacholder, der Weißdorn und verschiedene Rosen-Arten zu halten oder sogar auszubreiten vermögen. Weide-Halbtrockenrasen sind zwar artenärmer an krautigen Pflanzen, doch fast immer strukturell reicher als gemähte Halbtrockenrasen, sofern der Schäfer die Gehölze mit seine Hippe nicht aktiv bekämpft.

Auf vielen Flächen läßt sich die Intensität der Beweidung (durch Schafe) an der Häufigkeit von Fiederzwenke und Aufrechter Trespel ablesen. Die Aufrechte Trespel wird zu jeder Zeit gern gefressen im Gegensatz zur Fiederzwenke, die nur in jungem Zustand gerne angenommen und später selektiv unterbeweidet wird. Zudem können sich im Spätfrühling verbissene Bestände der Fiederzwenke wieder vegetativ aus ihren Rhizomen regenerieren, während die Aufrechte Trespel darauf angewiesen ist, sich generativ fortzupflanzen (vgl. ELLENBERG 1986: 640). Je intensiver die Schafbeweidung vorgenommen wird, desto mehr wird das Verhältnis *Bromus: Brachypodium* zugunsten der Fiederzwenke verschoben. Diese Tendenz kann durch die Vorgeschichte der Bestände (z.B. Förderung der Fiederzwenke durch Brache oder Brand) oder durch regionale Schwerpunkte der Artverbreitung abgeschwächt werden.

Schafe verbeißen das Weideland selektiv, der Neugier- und Abwechslungsfraß ist ausgeprägt. Die bodenverdichtende Wirkung des Trittes erreicht beim Schaf mit maximal 5 cm Tiefe höchstens ein Drittel der Werte wie beim **Rind** (AID 1988). Während Schafe ihre Nahrung gezielt abbeißen, reißt das Rindmaul eher unselektiv die Pflanzen ab, die es greifen kann. Hier werden -auch durch die hohe Trittbelastung- niedergedrückte, robuste Rosettenpflanzen (z.B. Wegerich) noch mehr gefördert als auf Schafweiden. **Ziegen** können fast alles fressen, was grün ist, einschließlich Blätter von Büschen und Bäumen sowie kleine Zweige und Rinde. Sie können Wurzeln ausgraben und Büsche niederbrechen, an denen sie sich dann zur Futtersuche aufrichten.

Allerdings bevorzugen auch Ziegen zunächst schmackhaftes Futter wie frische Gräser und Kräuter. Erst bei nachlassendem Angebot (z.B. bei zunehmender Welke) wenden sie sich verstärkt den Holzpflanzen zu, wodurch stark beanspruchte Pflanzen der Grasnarbe geschont werden.

Eine ausführliche Darstellung, wie die Magerrasen-Vegetation auf unterschiedliche Beweidungsformen reagiert, ist dem [Kapitel 2.1.1.1](#) (S.280) vorbehalten.

1.4.1.2.4.3 Durch Wechsel von Acker- und Grünlandnutzung geprägte Kalkmagerrasen

Regional war ein Wechsel von Rasen- und Acker-nutzung auf genügend tiefgründigen Böden nicht selten. Diese "wilde Feldwirtschaft" (ELLENBERG 1986: 619) hinterläßt ihre Spuren in der floristischen Zusammensetzung der Kalkmagerrasen. Einerseits wurden wenig ausbreitungsfähige Arten zum Verschwinden gebracht, andererseits führt der Wechsel von Acker- und Grünlandnutzung bei geringen Nährstoffeinträgen zur Ausbildung von ruderalisierten, lückigen Kalkmagerrasen, die konkurrenzschwachen, heute stark gefährdeten Therophyten wie *Minuartia fastigiata*, *Althaea hirsuta* und *Ajuga chamaepitys* (Gef.-Grad 2!), Lebensmöglichkeiten bieten. Im Maingebiet ist *Himantoglossum hircinum* ausschließlich auf Kalk-Halbtrockenrasen in ehemaligen Weinbergen beschränkt und fehlt angrenzenden thermophilen Eichenwäldern (SCHÖNFELDER 1969; Tab.S.15).

Auf eine ehemalige Beackerung von Kalkmagerrasen deuten Vorkommen von *Stipa capillata* hin. Das Haar-Pfriemengras ist nach WITSCHERL (1987: 167 ff.) für gestörte Xerothermstandorte bezeichnend. Trockenrasenpflanzen, die mit Vorliebe ruderalisierte Stellen besiedeln und primären xerophytischen Vegetationskomplexen wie z.B. den Eichentrockenwald-Steppenheide-Komplexen fehlen, sind sehr wahrscheinlich erst mit der Weidewirtschaft und dem Weinbau in unser Gebiet gelangt und gehören daher zu den Archäophyten. KNAPP (1986: 155 ff.) hält die Mehrzahl der Orchideen xerothermer Standorte in der südlichen DDR für nicht ureinheimisch.

Kalkmagerrasen, auf denen bis in die jüngere Vergangenheit die geschilderte Wechselnutzung als Acker und als Magerrasen erfolgte, gewähren gegenwärtig aufgrund ihrer spezifischen Nutzungsgeschichte zahlreichen, auf ruderalisierte Wuchsorte angewiesenen Xerothermpflanzen die letzten Refugien! Ihnen kommt aus Artenschutzgründen eine besondere Bedeutung zu.

Tabellarische Darstellungen zu Pflanzenarten, die durch die Wechselnutzung von Acker/Weinbau bzw. extensiver Grünlandnutzung gefördert werden, befinden sich in [Kap.1.4.2.1.3](#) (S.60).

1.4.1.3 Einflüsse von ausbreitungsbiologischen Vorgängen und von geographischen Lagebeziehungen auf die floristische Artenzusammensetzung von Kalkmagerrasen

Von grundlegender Bedeutung für das Verständnis der Artenausstattungen von Kalkmagerrasen-Le-

bensraumkomplexen sind Kenntnisse zur Ausbreitungsbiologie der Kalkmagerrasen-Arten. Die natürlichen Vorkommensbereiche und somit die Primärstandorte der Kalkmagerrasen-Arten bildeten die Ausgangspunkte dieser Organismen für die Besiedlung der vom Menschen durch Rodung geschaffenen, waldfreien Landschaftsteile auf potentiellen Magerrasen-Standorten. Zunächst wird in diesem Kapitel daher ein Überblick über die Standortstypen vermittelt, auf denen Kalkmagerrasen oder Kalkmagerrasen-ähnliche Lebensgemeinschaften die potentielle natürliche Vegetation bilden (Kap.1.4.1.3.1, S.42).

Die **Erreichbarkeit** der vom Menschen geschaffenen Sekundär-Kalkmagerrasen von derartigen Primär-Vorkommen aus entschied letztlich maßgeblich darüber mit, ob sich auf dem vom Menschen (zumeist unabsichtlich) bereitgestellten Gelände artreiche Kalkmagerrasen-Lebensgemeinschaften entwickeln konnten oder nicht. Arten mit einer geringen Migrationsfähigkeit (vgl. Kap. 1.4.1.3.2, S.45) konnten in der Regel Sekundär-Kalkmagerrasen nur dann erreichen, wenn diese nicht weit von Primär-Vorkommen dieser Arten entfernt entstanden.

Sehr artreich sind daher Kalkmagerrasen.

- die Primärrasen enthalten oder diesen zumindest eng benachbart sind
- die zugleich an Wanderstraßen von Kalkmagerrasen-Organismen plaziert sind.

Von Primärrasen und Wanderstraßen (vgl. Kap. 1.4.3.1.3, S.81) fernab liegende Kalkmagerrasen sind im Vergleich dazu artenarm, selbst wenn sie in ihren standörtlichen Eigenschaften den aus geographischen Gründen artreichen Magerrasen weitgehend entsprechen.

1.4.1.3.1 Kalkmagerrasen als Bestandteil der potentiellen natürlichen Vegetation in Bayern

Als Bestandteil der potentiellen natürlichen Vegetation ist die große Mehrzahl der Kalkmagerrasen-Arten auf extreme, absolut waldfreundliche oder allenfalls eine lockere Bewaldung zulassende Standorte beschränkt. Zu allen Primärstandorten dieser Artengruppen gehören:

- Felsköpfe und Randzonen von Felsabstürzen. Als Substrat kommen Muschelkalke, Jurakalke, Dolomite in der Fränkischen Alb und in den Alpen (hier nur in Seehöhen bis ca. 1.300 Meter ü. NN), Nagelfluhwände (z.T. Molasse, z.T. Deckenschotter) im Alpenvorland (z.B. Lech- und Isarleiten) in Frage. Diese Standorte sind über sehr lange Zeiträume stabil und bewalden sich nicht.
- Stein- und Schutthalden, Mergelrutschen, Hangabrisse, Bergstürze, im Alpenvorland nicht selten auch trockenfallene Quellkalke (vgl. TROLL 1926b: 124). Diese Standorte kommen zumeist

nur wenige Jahrzehnte als natürliche Standorte für Kalkmagerrasen-Arten in Frage; nach der Stabilisierung der Standorte und nach Einsetzen der Bodenbildung werden diese Standorte erneut waldfähig. Die Bewaldung wird nur unterbunden, wenn infolge einer erneuten Destabilisierung eine regressive Sukzession einsetzt.

- alluviale Kalkschotter entlang der praealpinen Flüsse. Eine zentrale Bedeutung wiesen vor ihrer Verbauung auf der schwäbisch-bayerischen Hochebene die Isar und der Lech auf. Geeignete Standorte entstanden vor den Flußregulierungen durch Seitenerosion in schon vorhandene Terrassenschotter, vor allem aber bei extremen Hochwasser-Ereignissen durch die Deponierung hoher, vom Grundwasser weitgehend abgekoppelter Neuaufschotterungen. Insbesondere im Bereich der Akkumulationsstrecken entlang von Lech und Isar entstanden auf natürliche Weise fortwährend geeignete Standorte von Kalkmagerrasen-Arten in einem sehr beträchtlichen Flächenumfang neu.

Auf diese Sonderstandorte, denen in der Naturlandschaft nur ein verschwindend geringer Flächenanteil zufiele, mußten sich die meisten Kalkmagerrasen-Arten spätestens nach der Einwanderung der Rotbuche (*Fagus sylvatica*) als waldbildender Baumart in Mitteleuropa zurückziehen, sofern nicht die damals in Mitteleuropa noch vorkommenden Großwild-Herden (Auerochs, Wiesent, vielleicht auch Wildpferde und Elche) für eine gewisse Offenhaltung wenigstens bestimmter Landschaftsteile sorgten. Es ist durchaus vorstellbar, daß die Trockenwälder entlang der Ströme von den wandernden Tierherden so licht gehalten wurden, daß ein Großteil der Kalkmagerrasen-Arten darin überdauern konnte (vgl. hierzu GEISER 1983a: 56 ff.). Dies könnte solange andauern haben, bis der Mensch und seine Haustierherden ihrerseits für die Offenhaltung der Landschaft sorgten.

Grundsätzlich boten sich zahlreichen kontinentalen und dealpinen Offenland-Arten während der spätglazialen Kältesteppenperiode (Tundrenzeit), den submediterranen Arten während der postglazialen Wärmezeit (Atlantikum) wesentlich bessere Lebensmöglichkeiten im südlichen Mitteleuropa als heute. Die stark schattenden Laubhölzer waren noch nicht eingewandert (Tundrenzeit) oder zumindest in ihrer Konkurrenzkraft auf Grenzstandorten weniger vital (Atlantikum) als unter den gegenwärtigen Klimabedingungen.

Den Vegetationskomplex auf kalkreichen, trockenen, **natürlich waldfreien** und daher besonnten Relikt-Standorten bezeichnete GRADMANN (1950: 123f.) Ende des 19. Jahrhunderts als "Steppenheide"*. Genaue Beschreibungen des "Steppenheide-Vegetationskomplexes" der südöstlichen Fränkischen Alb unternahm GAUCKLER (1938). Als Pflanzengemeinschaften der Steppenheidekomple-

* Die Verwendung des Begriffs "Steppenheide" als Synonym für offene Kalkmagerrasen, wie es vor allem immer wieder in faunistischen Publikationen geschieht, ist deshalb unkorrekt und nicht statthaft!

xe ermittelte er die Pfingstnelken-Bleichschwingelrasen an den Felsflanken, Blaugrasrasen an den Schutthalden und die Küchenschellen-Erdseggenrasen im Übergangsfeld Fels-Trockenwald sowie halboffene Steppenheide-Eichenwälder und Steppenheide-Kiefernwälder*.

Zu dem Steppenheide-Vegetationskomplex gehören noch einige thermophile Saum-Gesellschaften des Verbandes GERANION SANGUINEI, die zu GAUCKLERS Zeiten noch nicht als eigenständige Einheiten gewertet wurden. Ebenso sind dem Steppenheide-Komplex Felsgrus-Gesellschaften (z.B. das ALYSSO-SEDETUM ALBI) zuzurechnen. Abb.1/10 (S.43), und Abb.1/11 (S.44), vermitteln einen Eindruck von der Beschaffenheit der Steppenheide-Vegetationskomplexe an besonnten und an absonnigen Stellen der Fränkischen Alb.

KAISER (1950) beschrieb Steppenheidekomplexe des unterfränkischen Muschelkalks, die dort jedoch schon vor 50 Jahren nicht mehr in vergleichbar eindeutigen Formen studiert werden konnten wie in der Fränkischen Alb.

Auf der schwäbisch-bayerischen Hochebene entsprechen die früher natürlichen Alluvialschotter-Kalkmagerrasen und die Schneeheide-Kiefernwälder funktional den Steppenheidekomplexen, da sie für eine große Zahl von Kalkmagerrasen-Arten natürliche Standorte darstellen.

Es ist sehr bemerkenswert, daß Kalkmagerrasen mit Steppenheidekernen oder wenigstens mit enger Benachbarung zu (ehemaligen) Primärvorkommen, ein hohes Reliktartenpotential aufweisen im Vergleich zu solchen Kalkmagerrasen, die weitab von solchen Primärvorkommen liegen. Als "Reliktarten" gelten

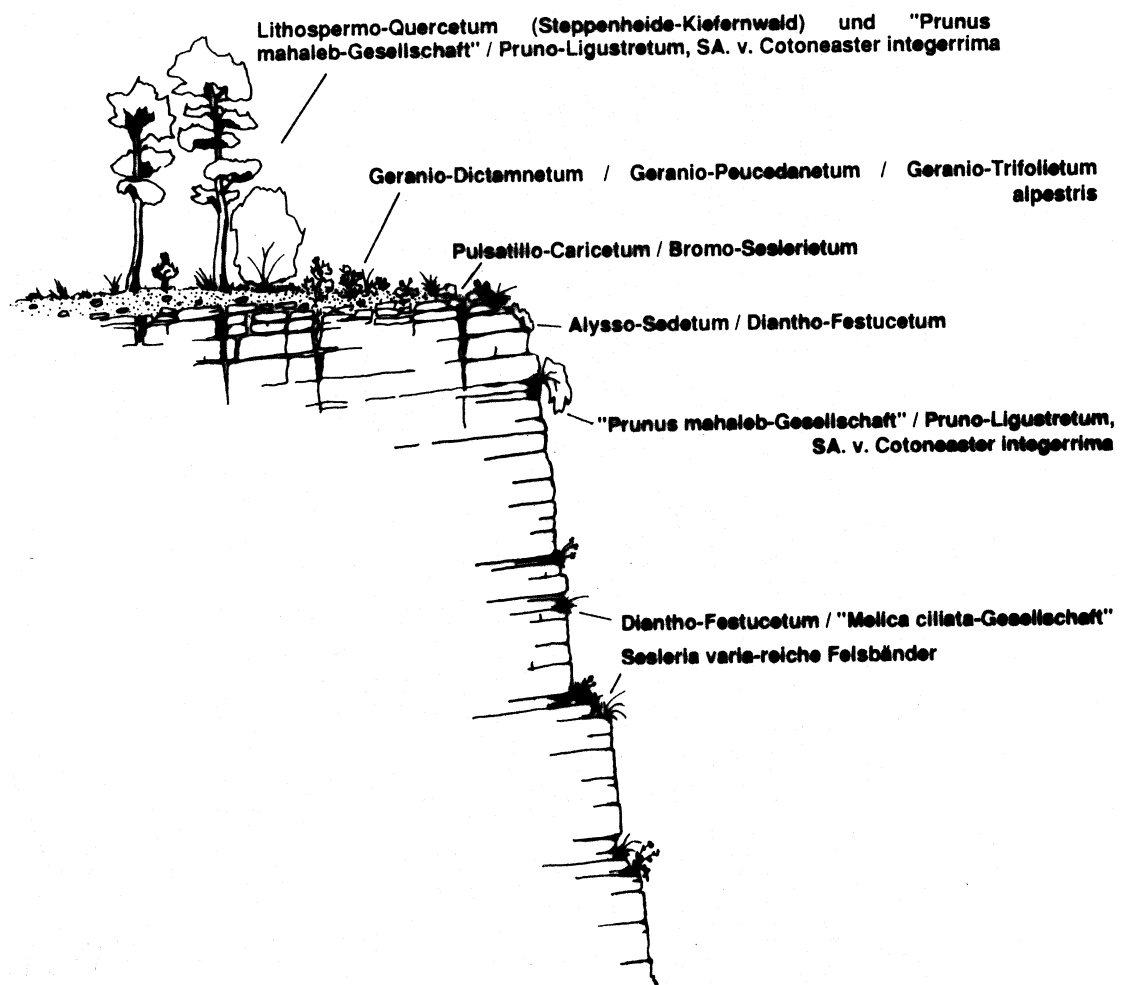


Abbildung 1/10

Typischer, ausgesprochen xerothermer Eichtrockenwald-Steppenheidekomplex mit wärmegebundenen Arten (z.B. Diptam) an südexponierten Felsen der südöstlichen Fränkischen Alb (halbschematisches Vegetationsprofil vgl. GAUCKLER 1938: 10 ff.)(FAUST & RITTER 1988, verändert).

* Diese in den Echten Steppenheidekomplexen vorkommenden Pflanzengemeinschaften sind durch anthropogene Einflüsse zweifellos in ihrer Ausdehnung erheblich gefördert worden, z.B. durch Beweidung, Verursachen einer regressiven Bodenentwicklung und somit Entstehung sekundär waldfreier Standorte usw

die Spezies, die aufgrund ihres schlechten Migrationsvermögens sich von den natürlichen Standorten nicht weit entfernen konnten. Eine Zusammenstellung von Kalkmagerrasen-Arten, die dieses "Reliktarten-Verhalten" zeigen, befindet sich in Kap. 1.4.1.3.2 (S.45).

GRADMANN erkannte übrigens, daß die Landschaften, in denen "Steppenheiden" vorkommen (s. auch Abb.1/12, S.45) zu den ältesten Siedlungsgebieten gehören und schon von den Neolithikern besiedelt wurden. GRADMANN vertrat die Auffassung, daß die Besiedlung vor der postglazialen Wiederbewaldung stattgefunden haben müsse, so daß die ersten Siedler hier nicht roden mußten.

Inzwischen wird vor allem wegen der Befunde der Pollenanalyse überwiegend die Auffassung vertreten, daß die Gebiete, in denen heute Steppenheidekomplexe vorkommen, zur Zeit der Besiedlung

durch die Jungsteinzeit-Menschen - abgesehen von Sonderstandorten - mit lichten Eichenwäldern bewaldet waren. Durch Waldweide und Viehverbiß ließen sich diese Eichenwälder leicht roden. Der Steinzeit-Mensch bevorzugte die Steppenheidegebiete wegen ihrer kalkreichen Böden, die den Anbau der anspruchsvollen Getreidearten Hirse, Weizen und Gerste ermöglichten (vgl. WALTER & STRAKA 1970: 255).

Indem der Jungsteinzeit-Mensch, der bereits Ackerbau und Viehzucht kannte, in den "Steppenheidegebieten" sesshaft wurde, blieben gerodete Flächen dauerhaft waldfrei. In der Nähe der Siedlungen wurde Ackerbau getrieben; weiter abseits liegende und zur Beackerung weniger geeignete Stellen wie beispielsweise steile Hänge oder junge Flußschotter mit ihren flachgründigen Böden blieben der Beweidung vorbehalten. Im Zuge dieser Beweidung ent-

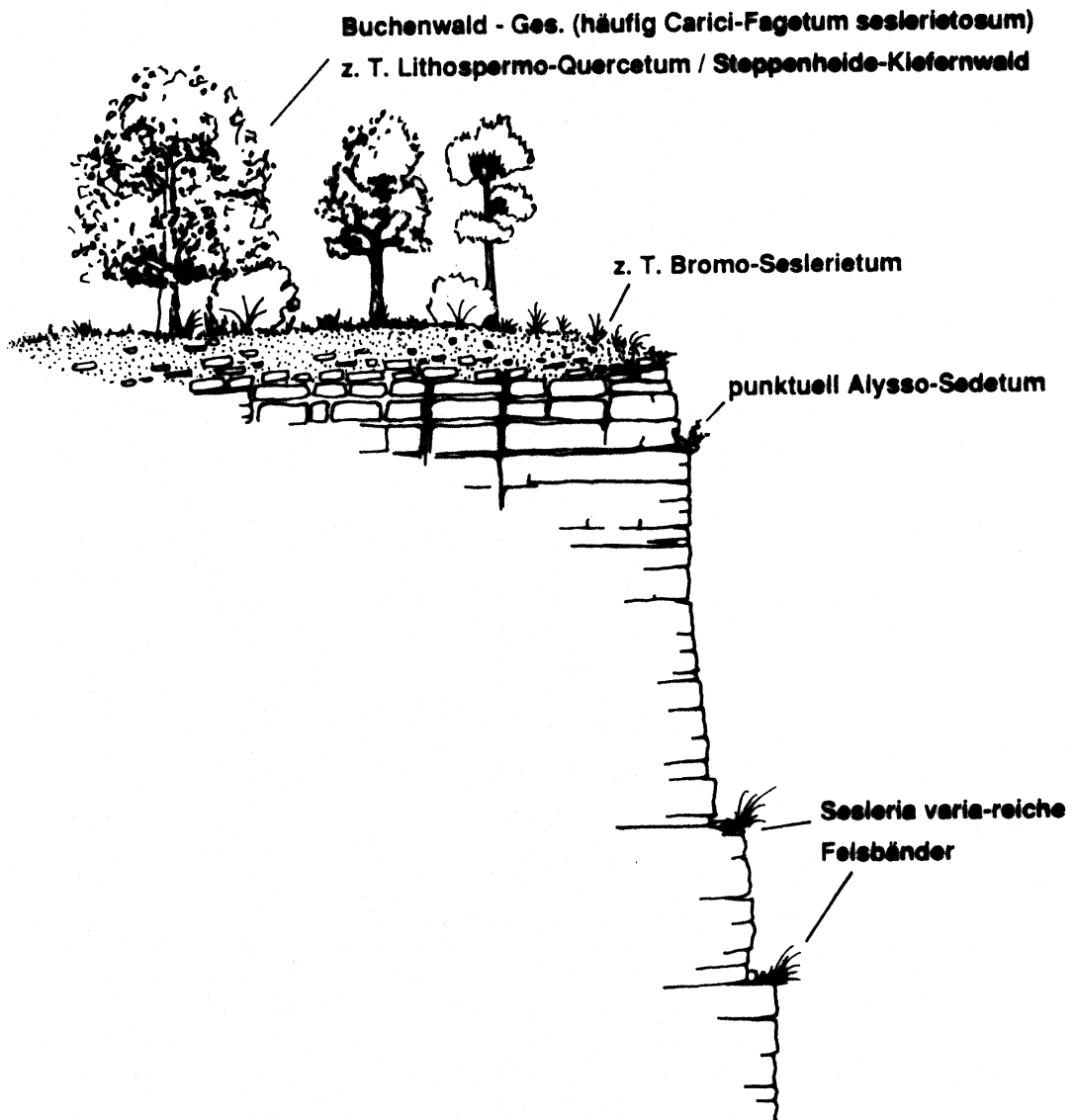


Abbildung 1/11

Typischer Trockenbuchenwald-Steppenheidekomplex, an nordexponierten, +/- schattseitigen Felsen der südöstlichen Fränkischen Alb; das dealpische Geoelement (z.B. *Sesleria*-Rasen) tritt stärker hervor als in den südexponierten Lagen (aus FAUST & RITTER 1988, umgezeichnet)

standen mutmaßlich auf kalkreichen Standorten Kalkmagerrasen, da der durch das Vieh gewonnene Dünger für den Ackerbau benötigt wurde. Ihr Arteninventar bezogen die jungen Kalkmagerrasen teilweise von den "Steppenheidekomplexen" oder andersartigen natürlichen Vorkommen von Kalkmagerrasen-Arten. Einige heute in Kalkmagerrasen vorkommende Arten dürften jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach erst vom Menschen eingeführt worden sein und müssen als Archäophyten gelten (vgl. [Kap.1.4.1.2.4.3](#), S.41).

Die ursprüngliche GRADMANNsche Auffassung, die neolithischen Erstbesiedler der Steppenheide-Gebiete seien auf Reste mehr oder weniger größerer, waldfreier Landschaften gestoßen, wird von GEISER (1983a: 58 ff.) geteilt. Durch den Einfluß von Großwildherden wären in den mitteleuropäischen Trockengebieten seinerzeit "Weidelandschaften" vorhanden gewesen, in denen offene Steppenrasen

existiert hätten und die der Mensch bereits quasi "offen" übernommen hätte.

1.4.1.3.2 Zum Ausbreitungsvermögen von Kalkmagerrasen-Arten

Viele Trockenrasenpflanzen können sich erstaunlich schnell in offenem Neuland ansiedeln, sei es auf Felsabstürzen, Brachäckern, Brandflächen, Straßenträndern oder Dämmen. Bei der Mehrzahl der Partner der Trockenrasen handelt es sich um anemochore* Arten (vgl. ELLENBERG 1986: 642), insbesondere gilt dies für Pionierarten neuentstehender Magerrasen auf "technogenen" Standorten.

Straßenböschungen und Dämme können daher bereits wenige Jahrzehnte nach ihrer Anlage eine kalkmagerrasenartige Vegetation beherbergen. Auf einigen Lechdammabschnitten zwischen Landsberg und Augsburg, die nach 1970 angelegt wurden und

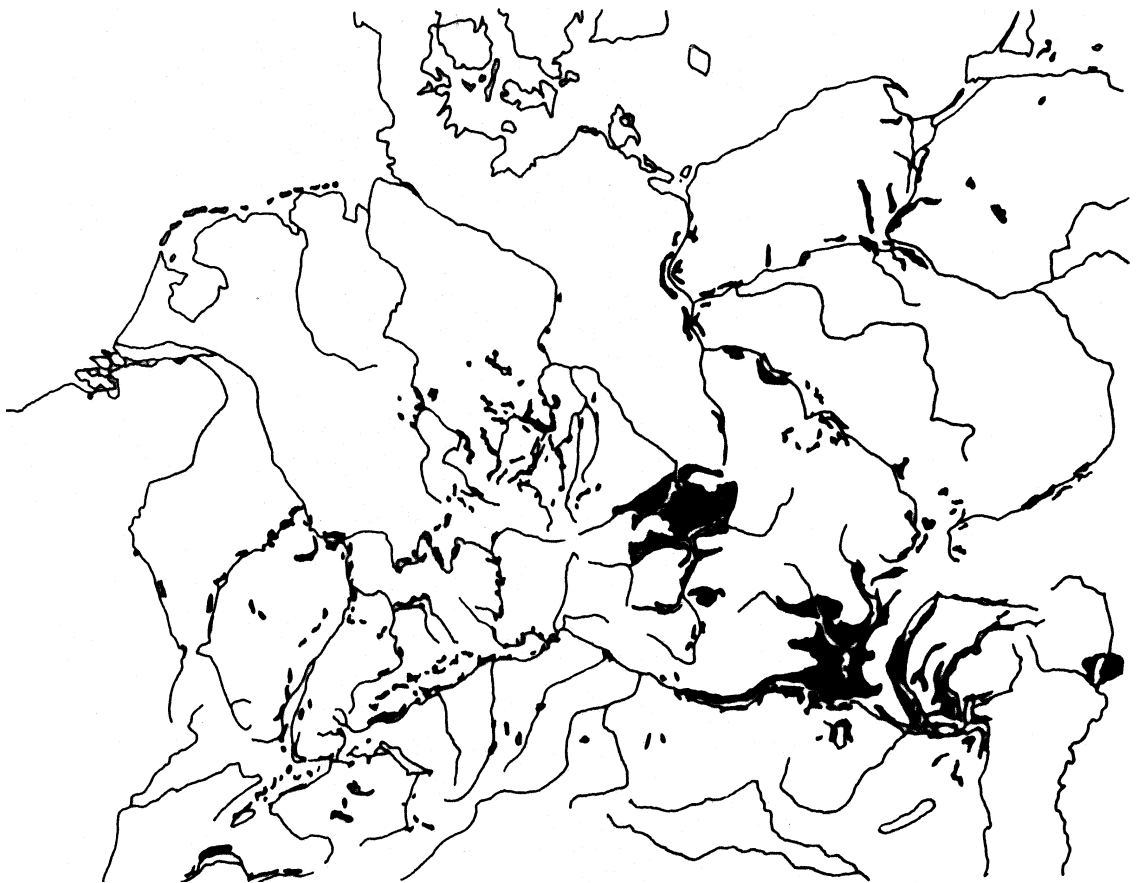


Abbildung 1/12

Verbreitung von Steppenheide-Gebieten in Mitteleuropa (nach LITZELMANN 1938)

* anemochor = durch Wind verbreitet

auf denen keine Ansaaten erfolgten, läßt sich gegenwärtig eine derartige Vegetationsentwicklung verfolgen; Lechdämme aus den 20er Jahren, die von Verbuschung freigehalten wurden und sich in der Nähe der (ehemaligen) Lechheiden befinden, weisen einen sehr hohen Besatz an Kalkmagerrasen-Arten auf (vgl. SCHEIBLE-OTTO 1987).

Eine rasche und reichhaltige Etablierung von Kalkmagerrasen-Arten auf Sekundärstandorten ist dabei stark von der Diasporenzufuhr aus der Umgebung abhängig. Die Voraussetzungen dazu sind um so günstiger zu bewerten, je mehr Flächen mit Kalkmagerrasen-Vegetation in der Umgebung vorhanden sind. Stark begünstigt wird die rasche Entwicklung einer Kalkmagerrasen-Vegetation bei hohen Diasporen-Vorräten von Kalkmagerrasen-Pflanzen im Boden. Bei Versuchen, durch Aushagerung Fettwiesen in Magerwiesen zurückzuführen, konnten sich Magerrasen-Arten an solchen Standorten am schnellsten etablieren, die früher Magerrasen trugen und die offensichtlich noch Samenmaterial enthielten (SCHIEFER 1984: 56 f.). Dagegen dauert die Ansiedlung neuer Arten wesentlich länger, wenn sie von weit her zuwandern müssen.

Die in vieler Beziehung besonders empfindlichen Orchideen vermögen als Ballonflieger (vgl. MÜLLER-SCHNEIDER 1983: 57) auf immer wieder verblüffende Weise sogar auf neues Terrain vorzustoßen, das in weiter Entfernung vom Wuchsort des Diasporen-Spenders liegt. Von *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys apifera* und *Orchis militaris* werden immer wieder Neuansiedlungen bekannt, die weit entfernt (mehrere Kilometer) vom nächst-bekanntesten Wuchsort liegen (P. MÜLLER, 1991, mdl.).

Einige zoochore* Arten, wie die durch Ameisen verbreitete Erd-Segge (*Carex humilis*), vermögen sich nur sehr langsam auszubreiten (KRAUSE 1940 b: 136 ff.). *Carex humilis* dringt in sekundäre Kalkmagerrasen nur ein, wenn diese über "echte Kontaktflächen" mit den Ausgangsbeständen verbunden sind (d.h. die Verbindung darf nicht durch Gräben oder Wirtschaftswege u. dgl. unterbrochen sein, die von samenverbreitenden Tieren nicht mehr überbrückt werden können). Entsprechendes scheint in südbayerischen Kalkmagerrasen für die Horst-Segge (*Carex sempervirens*) zu gelten (vgl. WITSCHHEL 1989: 188).

Über ein ebenfalls nur gering entwickeltes Ausbreitungsvermögen verfügt *Sesleria varia*. Das Blaugras keimt sehr schlecht und greift nach SCHUBERT (1963) selbst dann nicht auf aufgelassene Weinberge über, wenn diese neben einer Blaugrashalde liegen und ähnliche Bodenverhältnisse aufweisen. Nach HOLLWECK-FLINSPACH (1990) erfolgte an den Maintal-Trockenhängen zwischen Würzburg und Gambach eine Besiedlung aufgelassener Weinberge durch *Sesleria varia* von benachbarten Blaugrashalden aus, allerdings offenbar erst nach Jahrzehnten.

Aufgrund einer speziellen Verbreitungsbiologie vermögen *Carex humilis* und *Sesleria varia* in überschaubaren Zeiträumen neugeschaffene Standorte wie Dämme, Straßenböschungen u. dgl. nur in Ausnahmefällen zu besiedeln. Sie sind charakteristisch für Kalkmagerrasen, die ein hohes Alter aufweisen oder die in der näheren Umgebung von primären Kalkmagerrasen-Vorkommen entstanden sind, wie sie in Steppenheide-Komplexen oder in Reliktföhrenwäldern zu finden sind (vgl. Kap.1.4.1.3.1, S.42).

Arten der Kalkmagerrasen, die ebenfalls Neuland nicht oder nur sehr allmählich besiedeln, sind nach KRAUSE (1940: 99) *Stipa pennata* agg., *Anthericum liliago*, *Anthericum ramosum*, *Pulsatilla vulgaris*, *Adonis vernalis*, *Helianthemum canum*, *Helianthemum apenninum*, *Teucrium montanum*, *Aster linosyris*, *Inula hirta* und *Scorzonera purpurea*. Als deutlich an Reliktstandorte gebundene Arten der Schwäbischen Alb bezeichnet WITSCHHEL (1983: 39 f.) *Festuca amethystina*, *Daphne creorum*, *Polygala chamaebuxus*, *Ranunculus oreophilus*, *Coronilla vaginalis*, *Carduus defloratus*, *Coronilla coronata*, *Cytisus nigricans*, *Rhamnus saxatilis*, *Cotoneaster integerrimus* und die in Bayern nur südlich der Donau vorkommende Felsenbirne (*Amelanchier ovalis*).

Ausgesprochene Reliktarten kommen in Kalkfelsrasen vor. Sie konnten sich bisher nicht oder nur sehr geringfügig in die seit dem Neolithicum sekundär vom Menschen geschaffenen Kalkmagerrasen ausbreiten. Beispiele hierfür sind nach SCHUHWERK (1990: 312) *Alyssum saxatile*, *Arabis alpina*, *Cardaminopsis petraea*, *Carex baldensis*, *Draba aizoides*, *Hieracium fallax*, *Hieracium franconicum*, *Hieracium hoppeanum* subsp. *macranthum*, *Hieracium pallidum* subsp. *kalmutinum*, *Jovibarba sobolifera*, *Minuartia setacea* und *Poa badensis*. Die reichsten Reliktstandorte der Fränkischen Alb zeichnen sich nicht nur durch eine günstige geographische Lage (z.B. Kombination von Flußtal- und Traufelage wie das NSG Ehrenbürg) aus, sondern darüber hinaus auch durch ein sehr hohes Alter bei Einhaltung einer bestimmten Standortpalette aus. Zugewanderte Arten fanden ein ihnen zusagendes, "konkurrenz mildes" Milieu vor, um lange überdauern zu können.

Da bei postglazial wohl weiter verbreiteten Arten wie *Carex humilis* oder *Sesleria varia* der menschliche Einfluß bei der Entstehung des heutigen Areals eine große und kaum exakt abschätzbare Rolle spielte, verzichtet SCHUHWERK darauf, diese ebenfalls als Reliktarten zu bezeichnen. Dies ändert jedoch nichts daran, daß das Vorkommen dieser Gräser auf ein hohes Alter des Ökosystems Kalkmagerrasen in dem betroffenen Gebiet hinweist.

In jedem Fall kommt Kalkmagerrasen mit *Carex humilis*, *Sesleria varia* und Vertretern der von KRAUSE und WITSCHHEL zusammengestellten Artengruppen eine hohe Schutzwürdigkeit und damit ein hoher Pflegewert zu, da sie Artenkom-

* zoochor = durch Tiere verbreitet

binationen aufweisen, die sich auf Ersatzstandorten wie Dämmen und Böschungen im Regelfall nicht einstellen, selbst wenn diese "Kalkmagerrasen-gerecht" angelegt und gepflegt werden. Derartige "Reliktmagerrasen" bilden einen bemerkenswerten Gegenpol zu Kalkmagerrasen, auf denen bis in die jüngere Vergangenheit die "wilde Feldwirtschaft" (vgl. ELLENBERG 1986: 619) ausgeübt wurde. Für den Artenschutz sind sie mindestens ebenso bedeutsam. Sie bergen ebenfalls in besonderem Maße stark gefährdete und seltene Arten, jedoch solche, die man wie *Daphne cneorum* als relativ kulturfeindlich (vgl. WITSCHEL 1980: 73) bezeichnen muß. Die floristischen Besonderheiten der "Feldwirtschaft-Kalkmagerrasen" bezeugen dagegen eine über reine Grünlandnutzung hinausgehende Nutzungsgeschichte.

1.4.1.3.3 Die Bedeutung von Pflanzenwanderstraßen für die floristische Artenzusammensetzung von Kalkmagerrasen

Vergleicht man Kalkmagerrasen hinsichtlich ihrer floristischen Zusammensetzung, so kommt man zu dem Ergebnis, daß sich das jeweilige Artenspektrum in viel geringerem Maße aus der standörtlichen Beschaffenheit erklären läßt, als es beispielsweise in Buchenwäldern der Fall ist. Auch die Mitberücksichtigung einer unterschiedlichen Bewirtschaftungsgeschichte reicht nicht aus, um die Unterschiede in der floristischen Reichhaltigkeit und in den

Arealtypenspektren zu deuten. Es kommt auch wesentlich auf die Lagebeziehungen zu den großen Wanderstraßen an.

Den Waldpflanzen stand seit der postglazialen Wiederbewaldung die Ausbreitung zu jeder Zeit und nach allen Richtungen offen. Ihre Verbreitungsbilder sind daher, von unberechenbaren Zufällen abgesehen, Ausdruck von Klima und Boden. Die kontinentalen Steppenpflanzen, die submediterranen Xerothermpflanzen und die Gebirgspflanzen der alpinen Grasheiden waren dagegen bei ihren Wanderungen auf bestimmte Zeiten und Bahnen angewiesen; sie haben daher auf ihrem Wege Spuren in Gestalt von Reliktorkommen hinterlassen.

Die bayerischen Naturräume, in denen Kalkmagerrasen verbreitet sind, weisen ganz unterschiedliche Anschlüsse an verschiedene Wanderstraßen auf. Dieser Umstand trägt ebenso zu der regional sehr stark ausgeprägten Differenzierung von Kalkmagerrasen Bayerns bei wie naturräumliche Unterschiede des Großklimas, des Ausgangsgesteins oder voneinander abweichender Bewirtschaftungstraditionen.

Das Alpenvorland bezog kontinentale Steppenpflanzen vor allem über die Wanderstraße Donau, von der aus diese vorwiegend ins Isar- und Lechgebiet eingewandert sind. Das mainfränkische Trockengebiet wurde von dieser Pflanzengruppe hauptsächlich über die mitteldeutsche Wanderstraße besiedelt, die von der Ukraine aus an der Nordseite der Karpaten und Sudeten vorbei über Galizien und Schlesien nach Sachsen und Thüringen führt(e). Die Fränkische Alb wurde offenbar über beide Wander-

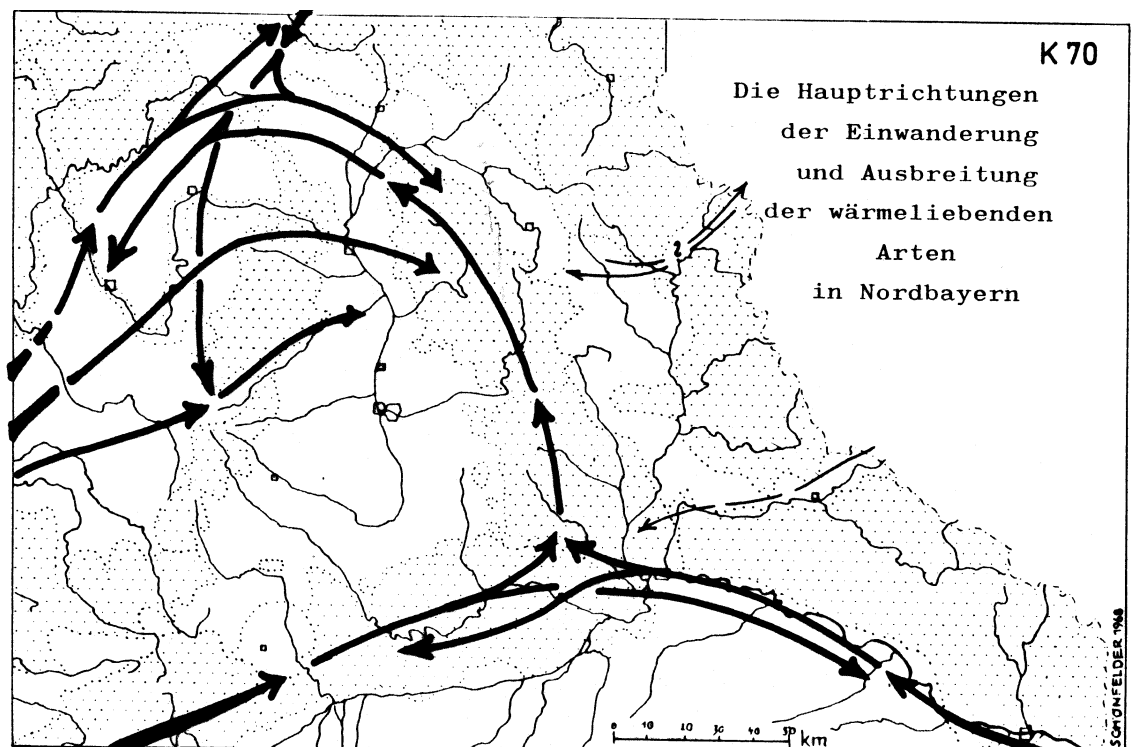


Abbildung 1/13

Die Hauptrichtungen der Einwanderung und Ausbreitung der wärmeliebenden Arten in Nordbayern (SCHÖNFELDER 1971: Karten-Nr. 70)

straßen von diesem Geoelement besiedelt (GRAD-MANN 1950: 352).

Submediterrane Arten sind von Südfrankreich aus über den Schweizer Jura nach Südwestdeutschland vorgedrungen oder direkt über die Alpen eingewandert. Auf bayerisches Gebiet sind sie auf mehreren Wanderstraßen eingedrungen. Eine Übersicht über die verschiedenen Hauptrichtungen der Einwanderung und Ausbreitung von wärmeliebenden Arten in Nordbayern zeigt SCHÖNFELDER (1971; Karten-Nr.70) (Abb.1/13, S.47).

Viele Kalkmagerrasen-Arten erreichen im Bereich der Pflanzenwanderstraßen ihre Arealgrenze. Reißt der Kontakt zu den Mutterpopulationen ab, so können taxonomisch eigenständige Sippen entstehen wie zum Beispiel das Augsburger Steppen-Greiskraut (*Tephrosia integrifolia*), ein Endemit der Lech-Wertach-Ebene (vgl. KRACH 1988). Der Rang einer eigenen Varietät dürfte der dunkelroten Form von *Anacamptis pyramidalis* aus demselben Naturraum zukommen.

Insbesondere entlang der Kies- und Schotter-Akkumulationsstrecken der praealpinen Flüsse Lech und Isar bestanden vor den Flußregulationen ideale Wandervoraussetzungen für lichtbedürftige Arten sowohl flußabwärts als auch flußaufwärts. Die nach Hochwassern entstandenen Erosionsanschnitte und Neuaufschotterungen carbonatreichen Flußgeschiebes konnten von Kalkmagerrasen-Arten, die leicht vermoorenden Flutrinnen von calciphilen Niedermoorpflanzen besiedelt werden. Vegetationskomplexe aus Kalkmagerrasen und Kalkflachmooren waren deshalb typisch für diesen Lebensraum. Die Flußschotterheiden und die flußnahen Niederterrassenschotterheiden der schwäbisch-bayerischen Hochebene, die Brennen entlang der Donau, des Unteren Lechs und der Unteren Isar sind aufgrund ihrer flußnahen Lage die vielleicht artenreichsten Kalkmagerrasen Süddeutschlands. Ihre Bedeutung für den Artenschutz ist deshalb enorm hoch.

Die verbreitungsfördernden Eigenschaften insbesondere des Lechs und der Isar verdienen wegen ihres exemplarischen Charakters in zwei Unterkapiteln eine eingehendere Darstellung.

1.4.1.3.3.1 Die Bedeutung des Lech-Tales als Pflanzenwanderstraße

Die Lech-Auen verbanden als Pflanzenwanderstrecke den Alpenraum mit den Jura-Landschaften der Schwäbischen und Fränkischen Alb. Entlang des Lechs konnte deshalb eine Reihe von Pflanzenarten vom Jura aus weit nach Süden vorstoßen, umgekehrt war es vielen Arten möglich, entlang des Lechs von den Alpen weit ins Vorland vorzudringen.

Der exakte Nachweis dieses Wandergeschehens entlang des Lechs glückte an dem Beispiel der Kleinararten von *Biscutella laevigata* agg. (BRESINSKY & GRAU 1971: 101 ff, BRESINSKY 1983: 36). Die diploide *Biscutella kernerii* mit östlichem Verbreitungsschwerpunkt ist in der Lechebene flußaufwärts eingewandert und siedelt auf den Heidewiesen der verschiedenen Terrassenstufen. Die tetraploide, alpine Nominatsippe *Biscutella laevigata* s. str. hat jedenfalls in ihrer jüngsten Ausbreitungsgeschichte

eine flußabwärts gerichtete Tendenz. Ausgehend von ihrem alpinen Areal faßte sie auf den jüngsten, flußnahen Schotterablagerungen Fuß, soweit diese überhaupt noch erhalten sind. Eine ähnlich Ausbreitungstendenz haben zwei Sippen von *Thymus praecox* s.l.: die *subsp. praecox* mit Ausbreitung lechaufwärts, die *subsp. polytrichus* von den Alpen ausgehend lechabwärts (SCHÖNFELDER 1971).

Nach N. MÜLLER (1990 a: 32 f.) weisen die Trockenrasen und Halbtrockenrasen des Lechtales mit rund 70 Arten den höchsten Anteil an Arten auf, die eindeutig den Lech als Wanderstrecke benutzt haben. Zu den dealpinen Kalkmagerrasen-Arten, die lechabwärts gewandert sind, gehören unter anderem *Gentiana clusii*, *Carex sempervirens* und *Polygonum viviparum*. Zu dem submediterranen Geoelement sind die *Ophrys*-Arten, *Anacamptis pyramidalis*, *Globularia punctata*, *Fumana procumbens*, die ebenso wie die östlichen Steppenarten *Inula hirta*, *Aster linosyris*, *Scorzonera purpurea*, *Scabiosa canescens* und *Chamaecytisus ratisbonensis* lechaufwärts wanderten.

Die Überschneidung des dealpinen, submediterranen und kontinentalen Geoelements entlang des Lechs erreicht ihre eindrucksvollste Entfaltung in der Lech-Wertach-Ebene. Mit ihren ehemals (vgl. SENDTNER 1854: 443 ff.) riesigen, vom Menschen offengehaltenen Niederterrassen- und Alluvialschotterstandorten eignete sich diese Ebene als "Depotraum" für zuwandernde Magerrasen-Arten, die sich dort dauerhaft festsetzen konnten. "Ideale", artreiche Kalkmagerrasen-Vegetationskomplexe entstanden auf Heideflächen

- die im unmittelbaren Kontakt zum ehemaligen Lechauen-Ökosystem standen und wegen ihrer geringen Entfernung zu diesem viele zuwandernde Arten von diesem aufnehmen konnten.
- im Bereich des Mittelabschnitts des Lechs zwischen Landsberg und Augsburg. Die Zuwandererarten waren sowohl von Norden wie auch von Süden hoch.
- die zum einen durch hohe Aufschotterungen, zum anderen durch Flutrinnen kleinstandörtlich stark differenziert sind. Sie umfassen eine Spannweite von Arten des Verbandes XEROBROMION bis hin zu Arten des Verbandes CARICION DAVALLIANAE.

Alle diese Bedingungen trafen vor dem Lech-Ausbau in optimaler Weise für die Königsbrunner Heide zu, die heute noch zu den artenreichsten Kalkmagerrasen Bayerns gehört.

1.4.1.3.3.2 Die Bedeutung des Isar-Tales als Pflanzenwanderstraße

Die Isar verband als Pflanzenwanderstrecke ebenfalls den Alpenraum mit den Stromtalebenen der Donau. Da die Isar vom Alpenraum bis hin zur Mündung ebenfalls nahezu durchgehend ihr Bett auf zum Teil kilometerbreiten Alluvialschottern führte, war sie neben dem Lech die bedeutendste Pflanzenwanderstrecke der schwäbisch-bayerischen Hochebene. Ebenso wie beim Lech boten die Erosionshängen und hohen Aufschotterungen den Kalkmager-

rasen-Arten und die Flutrinnen den Kalkniedermoor-Arten sehr günstige Ausbreitungsmöglichkeiten entlang der Flußstrecke. Das Nebeneinander von Flutrinnen mit nahezu der gesamten Grundartengarnitur der Kalkflachmoore und von trockenen Aufschotterungen mit sehr vielen Kalkmagerrasen-Arten lassen sich an der Isar nur noch oberhalb des Sylvenstein-Speichers und unterhalb der Reißbachmündung in der ursprünglichen Form beobachten.

In geeigneten "Depoträumen", wie z.B. in der nördlichen Münchener Ebene mit ihren flachgründigen Niederterrassenschotter-Böden (vgl. TROLL 1926 a), konnten sich sowohl die von der Donau, als auch die von den Alpen zuwandernden Kalkmagerrasen-Arten festsetzen und dauerhaft halten. Die Garchinger Heide entwickelte sich deshalb durch ihre günstige Lage am Isar-Mittellauf (hohe Zuwanderraten von beiden Flußenden aus möglich) zu einem der pflanzengeographisch interessantesten Kalkmagerrasen Deutschlands.

Das Nebeneinander von Steppenarten wie *Scorzonera purpurea*, *Pulsatilla patens*, *Adonis vernalis*, *Scabiosa canescens*, *Linum perenne*, *Inula hirta*, *Chamaecytisus ratisbonensis* und dealpinen Arten wie *Gentiana clusii*, *Aster bellidifolium*, *Carex sempervirens* und *Globularia cordifolia* findet nirgendwo sonst in Mitteleuropa eine gleichwertige Entsprechung.

1.4.1.4 Moose und Flechten (Bearbeitet von J. Klotz)

Kryptogamen, vor allem Moose, tragen in Kalkmagerrasen wesentlich zum Aufbau der gesamten Vegetationsdecke bei (vgl. DURING 1990 b). Dies gilt nicht nur für die Biomasse, sondern auch für den Artenreichtum. Die Zahl der auf der Erde wachsenden Moos- und Flechtenarten Bayerns, die regelmäßig oder vorwiegend im Lebensraumtyp Kalkmagerrasen vorkommen, liegt bei mindestens 150; bei Hinzuzählen der (hier nicht berücksichtigten) Kalkfelsbesiedler dürfte sich dieser Wert verdoppeln. Moose und Flechten (im folgenden vereinfacht als "Kryptogamen" zusammengefaßt) sind als poikilohydre und vergleichsweise kleine Pflanzen langsamwachsend und konkurrenzschwach. Bei mittleren Standortbedingungen sind sie den Gefäßpflanzen generell unterlegen; sie werden auf Sonderstandorte abgedrängt. Für den Lebensraumkomplex Kalkmagerrasen sind in diesem Zusammenhang vor allem die Faktoren Trockenheit, hohe Sonneneinstrahlung, Nährstoffarmut und Flachgründigkeit des Bodens bedeutsam. Dort, wo die Kraut-Gras-Schicht infolge dieser Extrembedingungen lückig ist, können Moose und Flechten gut gedeihen. An besonders trockenen heißen Standorten können sie sogar die dominierende Vegetation bilden, die dann aber stets lückig und niedrig ist. Da die Wasserversorgung das wichtigste Kriterium für die Ausbildung der Mooschicht ist (VAN TOOREN et al. 1988), können sich Moose auch an feuchteren, schattigen Stellen, beispielsweise unter dem Grasfilz von dicht geschlossenen Rasen behaupten, sofern es sich um große, konkurrenzstärkere Arten handelt. Bodenbesiedelnde Flechten ha-

ben dies weit weniger erfolgreich geschafft, sie bleiben bei geschlossener Grasnarbe weitgehend aus.

Von den beiden wichtigsten Hauptgruppen der Moose spielen nur die Laubmoose in Kalkmagerrasen eine Rolle. Die allgemein stärker hygrophilen Lebermoose haben diesen Lebensraum nur mit wenigen, kleinen Arten besiedeln können, andere wachsen nur an ziemlich frischen, halbschattigen Magerasenstandorten.

Bei Laubmoosen gibt es zwei Wuchsformtypen, die für die Struktur der Mooschicht in Kalkmagerrasen von großer Bedeutung sind.

Die pleurokarpen (seitenfrüchtigen) Laubmoose (Astmoose) bilden ihre Sporogone an kurzen Seitenzweigen, die Haupttriebe wachsen weiter. Manche Arten fruchten selten oder sind überhaupt nur steril bekannt, sie vermehren sich durch Astbruchstücke. Es sind oft große, schnellwachsende und stets mehrjährige Arten mit höherem Feuchte- und geringerem Lichtbedarf. Ihre Austrocknungsresistenz ist vergleichsweise gering, viele Arten haben ihren Schwerpunkt an Nordhängen und im Saumbereich von Gebüsch oder Wäldern. Vergesellschaftungen pleurokarper Moose sind meist artenarm (unter 5 Arten), dabei können die einzelnen Arten ausgedehnte, bis über 10 cm hohe Moosrasen bilden. Sie werden durch kühle, feuchte Sommer begünstigt (WILLEMS 1983).

Bei den akrokarpen (gipelfrüchtigen) Laubmoosen bilden sich die Sporogone aus den Spitzen (Hauptvegetationspunkten) der Moospflänzchen. Diese wachsen entweder an seitlichen Verzweigungen weiter oder sterben nach der Sporenreife ab (hapaxanthe, "einjährige" Arten). Letztere leben in Therophyten-Gesellschaften von Gefäßpflanzen und überdauern die sommerliche Trockenheit als Sporen. Akrokarpe Moose sind überwiegend klein, langsamwachsend und besonders konkurrenzschwach (vgl. DURING 1990 b), sie wachsen in (dichten) Polstern oder nur wenige mm hohen Rasen. Akrokarpe Moose bilden kaum große, zusammenhängende, stattdessen aber relativ artenreiche Bestände in Kalkmagerrasen. Einige ausdauernde Arten können monatelange Trockenzeiten und strenge Frostperioden überstehen. Hierfür haben sie oft besondere Anpassungen wie Glashaare, eingrollte Blättchen u.ä. Sie wachsen als Pioniere in offenen, lückigen Rasen, meist an Südhängen, aber auch in zoogenen Mikrohabitaten wie Ameisenhaufen, Schaftrittwegen, Maulwurfshügeln und Kaninchenbauten. Mit langlebigen vegetativen Brutorganen können viele Arten eine Diasporenbank im Boden anlegen, mit der sie frisch aufgerissene Bodenstellen rasch besiedeln können (vgl. DURING & TER HORST 1983). Dabei spielt auch die Verbreitung durch Kleintiere, v.a. Regenwürmer, eine Rolle (VAN TOOREN et al. 1988).

Den überwiegenden Artenanteil der akrokarpen Moose in Kalkmagerrasen bilden die (oft sehr kleinvüchsigen) Vertreter aus der Familie der *Pottiaceae* (Pottmoose): Die in den Artenlisten vorgestellten Gattungen *Barbula*, *Phascum*, *Pleurochaete*, *Pottia*, *Pterygoneurum*, *Tortella* und *Weisia* sind Beispiele daraus.

Als generalisierte Aussage läßt sich formulieren, daß pleurokarpe Laubmoose im MESOBROMION, akrokarpe im XEROBROMION (bzw. den entsprechenden Kontaktgesellschaften) dominieren. Dabei ist die Biomasse der Moose an Nordhängen stets größer (VAN TOOREN et al. 1988), für niederländische Magerrasen ermittelte DURING (1990 b) 70-80 g/m².

Kryptogamen haben neben ihrem speziellen Wasserhaushalt einige weitere Eigentümlichkeiten, die sie ökologisch von den Höheren Pflanzen unterscheiden:

Sie sind sehr kälteresistent und haben bereits bei niedrigen Temperaturen (z.T. auch unter dem Gefrierpunkt) eine positive Photosyntheseleistung. Das befähigt sie dazu, gerade in der kalten Jahreszeit und in der morgendlichen Kühle zu wachsen (vgl. WILMANN et al. 1974: 122, DÜLL 1985). Dies ist ein großer Vorteil, da sie so den angespannten Wasserhaushalt des Sommers und der Mittagszeit umgehen können. Kryptogamen wachsen bevorzugt bei Morgentau und Nebel (Glashaare, falls vorhanden, als Kondensationspunkte) sowie im Winterhalbjahr. Mit der Verlegung der Hauptvegetationszeit in den Winter entgehen sie auch teilweise der Konkurrenz durch Blütenpflanzen. Schneebedeckung ist dabei ein untergeordnetes Problem, da typische Trockenrasenstandorte auch in Frostperioden rasch ausapern. Vielmehr werden die Kryptogamen in schneereichen Wintern reichlich mit Schmelzwasser versorgt (DÜLL 1985). Die Anpassung an schnell schneefrei werdende Standorte ist offensichtlich als Charakteristikum für Kryptogamen in Kalkmagerrasen zu bewerten.

Kryptogamen haben eine große morphologische und ökologische Plastizität. Dies resultiert bei manchen Arten in einer sehr großen Gesamtverbreitung. Beispielsweise ist *Rhytidium rugosum*, eines der besonders charakteristischen Kalkmagerrasen-Moose, in Mitteleuropa vom Flachland bis in 3.000 m Höhe verbreitet, außerdem in Skandinavien, Island und Grönland, mit einem Hauptareal in den asiatischen Steppen (NEUMAYR 1971).

Kryptogamen nehmen ihrerseits Einfluß auf die Phanerogamen, wobei Flechten eine geringere Rolle spielen. Aus der abweichenden Hauptwachstumszeit ergibt sich ein komplementärer Nährstoffhaushalt. Die Kryptogamen nehmen im Herbst Nährstoffe aus den sich abbauenden Blütenpflanzen auf; wenn die Kryptogamenschicht ab dem späten Frühjahr teilweise abstirbt, können ihrerseits die Blütenpflanzen die freigesetzten Nährstoffe nutzen. In Rasen, in denen die Moosschicht einen hohen Anteil an der Vegetationsdecke einnimmt, können Moose die Auslaugung von Nährstoffen reduzieren. Dies dürfte vor allem auf Sämlinge von Blütenpflanzen günstige Auswirkungen haben. Inwieweit diese Nährstoffrückhaltung im Zusammenhang mit dem durch Luftverschmutzung verursachten Stickstoffeintrag aus der Luft zu einer unerwünschten Eutrophierung von Kalkmagerrasen führen kann, bedarf noch der Untersuchung (vgl. DURING 1990 b, VAN TOOREN et al. 1988).

Weitere Einflüsse ergeben sich aus dem hohen Wasserspeichervermögen der Moose und der Veränderung des Lichteinfalls in Bodennähe. Moose stehen in unmittelbarer Konkurrenz zu den ökophysiologisch ähnlichen Flechten, aber auch zu den Keimlingen von Blütenpflanzen. Als fördernde Effekte ergeben sich das Verbergen der (gekeimten) Samen vor Freßfeinden und Austrocknungsschutz für die empfindliche Keimwurzel. Negativ wirkt es sich aus, daß mit zunehmender Dicke der Moosschicht Samen über dem Boden gefangengehalten werden. Außerdem kann der Rotanteil im Sonnenlicht derart verändert werden, daß lichtkeimende Samen gehemmt werden (DURING et al. 1990, WILLEMS 1983).

Moose wachsen immer gesellig, dabei kommen Einzelpflänzchen einer Art oder Mischrasen verschiedener Arten kaum vor (vgl. NEUMAYR 1971). Sie bilden auch keine gleichförmige Vegetationsschicht, sondern ein Mosaik aus Polstern/Rasen und moosfreien Lücken. Durch diese Mosaikstruktur der Moosschicht wird für eine Habitatdifferenzierung gesorgt, die insgesamt zu einer günstigen Beeinflussung der Blütenpflanzen-Keimlinge führt (vgl. VAN TOOREN et al. 1988).

Kryptogamen können Wasser und Nährstoffe mit ihrer gesamten Oberfläche aufnehmen. Da sie das auch mit vielen Schadstoffen tun, reagieren sie schnell auf ungünstig veränderte Lebensbedingungen und können als Bioindikatoren in Kalkmagerrasen herangezogen werden. Gleichzeitig bedeutet dies aber eine generelle Gefährdung vieler Kryptogamenarten durch Luftverschmutzung (DÜLL 1985, NEUMAYR 1971).

Wegen ihrer kleinräumigen Strukturvielfalt sind Moos- und Flechtenrasen in Kalkmagerrasen auch als Lebensraum für Kleintiere bedeutsam.

Kryptogamen in Kalkmagerrasen werden in ökologischen, vegetationskundlichen und naturschutzbezogenen Untersuchungen noch zu wenig beachtet. Viele Wechselbeziehungen zu den Blütenpflanzen und naturschutzrelevante Sachverhalte sind noch nicht geklärt, was sicher im Widerspruch zur Bedeutung der Moose und Flechten in diesem Lebensraumtyp steht (vgl. VAN TOOREN 1988)

1.4.2 Artenspektrum in Kalkmagerrasen-Lebensräumen

Nachfolgend wird eine Auswahl der Pflanzenarten der Kalkmagerrasen-Lebensräume zusammengestellt, die für bestimmte Modifikationen und für die einzelnen Biotoptypen dieser Komplexe bezeichnend sind. Standorteigenschaften (z.B. besondere Trockenheit oder oberflächliche Entkalkung), Nutzungsformen und geographische Lage der Kalkmagerrasen finden ihr Abbild im Vorkommen jeweils spezifischer Artengruppen.

Ein reich strukturierter und standörtlich differenzierter Kalkmagerrasen-Lebensraum bietet mit seinen Rasenflächen, Säumen, Mantelgebüsch und naturnahen Waldgruppen einer Vielzahl von schutzbedürftigen Arten Lebensmöglichkeiten. Im Idealfall sind die notwendigen Minimum-Areale eines jeden Teilsystems (z.B. bestimmte Saum-Typen) in einem Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplex abgedeckt.

Zunächst werden ausführlich die Gefäßpflanzen (Kap.1.4.2.1, S.51), anschließend noch knapp die Moose und Flechten (Kap.1.4.2.2, S.74) der Kalkmagerrasen-Lebensräume behandelt.

1.4.2.1 Gefäßpflanzen

Bei den Gefäßpflanzen handelt es sich um die quantitativ mit Abstand (Biomasse!) bedeutendste Organismengruppe der Kalkmagerrasen. Die Typisierung und die Charakterisierung der Kalkmagerrasen und der mit ihnen verzahnten Lebensgemeinschaften erfolgt am besten nach floristischen Kriterien. Den einzelnen Standort-, Struktur- und Nutzungs- und Regional-Typen der Kalkmagerrasen-Lebensräume entsprechen die Vorkommen von bestimmten Artengruppen. Das erste Unterkapitel hat eine Zusammenstellung der Grundartengarnitur zum Gegenstand (Kap.1.4.2.1.1, S.51), anschließend werden charakteristische Artengruppen verschiedener Standorts- (Kap.1.4.2.1.2, S.51), Nutzungstypen (Kap.1.4.2.1.3, S.60) und Arealtypen (Kap.1.4.2.1.4, S.60) vorgestellt. Zwischen den wissenschaftlichen und den deutschen Artnamen ist in den nachfolgenden Tabellen der Gefährdungsgrad nach der Roten Liste Bayern (RL-BY) (SCHÖNFELDER 1986) angegeben. Geschützte Pflanzen sind mit einem "G" versehen, sofern sie nicht auf der Roten Liste stehen (vgl. SCHÖNFELDER 1986: 36 f.). Die Nomenklatur der Gefäßpflanzen richtet sich nach OBERDORFER (1990). Im fünften Unterkapitel (Kap.1.4.2.1.5, S.51) wird auf naturschutz- und pflegerelevante Eigenschaften einiger Gefäßpflanzen-Arten der Kalkmagerrasen eingegangen.

1.4.2.1.1 Grundartengarnitur der Kalkmagerrasen

In Tab.1/2, S.52, sind Gefäßpflanzenarten zusammengestellt, die im wesentlichen die Grundarten-Ausstattung der Kalkmagerrasen in Bayern bilden. Sie kommen in allen Kalkmagerrasen-"Provinzen" Bayerns vor. Sie gehören zudem in hoher Stetigkeit auch den mehr oder weniger artenarmen (vgl. Kap.1.4.1.3, S.41) Kalkmagerrasen an. Diese Arten haben zumeist eine recht große soziologisch-ökologische Amplitude. Ihren bayerischen Vorkommensschwerpunkt besitzen sie jedoch eindeutig im MESOBROMION. Insbesondere die mit # gekennzeichneten Arten gedeihen auch mit hoher Stetigkeit in Echten Trockenrasen; es handelt sich um Kalkmagerrasen-Arten mit einer weiten Amplitude hinsichtlich des Wasserfaktors.

1.4.2.1.2 Artengruppen der verschiedenen Standort-Typen in Kalkmagerrasen

A) Echte Trockenrasen (XEROBROMION, FESTUCION VALESIIACAE)

Rasen einschichtig und niedrigwüchsig, zumeist kryptogamenreich. häufig mit konkurrenzschwachen Therophyten der Klasse SEDO-SCLERANTHETEA. Die Rasen sind immer offen und weisen steinige oder felsige Stellen auf und gedeihen zumeist auf

Rohböden oder sehr flachgründigen Rendzinen. Tab.1/3 nennt die Arten, die in Echten Trockenrasen vorkommen.

B) Wechselfrische-, Frische-, Wechselfeuchte- und Feuchtezeiger in Kalkmagerrasen

Die nachfolgende Artengruppe (Tab.1/4) leitet bereits zu den Pfeifengraswiesen (MOLINION) über und deutet auf einen günstigen Wasserhaushalt oder sogar auf gelegentliche Grundwasserbeeinflussung hin. Charakteristisch ist das Auftreten von Pflanzen dieser Artengruppe überall dort, wo Kalk-Halbtrockenrasen in Zonations- und Mosaikkomplexen eng mit Kalk-Pfeifengraswiesen oder sogar mit Kalk-Kleinseggenriedern (CARICION DAVALLIANA) verzahnt sind. Derartige Vegetationskomplexe sind charakteristisch für Kalkmagerrasen des Alpenraums und des Alpenvorlandes sowie der südbayerischen Flußschotterheiden, wie z.B. die "Brennen".

C) Entkalkungszeiger in Kalkmagerrasen

Die Entkalkungszeiger (s. Tab.1/5) sind charakteristisch für Kalkmagerrasen, auf denen die obersten Bodenschichten durch Auswaschung entkalkt worden sind. Sie leiten zu den Silikatmagerrasen über. Übergangsformen von den Kalk- zu den Silikatmagerrasen kommen insbesondere im südlichen Alpenvorland, im Bereich der Buckelwiesen, auf nicht zu flachgründigen Niederterrassenschotterböden der schwäbisch-bayerischen Hochebene, z.B. im Süden von München, früher auch in der Lech-Wertach-Ebene (vgl. BRESINSKY 1983: 35 f.) und auf der Hochfläche der Fränkischen Alb vor.

D) Sandzeiger in Kalkmagerrasen

Im Tertiärhügelland kommen Kalkmagerrasen in enger Verzahnung mit Sand- und Kalkmagerrasen vor (vgl. Kap.1.12.6). Sandzeiger in Kalkmagerrasen sind in Tab.1/6 (S.55) zusammengestellt.

E) Konkurrenzschwache Magerzeiger mit weiter standörtlicher Amplitude

Auf den Kalkmagerrasen kommen Magerzeiger vor, deren soziologisch-ökologische Amplitude weit über die Kalkmagerrasen hinaus reicht (Tab.1/7, S.55); in oligotrophen Wiesengemeinschaften wie Silikatmagerrasen oder Niedermoorwiesen sind sie ebenfalls verbreitet. *Hieracium pilosella* kommt z.B. auf kalkreichen und kalkfreien Magerrasen, *Briza media* auf Kalkmagerrasen und auf Kalkflachmooren vor.

F) Arten der Felsfluren, Felsbänder und -simse, Felswände

Die nachstehend in Tab.1/8 aufgeführten Arten haben in Kalkmagerrasen-Lebensräumen ihren Vorkommensschwerpunkt in Felsfluren, auf Felswänden und Felssimsen, zum Teil greifen sie auch auf felsige oder steinige Rohboden-Standorte über. Sie bilden Pflanzengemeinschaften, die hauptsächlich der Ordnung SEDO-SCLERANTHETEA zuzurechnen sind.

Tabelle 1/2

Grundartengarnitur der Kalkmagerrasen

RL-BY

<i>Ajuga genevensis</i>	-	Genfer Günsel
<i>Anthyllis vulneraria</i> #	-	Wundklee
<i>Arabis hirsuta</i>	-	Rauhe Gänsekresse
<i>Asperula cynanchica</i> #	-	Hügelmeister
<i>Avena pratensis</i>	-	Wiesen-Hafer
<i>Brachypodium pinnatum</i> s. str.	-	Fieder-Zwenke
<i>Brachypodium rupestre</i>	-	Stein-Zwenke
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	-	Gewöhnliches Ochsenauge
<i>Bromus erectus</i> #	-	Aufrechte Trespe
<i>Campanula glomerata</i>	-	Knäuel-Glockenblume
<i>Campanula rapunculus</i>	-	Rapunzel-Glockenblume
<i>Carex caryophyllea</i>	-	Frühlings-Segge
<i>Carlina acaulis</i>	-	Silberdistel
<i>Carlina vulgaris</i>	-	Golddistel
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>angustifolia</i> (= subsp. <i>pannonica</i>)	-	Schmalblättrige Wiesen-Flockenblume
<i>Centaurea jacea</i> agg.	-	Wiesen-Flockenblume
<i>Centaurea scabiosa</i>	-	Skabiosen-Flockenblume
<i>Cirsium acaule</i>	-	Stengellose Kratzdistel
<i>Dianthus carthusianorum</i>	-	Karthäuser-Nelke
<i>Erigeron acris</i>	-	Rauhes Berufskraut
<i>Euphorbia cyparissias</i>	-	Zypressen-Wolfsmilch
<i>Euphorbia verrucosa</i>	-	Warzen-Wolfsmilch
<i>Festuca guestphalica</i>	-	Harter Schwingel
<i>Festuca rupicola</i>	-	Furchenschwingel
<i>Filipendula vulgaris</i>	-	Knollige Spierstaude
<i>Galium verum</i>	-	Echtes Labkraut
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>obscurum</i>	-	Gewöhnliches Sonnenröschen
<i>Hippocrepis comosa</i> #	-	Hufeisenklee
<i>Koeleria pyramidata</i>	-	Schillergras
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hispidus</i>	-	Rauher Löwenzahn
<i>Lotus corniculatus</i>	-	Hornklee
<i>Medicago lupulina</i>	-	Hopfenklee
<i>Ononis repens</i>	-	Kriechende Hauhechel
<i>Orobanche caryophyllacea</i>	3	Labkraut-Sommerwurz
<i>Orobanche gracilis</i>	3	Zierliche Sommerwurz
<i>Orobanche lutea</i>	3	Gelbe Sommerwurz
<i>Phyteuma orbiculare</i>	-	Kopfige Teufelskralle
<i>Pimpinella saxifraga</i> #	-	Kleine Pimpernelle
<i>Plantago media</i>	-	Mittlerer Wegerich

<i>Polygala comosa</i>	-	Schopfige Kreuzblume
<i>Potentilla heptaphylla</i>	-	Rotstengeliges Fingerkraut
<i>Potentilla tabernaemontani</i>	-	Frühlings-Fingerkraut
<i>Primula veris</i>	-	Echte Schlüsselblume
<i>Prunella grandiflora</i>	-	Großblütige Brunelle
<i>Ranunculus bulbosus</i>	-	Knollen-Hahnenfuß
<i>Ranunculus nemorosus</i>	-	Hain-Hahnenfuß
<i>Rhinanthus alectorolophus</i>	-	Zottiger Klappertopf
<i>Rhinanthus glacialis</i>	-	Begrannter Klappertopf
<i>Salvia pratensis</i>	-	Wiesen-Salbei
<i>Sanguisorba minor</i> #	-	Kleiner Wiesenknopf
<i>Scabiosa columbaria</i> #	-	Großer Ehrenpreis
<i>Teucrium chamaedrys</i> #	-	Edel-Gamander
<i>Thymus praecox</i> #	-	Früher Thymian
<i>Thymus pulegioides</i> #	-	Feld-Thymian
<i>Trifolium montanum</i>	-	Berg-Klee
Seltene Arten:		
<i>Carex ericetorum</i>	-	Heide-Segge
<i>Koeleria gracilis</i>	-	Zierliches Schillergras
<i>Linum tenuifolium</i>	3	Schmalblättriger Lein
<i>Odontites lutea</i>	3	Gelber Zahntrost
<i>Orobanche alba</i>	2	Weißer Sommerwurz
<i>Phleum phleoides</i>	-	Glanz-Lieschgras
<i>Seseli annuum</i>	3	Steppenfenchel
<i>Thesium linophyllum</i> #	3	Mittleres Leinblatt
<i>Veronica austriaca</i>	3	Österreichischer Ehrenpreis
# = Art gedeiht in hoher Stetigkeit auch in Echten Trockenrasen		

G) Arten offener Kalkmagerrasen mit Verbreitungsschwerpunkt in Schneeheide-Kiefernwäldern (ERICO-PINION)

In Kalkmagerrasen der schwäbisch-bayerischen Hochebene kommen eine Reihe von Arten vor, die ihre natürlichen Wuchsorte in Schneeheide-Kiefernwäldern besitzen (Tab.1/9). Die Mehrzahl dieser Arten scheint ein geringes Migrationsvermögen zu besitzen und kommt nur in solchen Kalkmagerrasen vor, die sich in der näheren Umgebung von (ehemaligen) Primärvorkommen dieser Arten befinden. Eine Ausnahme bildet das Ochsenauge (*Buphthalmum salicifolium*), das als windverbreitete Pionierart sich relativ rasch neugeschaffene Standorte zu erschließen vermag.

H) Dolomitsandzeiger der Fränkischen Alb

Insbesondere in der Hersbrucker Alb und in der Pottensteiner Alb wird die Albhochfläche physiognomisch von den schwer verwitterbaren Dolomitsandknocks geprägt, die an den Unterhängen oft grob-

körnige Dolomitsande aufweisen. Die Dolomitsand-Standorte unterscheiden sich von den reinen Kalk-Standorten deutlich in ihrer Artenzusammensetzung, die Dolomitsandzeiger der Fränkischen Alb sind in Tab.1/10 zusammengestellt. Einige wie *Coronilla vaginalis* oder *Viola rupestris* sind zwar innerhalb der Fränkischen Alb auf Dolomit-Sandstandorte beschränkt, kommen in Südbayern jedoch auch auf Kalkmagerrasen im Bereich des ERICO-PINION vor. Sandrasen-Arten wie *Helichrysum arenarium* sind innerhalb der in diesem LPK-Band behandelten Kalkmagerrasen-Lebensräume auf Standorte mit Vorkommen von Quarz- oder Dolomitsanden beschränkt.

I) Arten der mageren, wärmeliebenden Wald-, Gebüsch- und Heckensäume

Die folgende Artengruppe (Tab.1/11) kennzeichnet die thermophilen Saum-Pflanzengemeinschaften (GERANION SANGUINEI) der Kalkmagerrasen. Charakteristisch für diese Saumstandorte sind rasche

Tabelle 1/3

Arten Echter Trockenrasen (XEROBROMION, FESTUCION VALESIIACAE)

RL-BY

<i>Carex humilis</i>	-	Erd-Segge
<i>Allium montanum</i>	-	Berg-Lauch
<i>Allium sphaerocephalon</i>	3	Kugel-Lauch
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	3	Gemeine Küchenschelle
<i>Alyssum montanum</i>	-	Berg-Steinkraut
<i>Teucrium montanum</i>	-	Berg-Gamander
<i>Globularia punctata</i>	G	Echte Kugelblume
<i>Leontodon incanus</i>	-	Graufilziger Löwenzahn
<i>Artemisia campestris</i>	-	Feld-Beifuß
<i>Eryngium campestre</i>	-	Feld-Mannstreu, in Bayern nur nördlich der Donau
Seltene Arten:		
<i>Fumana procumbens</i>	3	Zwerg-Sonnenröschen
<i>Helianthemum apenninum</i>	3	Apennin-Sonnenröschen #
<i>Helianthemum canum</i>	3	Graufilziges Sonnenröschen #
<i>Stipa joannis</i>	2	Grauscheidiges Federgras
<i>Stipa pulcherrima</i>	2	Gelbscheidiges Federgras
<i>Trinia glauca</i>	2	Blauer Faserschirm #

= nur im unterfränkischen Muschelkalk

Tabelle 1/4

Wechselfrische-, Frische-, Wechselfeuchte- und Feuchtezeiger in Kalkmagerrasen

RL-BY

<i>Allium carinatum</i>	3	Gekielter Lauch
<i>Carex davalliana</i>	3	Davall-Segge
<i>Carex pulicaris</i>	2	Floh-Segge
<i>Carex tomentosa</i>	3	Filz-Segge,
<i>Cirsium tuberosum</i>	3	Knollen-Kratzdistel
<i>Epipactis palustris</i>	3	Sumpf-Weichwurz
<i>Gentiana utriculosa</i>	3	Schlauch-Enzian
<i>Gladiolus palustris</i>	2	Sumpf-Gladiole
<i>Inula salicina</i>	-	Weidenblättriger Alant
<i>Iris sibirica</i>	3	Sibirische Schwertlilie
<i>Molinia arundinacea</i>	-	Rohr-Pfeifengras
<i>Molinia caerulea</i>	-	Blaues Pfeifengras
<i>Parnassia palustris</i>	-	Studentenröschen
<i>Peucedanum officinale</i>	3	Arznei-Haarstrang
<i>Pinguicula vulgaris</i>	3	Gewöhnliches Fettkraut
<i>Polygala amarella</i>	-	Sumpf-Kreuzblume
<i>Primula farinosa</i>	3	Mehlprimel
<i>Schoenus ferrugineus</i>	-	Rostrottes Kopfried
<i>Scorzonera humilis</i>	3	Niedrige Schwarzwurzel
<i>Serratula tinctoria</i>	-	Färberscharte
<i>Stachys officinalis (= Betonica officinalis)</i>	-	Heil-Ziest
<i>Succisa pratensis</i>	-	Teufelsabbiß
<i>Tetragonolobus maritimus</i>	3	Spargelschote
<i>Thalictrum simplex subsp. galioides</i>	2	Labkrautblättrige Wiesenraute
<i>Tofieldia calyculata</i>	-	Kelchsimsenlilie

Tabelle 1/5

Entkalkungszeiger in Kalkmagerrasen

RL-BY		
<i>Agrostis tenuis</i>	-	Rotes Straußgras
<i>Antennaria dioica</i>	3	Katzenpfötchen
<i>Arnica montana</i>	3	Arnika, Bergwohlverleih
<i>Botrychium lunaria</i>	3	Gemeine Mondraute
<i>Danthonia decumbens</i>	-	Dreizahn
<i>Genista germanica</i>	-	Deutscher Ginster
<i>Genistella sagittalis</i>	-	Flügel-Ginster
<i>Hypochoeris maculata</i>	3	Geflecktes Ferkelkraut
<i>Luzula campestris</i>	-	Feld-Hainsimse
<i>Nardus stricta</i>	-	Borstgras
<i>Polygonum viviparum</i>	-	Lebendgebärender Knöterich
<i>Spiranthes spiralis</i>	3	Herbst-Drehwurz
<i>Thesium pyrenaicum</i>	3	Pyrenäen-Leinblatt
<i>Viola canina</i>	-	Hunds-Veilchen

Tabelle 1/6

Sandzeiger in Kalkmagerrasen

RL-BY		
<i>Armeria elongata</i>	3	Sandgrasnelke
<i>Helichrysum arenarium</i>	2	Sandstrohlblume
<i>Orobanche arenaria</i>	2	Sand-Sommerwurz
<i>Thymus serpyllum</i>	3	Sand-Thymian
<i>Cerastium semidecandrum</i>	-	Sand-Hornkraut
<i>Corynephorus canescens</i>	3	Silbergras
<i>Veronica dillenii</i>	3	Dillenius Ehrenpreis
<i>Spergula morisonii</i>	3	Frühlings-Spark

Tabelle 1/7

Konkurrenzschwache Magerzeiger mit weiter standörtlicher Amplitude

RL-BY		
<i>Briza media</i>	-	Zittergras
<i>Carex flacca</i>	-	Blaugrüne Segge
<i>Hieracium pilosella</i>	-	Mausohr-Habichtskraut
<i>Leontodon hispidus</i>	-	Rauher Löwenzahn
<i>Linum catharticum</i>	-	Purgier-Lein
<i>Lotus corniculatus</i>	-	Hornklee
<i>Potentilla erecta</i>	-	Blutwurz

Tabelle 1/8

Arten der Felsfluren, Felsbänder, Felssimse, Felswände und steiniger Rohböden in Kalkmagerrasen-Lebensräumen

RL-BY	
<i>Allium montanum</i>	- Berg-Lauch
<i>Alyssum alyssoides</i>	- Kelch-Steinkraut
<i>Alyssum montanum subsp. montanum</i>	- Berg-Steinkraut
<i>Alyssum saxatile</i> #	2 Felsen-Steinkraut
<i>Arabis auriculata</i> (= <i>A. recta</i>)	3 Öhrchen-Gänsekresse
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	- Quendelblättriges Sandkraut
<i>Cardaminopsis petraea</i>	P Felsen-Schaumkresse
<i>Cerastium brachypetalum</i>	- Bärtiges Hornkraut
<i>Cerastium pumilum</i>	- Dunkles Hornkraut
<i>Dianthus gratianopolitanus</i>	3 Pfingst-Nelke
<i>Draba aizoides</i>	G Immergrünes Felsenblümchen
<i>Erophila verna</i>	- Frühlings-Hungerblümchen
<i>Erysimum crepidifolium</i>	- Bleicher Schöterich
<i>Erysimum odoratum</i>	- Wohlriechender Schöterich
<i>Festuca pallens</i>	- Bleicher Schwingel
<i>Hieracium scorzonerifolium</i> #	- Schwarzwurzelblättriges Habichtskraut
<i>Hornungia petraea</i> #	1 Stein-Kresse, nur im unterfränkischen Wellenkalk
<i>Kernera saxatilis</i> #	- Kugelschötchen, alpine Pflanze, sehr selten im Fränkischen Jura
<i>Lactuca perennis</i>	- Blauer Lattich
<i>Medicago minima</i>	- Zwerg-Schneckenklee
<i>Melica ciliata</i>	- Wimper-Perlgras
<i>Minuartia fastigiata</i> #	2 Büschel-Miere
<i>Minuartia hybrida</i>	2 Zarte Miere
<i>Minuartia setacea</i> #	P Borsten-Miere, nur südl. Fränkische Alb
<i>Sedum acre</i>	- Scharfer Mauerpfeffer
<i>Sedum album</i>	- Weißer Mauerpfeffer
<i>Sedum rupestre</i>	- Felsen-Fettkraut, Trippmadam
<i>Sedum sexangulare</i>	- Milder Mauerpfeffer
<i>Sempervivum soboliferum</i>	- Fransen-Hauswurz
<i>Sempervivum tectorum</i>	P Dach-Hauswurz
<i>Teucrium botrys</i>	- Trauben-Gamander
<i>Thlaspi perfoliatum</i>	- Durchwachsenes Hellerkraut
<i>Veronica praecox</i>	- Früher Ehrenpreis
# = besonders schonensbedürftige, in Bayern nur an wenigen Stellen vorkommende, kaum auf Sekundärstandorte ausweichende Arten	

Wechsel von Beschattung und Besonnung, etwas gedämpfte Temperaturextremwerte und eine etwas geringere Anspannung der Wasserversorgung gegenüber den reinen Offenlandstandorten (vgl. hierzu DIERSCHKE 1974). Im Brachefall, insbesondere nach Aufgabe der sommerlichen Mahd, vermögen einige der Saumarten in die offenen Rasen einzuzwandern und dort die "Versaumung" (vgl. Kap. 2.2.1.5, S.333) herbeizuführen.

J) Arten der Trockenbüsche (BERBERIDION) und trockener Eichen-Kiefernwälder

Bezeichnend für verbuschte Magerrasen und für Vorwaldstadien auf ehemaligen Kalkmagerrasen, für Hecken in Kalkmagerrasen-Lebensräumen, für die Busch- und die Buschwaldzonen in Steppenhei-

dekomplexen sind die in [Tabelle 1/12](#) zusammengestellten Gehölze und krautigen Pflanzen. Arten, die in den mehr oder weniger natürlichen Dauergesellschaften der Steppenheiden oder vergleichbarer Vegetationskomplexe ihren Schwerpunkt haben, sind durch # gekennzeichnet.

K) Arten trockener Kalkbuchenwälder

Für trockene Kalkbuchenwälder sind die in [Tab.1/13](#) zusammengestellten Arten charakteristisch. Insbesondere in den mehr oder weniger humiden Montanregionen vermögen diese Arten auch aufgelichtete Stellen, die mit # gekennzeichneten sogar völlig offene Magerrasen zu besiedeln (= Beispiel für Gesetz der relativen Standortkonstanz). Dies geschieht hauptsächlich in absonnigen Expositionen.

Tabelle 1/9

Arten offener Kalkmagerrasen mit Verbreitungs-Schwerpunkt in Schneeheide-Kiefernwäldern (ERICO-PINION)

RL-BY		
<i>Buphthalmum salicifolium</i>	-	Ochsenauge
<i>Calamagrostis varia</i>	-	Buntes Reitgras
<i>Coronilla vaginalis</i>	-	Scheidige Kronwicke
<i>Daphne cneorum</i>	3	Heideröschen
<i>Dorycnium germanicum</i>	3	Deutscher Backenklees
<i>Epipactis atrorubens</i>	G	Rotbraune Sumpfwurzel
<i>Erica herbacea</i>	-	Schneeheide
<i>Festuca amethystina</i>	P	Amethyst-Schwengel
<i>Goodyera repens</i> #	3	Netzblatt-Orchis
<i>Polygala chamaebuxus</i>	-	Zwergbuchs
<i>Thesium rostratum</i>	3	Geschnäbeltes Leinblatt
<i>Viola collina</i>	-	Hügel-Veilchen
<i>Viola rupestris</i>	3	Sand-Veilchen

= Arten, die die eigentlichen Schneeheide-Kiefernwälder zumeist nicht verlassen und unbeschatteten angrenzenden Kalkmagerrasen fehlen

Tabelle 1/10

Dolomitsandzeiger der Fränkischen Alb

RL-BY		
<i>Coronilla vaginalis</i>	-	Scheidige Kronwicke
<i>Helichrysum arenarium</i>	-	Sandstrohlblume
<i>Jovibarba sobolifera</i>	-	Sprossende Fransen-Hauswurzel
<i>Minuartia verna</i>	-	Frühlings-Miere
<i>Viola rupestris</i>	3	Sand-Veilchen

Tabelle 1/11

Arten der mageren, wärmeliebenden Wald-, Gebüsch- und Hecksäume

	RL-BY	
<i>Anemone sylvestris</i> #	3	Großes Windröschen
<i>Anthericum liliago</i>	3	Traubige Graslilie
<i>Anthericum ramosum</i> ##	-	Ästige Graslilie
<i>Asperula tinctoria</i>	-	Färber-Meister
<i>Aster amellus</i> #	3	Kalk-Aster
<i>Bupleurum falcatum</i> #	-	Sichelblättriges Hasenohr
<i>Calamintha clinopodium</i> #	-	Wirbeldost
<i>Campanula persicifolia</i>	.	Pfirsichblättrige Glockenblume
<i>Chrysanthemum corymbosum</i> #	.	Straußblütige Margerite
<i>Coronilla coronata</i> #	3	Berg-Kronwicke
<i>Coronilla emerus</i>	P	Strauch-Kronwicke
<i>Cynanchum vincetoxicum</i> ##	-	Schwalbenwurz
<i>Cytisus nigricans</i>	3	Schwärzender Geißklee
<i>Dictamnus albus</i> #	3	Diptam
<i>Fragaria viridis</i> #	-	Knack-Erdbeere
<i>Galium glaucum</i>	-	Blaugrünes Labkraut
<i>Geranium sanguineum</i> ##	-	Blut-Storchschnabel
<i>Hypericum montanum</i>	-	Berg-Johanniskraut
<i>Inula conyza</i>	-	Dürrwurz
<i>Inula hirta</i> #	3	Behaarter Alant
<i>Lactuca perennis</i>	-	Blauer Lattich
<i>Laserpitium latifolium</i> ##	-	Breitblättriges Laserkraut
<i>Lathyrus niger</i>	-	Schwarzwerdende Platterbse
<i>Orchis purpurea</i>	3	Purpur-Knabenkraut
<i>Origanum vulgare</i> #	-	Dost
<i>Orobanche alsatica</i>	3	Elsässer Sommerwurz
<i>Peucedanum alsaticum</i>	2	Elsässer Haarstrang
<i>Peucedanum carvifolia</i>	3	Kümmelblättriger Haarstrang
<i>Peucedanum cervaria</i> ##	-	Hirsch-Haarstrang
<i>Peucedanum oreoselinum</i> ##	-	Berg-Haarstrang
<i>Polygonatum odoratum</i> #	-	Salomonssiegel
<i>Potentilla rupestris</i>	2	Felsen-Fingerkraut
<i>Seseli libanotis</i>	-	Heilwurz
<i>Stachys recta</i> #	-	Aufrechter Ziest
<i>Thalictrum minus</i>	3	Kleine Wiesenraute
<i>Thesium bavarum</i> #	-	Bayerisches Leinblatt
<i>Trifolium alpestre</i> #	-	Hügel-Klee
<i>Trifolium rubens</i> #	3	Purpur-Klee, Fuchsschwanzklee
<i>Viola hirta</i> #	-	Behaartes Veilchen
# = Arten, die sich häufig am Sukzessionsprozeß "Versaumung" beteiligen (vgl. Kap.2.2.1.5, S.333)		
## = Arten, denen bei diesem Sukzessionsprozeß eine besondere Bedeutung zukommt		

Tabelle 1/12

Arten der Trockenbüsche (BERBERIDION) und trockener Eichen-Kiefernwälder (QUERCION PUBESCENTI-PETRAEAE)

RL-BY		
Gehölze:		
<i>Acer monspessulanum</i>	3	Französischer Ahorn
<i>Amelanchier ovalis</i> #	-	Felsenbirne
<i>Berberis vulgaris</i>	-	Berberitze
<i>Clematis recta</i>	-	Aufrechte Waldrebe
<i>Cornus sanguineus</i>	-	Hartriegel
<i>Cotoneaster integerrimus</i> #	-	Gemeine Zwergmispel
<i>Crataegus, div. spec.</i>	-	Weißdorn, mehrere Arten
<i>Hippophae rhamnoides</i>	3	Sanddorn
<i>Juniperus communis</i>	-	Wacholder
<i>Ligustrum vulgare</i>	-	Liguster
<i>Prunus spinosa</i>	-	Schlehe
<i>Rhamnus saxatilis</i> #	-	Felsen-Kreuzdorn
<i>Rosa canina</i>	-	Hunds-Rose
<i>Rosa gallica</i>	-	Essig-Rose
<i>Rosa glauca</i>	3	Bereifte Rose
<i>Rosa jundzillii</i>	3	Rauhblättrige Rose
<i>Rosa pimpinellifolia</i>	-	Bibernell-Rose
<i>Rosa rubiginosa</i>	-	Wein-Rose
<i>Sorbus aria</i> agg. (inkl. <i>S. danubialis</i>)	x	Aggregat der Mehlbeere
<i>Sorbus mougeotii</i>	-	Berg-Mehlbeere
<i>Sorbus torminalis</i>	3	Elsbeere
Kräuter:		
<i>Calamintha silvatica</i>	P	Wald-Bergminze
<i>Lithospermum purpurocaeruleum</i>	-	Blauroter Steinsame

Tabelle 1/13

Arten trockener und mäßig trockener Kalkbuchenwälder (CARICI-FAGETUM)

RL-BY		
<i>Carex alba</i>	-	Weiß-Segge
<i>Carex digitata</i>	-	Finger-Segge
<i>Carex montana</i> #	-	Berg-Segge
<i>Cephalanthera damasonium</i>	G	Weißes Waldvögelein
<i>Cephalanthera longifolia</i>	G	Schwertblättriges Waldvögelein
<i>Cephalanthera rubra</i>	G	Rotes Waldvögelein
<i>Convallaria majalis</i>	G	Maiglöckchen
<i>Cypripedium calceolus</i>	3	Frauenschuh
<i>Fagus sylvatica</i> #	-	Rotbuche
<i>Melittis melissophyllum</i> #	-	Immenblatt
<i>Neottia nidus-avis</i>	G	Nestwurz
<i>Orchis mascula</i> #	3	Männliches Knabenkraut
<i>Orchis pallens</i> #	2	Bleiches Knabenkraut
<i>Platanthera bifolia</i> #	G	Kuckucksblume
<i>Ranunculus nemorosus</i> #	-	Hain-Hahnenfuß

1.4.2.1.3 Artengruppen verschiedener Nutzungstypen in Kalkmagerrasen-Vegetationskomplexen

A) Charakteristische Arten durch Mahd geprägter Kalkmagerrasen (z.B. MESOBROMETUM)

Die in Tab.1/14 aufgeführten Arten haben deutlich ihren Schwerpunkt in den Mahd-Halbtrockenrasen, da sie mit dem traditionellen Mahdregime besser zurechtkommen als mit Beweidung.

B) Charakteristische Arten durch Beweidung geprägter Kalkmagerrasen (z.B. GENTIANO-KOELERIETUM)

Die in Tab.1/15 zusammengefaßten Arten erlangen bei Beweidung im Vergleich zur Mahd-Bewirtschaftung Konkurrenzvorteile. Diese Arten werden selektiv unterbeweidet (Gründe: Dornen oder Stacheln, Giftigkeit, schlechter Geschmack durch Inhaltsstoffe usw.). Die Massenausbreitung weidefester Arten wie *Euphorbia cyparissias*, *Cirsium acaule*, *Carlina acaulis*, *Ononis spinosa*, *Echium vulgare* zeigt sehr intensive Beweidung an.

C) Arten durch ehemalige Weinbergs- oder Ackernutzung geprägter Kalkmagerrasen

Auf ehemalige Beackerung (B!), Weinbergnutzung (W!) oder auf anderweitige Ruderalisierungen der Standortverhältnisse deuten die in Tab.1/16 aufgelisteten Arten hin, ohne daß im Zusammenhang mit diesen Nutzungen erhebliche Eutrophierungen erfolgt sind.

1.4.2.1.4 Artengruppen verschiedener Arealtypen

A) Arten des pontisch-pannonischen und des südsibirischen Geoelements in Bayern

Bei den in Tabelle 1/17 zusammengestellten Arten handelt es sich um Halbtrockenrasen-, Trockenrasen- und Saum-Arten mit vorwiegend kontinentaler und subkontinentaler Verbreitung, die zum Teil auch in den Mittelmeerraum (m) übergreifen. Nur an einer oder an wenigen Stellen (10) in Bayern vorkommende Arten sind mit # gekennzeichnet. Nahezu sämtliche Arten, die dem pontisch-pannonischen und/oder dem südsibirischen Geoelement angehören, sind in Bayern nach der Roten Liste (SCHÖNFELDER 1986) gefährdet.

Tabelle 1/14

Arten kalkreicher, durch Mahd geprägter Halbtrockenrasen (z.B. MESOBROMETUM)

	RL-BY	
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	2	Pyramiden-Orchis, Hundswurz
<i>Anthyllis vulneraria</i>	-	Wundklee
<i>Bromus erectus</i>	-	Aufrechte Trespe, bestandsbildend
<i>Campanula glomerata</i>	-	Knäuel-Glockenblume
<i>Carex flacca</i>	-	Blaugrüne Segge
<i>Carex sempervirens</i>	-	Horst-Segge
<i>Gymnadenia conopsea</i>	G	Mücken-Händelwurz
<i>Himantoglossum hircinum</i>	2	Bocks-Orchis, Riemenzunge
<i>Onobrychis vicifolia</i>	-	Esparsette
<i>Ophrys apifera</i>	2	Bienen-Ragwurz
<i>Ophrys fuciflora</i>	2	Hummel-Ragwurz
<i>Ophrys insectifera</i>	3	Fliegen-Ragwurz
<i>Ophrys sphegodes</i>	1	Spinnen-Ragwurz
<i>Orchis coriophora</i>	1	Wanzen-Knabenkraut
<i>Orchis mascula</i>	3	Männliches Knabenkraut
<i>Orchis militaris</i>	3	Helm-Knabenkraut
<i>Orchis morio</i>	3	Kleines Knabenkraut
<i>Orchis ustulata</i>	3	Brand-Knabenkraut
<i>Trifolium montanum</i>	-	Berg-Klee
<i>Viola hirta</i>	-	Rauhhaariges Veilchen

B) Kalkmagerrasen-Arten des submediterranen Geoelements

Die in [Tabelle 1/18](#) aufgeführten Arten der Kalkmagerrasen-Lebensräume besitzen ihr Hauptareal im nördlichen Mittelmeerraum. Nur an wenigen Stellen (10) in Bayern vorkommende Arten sind mit # gekennzeichnet. Der Repräsentationsgrad des submediterranen Geoelements in der Roten Liste Bayerns (SCHÖNFELDER 1986) ist ebenso wie beim pontisch-pannonischen Geoelement sehr hoch. Einige der in [Tab.1/18](#) aufgeführten Arten greifen in den pannonisch-pontischen Raum über (*Helianthemum canum*, *Linum tenuifolium*).

C) Circumalpine Kalkmagerrasen-Arten

Bei den **circumalpinen** Arten handelt es sich nach BRESINSKY (1965) um Halbtrockenrasen-, Trockenrasen- und Saum-Arten mit hauptsächlichlicher Verbreitung in den Alpen und/oder in deren engem Umfeld. Häufig besitzen diese Arten ein arktisch-al-

pinen Gesamtareal. Die mit # gekennzeichneten Arten kommen in Bayern nur südlich der Donau vor. Die mit ## markierten Arten gehören dagegen zu einem **praealpin-submediterranen** Arealtyp und sind im nördlichen Alpenraum auf die Talräume bzw. das Vorland beschränkt. Alle anderen in der [Tabelle 1/19](#) aufgeführten Arten sind **dealpin** und haben ihren natürlichen Vorkommensschwerpunkt in den alpinen Grasheiden oberhalb der Waldgrenze.

D) Endemische Arten und Unterarten der Kalkmagerrasen-Lebensräume Bayerns

Die in [Tabelle 1/20](#) zusammengestellten Taxa sind bisher nur in Bayern nachgewiesen oder haben dort weltweit ihren Schwerpunkt. Ihre Vorkommen befinden sich entweder vollständig oder wenigstens teilweise in Kalkmagerrasen-Lebensräumen. Die Zusammenstellung richtet sich im wesentlichen nach KORNECK & SUKOPP (1988: 42 ff.).

Tabelle 1/15

Halbtrockenrasenarten, die durch extensive Beweidung begünstigt werden (z.B. GENTIANO-KOELERIETUM)

RL-BY		
<i>Brachypodium pinnatum</i> agg.	-	Fiederzwenken-Aggregat
<i>Carlina acaulis</i>	G	Silberdistel
<i>Carlina vulgaris</i>	-	Gold-Distel
<i>Cirsium acaule</i>	-	Stengellose Kratzdistel
<i>Cirsium eriophorum</i>	-	Woll-Kratzdistel
<i>Cynanchum vincetoxicum</i>	-	Schwalbenwurz
<i>Echium vulgare</i>	-	Natternkopf
<i>Eryngium campestre</i>	3	Feld-Mannstreu
<i>Euphorbia cyparissias</i>	-	Zypressen-Wolsmilch
<i>Festuca guestphalica</i>	-	Harter Schwingel
<i>Festuca ovina</i>	-	Schaf-Schwingel
<i>Festuca rupicola</i>	-	Furchen-Schwingel
<i>Gentianella germanica</i>	G	Deutscher Enzian
<i>Gentianella ciliata</i>	G	Fransen-Enzian
<i>Helianthemum obscurum</i>	-	Gewöhnliches Sonnenröschen
<i>Koeleria pyramidata</i>	-	Schillergras
<i>Ononis spinosa</i>	-	Dornige Hauhechel
<i>Origanum vulgare</i>	-	Wirbeldost
<i>Plantago media</i>	-	Mittlerer Wegerich
<i>Spiranthes spiralis</i>	3	Herbst-Drehwurz
<i>Teucrium chamaedrys</i>	-	Edel-Gamander
<i>Thymus pulegioides</i>	-	Feld-Thymian

Tabelle 1/16

Arten der Kalkmagerrasen, die auf eine ehemalige Beackerung (B!), Weinbergnutzung (W!) oder auf Ruderalisierungen des Standorts hindeuten, ohne daß im Zusammenhang mit diesen Nutzungen (erhebliche) Eutrophierungen erfolgt sind

	Nutzung	RL-BY	
<i>Ajuga chamaepitys</i>	B!	2	Gelber Günsel
<i>Allium oleraceum</i>		-	Roß-Lauch
<i>Althaea hirsuta</i>	B!	2	Behaarter Eibisch
<i>Androsace elongata</i>		1	Langstieliger Mannsschild
<i>Anthemis tinctoria</i>		-	Färber-Kamille
<i>Bothriochloa ischaemum</i>		3	Bartgras
<i>Cerinthe minor</i>		3	Kleine Wachsblume
<i>Cirsium eriophorum</i>		-	Woll-Kratzdistel
<i>Crepis foetida</i>		-	Häßlicher Pippau
<i>Daucus carota</i>		-	Wilde Möhre
<i>Echium vulgare</i>		-	Natternkopf
<i>Erophila verna</i>		-	Frühlings-Hungerblümchen
<i>Euphorbia salicifolia</i>		1	Weidenblättrige Wolfsmilch
<i>Falcaria vulgaris</i>		-	Sichelmöhre
<i>Geranium rotundifolium</i>	W!	2	Rundblättriger Storchschnabel
<i>Himantoglossum hircinum</i>	W!	2	Riemenzunge
<i>Hyoscyamus niger</i>		3	Schwarzes Bilsenkraut
<i>Isatis tinctoria</i>		-	Färber-Weide
<i>Linum austriacum</i>		3	Österreichischer Lein
<i>Linum perenne subsp. perenne</i>		1	Ausdauernder Lein
<i>Malva alcea</i>		-	Sigmarswurz
<i>Muscari comosum</i>		3	Schopfige Traubenhyazinthe
<i>Melampyrum arvense</i>		-	Acker-Wachtelweizen
<i>Melica ciliata</i>		-	Wimper-Perlgras
<i>Minuartia fastigiata</i>		2	Büschel-Miere
<i>Phleum paniculatum</i>		2	Rispen-Lieschgras
<i>Salvia verticillata</i>		-	Quirl-Salbei
<i>Senecio erucifolius</i>		-	Raukenblättriges Greiskraut
<i>Senecio jacobaea</i>		-	Jakobs-Greiskraut
<i>Stachys annua</i>		3	Einjähriger Ziest
<i>Stachys germanica</i>		-	Deutscher Ziest
<i>Stipa capillata</i>	B!	2	Haar-Pfriemengras
<i>Teucrium botrys</i>		-	Trauben-Gamander
<i>Thlaspi perfoliatum</i>		-	Durchwachsenes Hellerkraut

Tabelle 1/17

In Kalkmagerrasen-Lebensräumen Bayerns vorkommende Arten des pontisch-pannonischen Geoelements

	RL-BY	
<i>Adonis vernalis</i>	2	Frühlings-Adonisröschen
<i>Aster amellus</i>	3	Kalk-Aster
<i>Aster linosyris</i> (m)	3	Gold-Aster
<i>Astragalus danicus</i> #	2	Dänischer Tragant
<i>Carex supina</i> #	1	Zwerg-Segge, Steppen-Segge
<i>Chamaecytisus ratisbonensis</i>	-	Regensburger Geißklee
<i>Crepis praemorsa</i>	3	Abgebissener Pippau
<i>Danthonia alpina</i> # (m)	1	Traubenhafer
<i>Euphorbia seguierana</i> (m)	2	Steppen-Wolfsmilch
<i>Festuca rupicola</i> (gehört zu <i>F. ovina</i> agg.)	-	Furchen-Schwingel
<i>Festuca valesiaca</i> #	1	Walliser Schwingel
<i>Helichrysum arenarium</i>	2	Sandstrohlblume
<i>Inula hirta</i>	3	Behaarter Alant
<i>Iris variegata</i> #	1	Bunte Schwertlilie
<i>Lembotropis nigricans</i>	-	Schwärzender Geißklee
<i>Linum austriacum</i>	-	Österreichischer Lein
<i>Linum flavum</i> #	1	Gelber Lein
<i>Linum perenne</i> #	1	Ausdauernder Lein
<i>Oxytropis pilosa</i> #	2	Zottige Fahnenwicke
<i>Poa badensis</i> #	2	Badener Rispengras
<i>Potentilla alba</i>	-	Weißes Fingerkraut
<i>Potentilla arenaria</i>	3	Sand-Fingerkraut
<i>Pulsatilla patens</i> #	1	Steppen-Küchenschelle
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	3	Gemeine Küchenschelle
<i>Scabiosa canescens</i>	3	Wohlriechende Skabiose
<i>Scorzonera purpurea</i> #	1	Purpur-Schwarzwurzel
<i>Senecio integrifolius</i> * #	1	Steppen-Greiskraut
<i>Seseli annuum</i>	3	Steppenfenchel
<i>Stipa capillata</i> (m)	2	Haar-Pfriemengras
<i>Stipa joannis</i>	2	Grauscheidiges Federgras
<i>Stipa pulcherrima</i> (m)	2	Gelbscheidiges Federgras
<i>Thesium linophyllum</i>	3	Mittleres Leinblatt
<i>Veronica austriaca</i>	3	Österreichischer Ehrenpreis
<i>Vicia cassubica</i>	-	Kassuben-Wicke
<i>Viola rupestris</i>	3	Sand-Veilchen

* Neuerdings wird das Steppen-Greiskraut der Lech-Wertach-Ebene systematisch von *Senecio integrifolius* s. str. abgetrennt und als eigene Sippe unter der Bezeichnung *Tephrosia integrifolia* subsp. *vindellicorum* geführt (KRACH 1988).

1.4.2.1.5 Naturschutz- und pflegerelevante Eigenschaften von ausgewählten Kalkmagerrasen-Arten

In diesem Kapitel werden eine Reihe zumindest regional stark bedrohter, nach der RL Bayern (SCHÖNFELDER 1986) oft landesweit stark gefährdeter oder gar vom Aussterben bedrohter Kalkmagerrasen-Arten auf ihre naturschutz- und pflegerelevanten Eigenschaften hin vorgestellt. In der folgenden Auswahl sind vor allem solche Arten berücksichtigt worden, die sich mit "pauschaler Schemamahd" oder "Schemabeweidung" auf Dauer wohl nicht erhalten lassen. Auf die betreffenden Arten abgestimmte Pflege-Variationen oder bestimmte Zusatzmaßnahmen müssen hinzutreten. In einigen Fällen sind die ausgewählten Arten mitunter für ganze Artengruppen repräsentativ, die sich durch

ganz spezielle Bedürfnisse auszeichnen, die bei der Pflegeplanung zu berücksichtigen sind.

Nur noch an einer oder an zwei Stellen in Bayern vorkommende Arten wie *Aceras anthropophorum* (vgl. BLACHNIK-GÖLLER 1991: 263 ff.), *Androsace elongata*, *Carex baldensis*, *Carex supina*, *Centaurea triumfetti*, *Danthonia alpina*, *Festuca valesiaca*, *Hieracium fallax*, *Hieracium franconicum*, *Hieracium schneidii*, *Iris variegata*, *Linum flavum*, *Linum leonii*, *Poa badensis*, *Pulsatilla patens*, *Pulsatilla vernalis* (gilt für Kalkmagerrasen, auf bodensauren Magerrasen und auf Sandrasen gibt es noch weitere Vorkommen in Bayern), *Senecio integrifolius*, *Stipa bavarica* und *Tephrosieris integrifolia subsp. vindelicorum* werden auf ihre pflegerelevanten Eigenschaften in diesem Band nicht detailliert behandelt, da für diese Arten spezielle, auf die lokalen Wuchsorts-Verhältnisse hin abgestimmte Hilfsprogramme erarbeitet werden müssen.

Tabelle 1/18

Halbtrocken-, Trockenrasen- und Saumarten mit vorwiegend submediterraner und/oder mediterraner Verbreitung in Kalkmagerrasen-Lebensräumen Bayerns

	RL-BY	
<i>Aceras anthropophorum</i>	-	Ohnsporn-Orchis
<i>Anacamptis pyramidalis</i>	2	Pyramiden-Orchis, Hundswurz
<i>Anthericum liliago</i>	3	Traubige Graslilie
<i>Anthericum ramosum</i>	-	Ästige Graslilie
<i>Carlina acaulis</i>	-	Silberdistel
<i>Chrysanthemum corymbosum</i>	-	Straußblütige Margerite
<i>Cirsium acaule</i>	-	Stengellose Kratzdistel
<i>Cirsium eriophorum</i>	-	Woll-Kratzdistel
<i>Coronilla coronata</i>	3	Berg-Kronwicke
<i>Coronilla emerus</i>	3	Strauch-Kronwicke
<i>Fumana procumbens</i>	3	Zwerg-Sonnenröschen
<i>Globularia punctata</i>	G	Echte Kugelblume
<i>Helianthemum apenninum</i> #	3	Apenninen-Sonnenröschen
<i>Helianthemum canum</i> #	3	Graufilziges Sonnenröschen
<i>Himantoglossum hircinum</i> #	2	Bocks-Orchis, Riemenzunge
<i>Hippocrepis comosa</i>	-	Hufeisenklee
<i>Inula conyza</i>	-	Dürrwurz
<i>Linum leonii</i> #	1	Lothringer Lein
<i>Linum tenuifolium</i>	3	Schmalblättriger Lein
<i>Ophrys apifera</i>	2	Bienen-Ragwurz
<i>Ophrys fuciflora</i>	2	Hummel-Ragwurz
<i>Ophrys insectiflora</i>	3	Fliegen-Ragwurz
<i>Ophrys sphegodes</i> #	1	Spinnen-Ragwurz
<i>Orchis coriophora</i>	1	Wanzen-Knabenkraut
<i>Teucrium botrys</i>	-	Trauben-Gamander
<i>Teucrium montanum</i>	-	Berg-Gamander
<i>Trifolium rubens</i>	3	Fuchsschwanz-Klee
<i>Trinia glauca</i>	2	Blaugrüner Faserschirm

Tabelle 1/19

In Kalkmagerrasen-Lebensräumen Bayerns vorkommende circumalpine Arten

RL-BY		
<i>Anemone narcissiflora</i> #	3	Berghähnlein
<i>Aquilegia atrata</i>	-	Dunkle Akelei
<i>Aster bellidiastrum</i>	-	Alpenmaßliebchen
<i>Biscutella laevigata</i>	-	Brillenschötchen
<i>Bupthalmum salicifolium</i>	-	Ochsenauge
<i>Calamintha alpina</i> #	-	Alpen-Steinquendel
<i>Carduus defloratus</i>	-	Berg-Distel
<i>Carex sempervirens</i> #	-	Horst-Segge
<i>Centaurea triumfetti</i> ##	1	Filz-Flockenblume
<i>Crepis alpestris</i> #	-	Alpen-Pippau
<i>Gentiana clusii</i> #	3	Clusius-Enzian
<i>Gentiana lutea</i> #	3	Gelber Enzian
<i>Gentiana utriculosa</i> #	3	Schlauch-Enzian
<i>Gentiana verna</i>	3	Frühlings-Enzian
<i>Globularia cordifolia</i> #	-	Herzblättrige Kugelblume
<i>Laserpitium siler</i>	-	Berg-Laserkraut
<i>Lilium bulbiferum</i> ##	2	Feuer-Lilie
<i>Linum viscosum</i> ##	3	Klebriger Lein
<i>Ranunculus oreophilus</i> #	-	Gebirgs-Hahnenfuß
<i>Sesleria varia</i>	-	Blaugras
<i>Traunsteinera globosa</i>	G	Kugelorchis

Tabelle 1/20

Endemische Arten der Kalkmagerrasen-Lebensräume in Bayern (vgl. KORNECK & SUKOPP 1988: 42 ff., STURM 1991: 5 ff.)

RL-BY		
<i>Hieracium aneimenum</i>	0	Reichläuferiges Habichtskraut
<i>Hieracium franconicum</i>	1	Fränkisches Habichtskraut
<i>Hieracium glaucinum</i> subsp. <i>kalmutinum</i>	-	Kalmut-Habichtskraut
<i>Hieracium harzianum</i>	0	Harzsches Habichtskraut, neuerdings wiederentdeckt (STURM 1991: 8)
<i>Hieracium schneidii</i>	1	Schneids Habichtskraut (vgl. MERXMÜLLER 1982)
<i>Hieracium wiesbaurianum</i> subsp. <i>arnoldianum</i>	-	Arnolds Habichtskraut
<i>Sorbus badensis</i>	3	Badische Mehlbeere
<i>Sorbus danubialis</i>	P	Donau-Mehlbeere
<i>S. pseudothuringiaca</i>	-	von DÜLL (1961) beschriebener Bastard ohne deutschen Namen (vgl. STURM 1991: 12)
<i>Sorbus franconica</i>	P	Fränkische Mehlbeere
<i>Stipa bavarica</i>	1	Bayerisches Federgras
<i>Senecio integrifolius</i>	1	Steppen-Greiskraut, mittelfränkische Sippen (vgl. KRACH & KRACH 1991)
<i>Tephoseris integrifolia</i> subsp. <i>vindellicorum</i>	1	Augsburger Steppen-Greiskraut; (vgl. B. KRACH 1988)

***Ajuga chamaepitys* (Gelber Günsel) und *Althaea hirsuta* (Behaarter Eibisch)**

Eine Reihe von Therophyten wie der Gelbe Günsel und der Behaarte Eibisch wurden durch den Wechsel von Acker- und Grünlandnutzung sehr begünstigt. Beide gelten als charakteristische Arten der Kalkscherbenäcker (CAUCALIDION-Gesellschaften) der Wärmegegenden, wie sie zum Beispiel im Unteren Muschelkalk Unterfrankens vorkommen. In Ackerbrachen, die sich allmählich in Kalkmagerrasen (zurück) verwandeln, vermögen sich beide Arten lange zu halten. Beachtenswert individuenreiche Populationen von *Althaea hirsuta* in Acker-Kalkmagerrasen findet man im Tauber-Main-Gebiet vor, z.B. im NSG "Kalmut". Durch fortgesetzte Neuschaffung von Ackerbrache-Kalkmagerrasen (vgl. Kap.1.4.1.2.4.3, S.41) im Umfeld bestehender Kalkmagerrasen nach der Stilllegung von Äckern auf Kalkscherbenböden lassen sich Kalkmagerrasen-Vorkommen des Gelben Günsels und des Behaarten Eibisches dauerhaft erhalten. Sehr ähnlich wie der Gelbe Günsel und der Behaarte Eibisch verhält sich nach unseren Beobachtungen der **Einjährige Ziest** (*Stachys annua*).

***Anacamptis pyramidalis* (Hundswurz)**

Die Hundswurz hat in Bayern auf den Lechheiden ab dem Augsburg Raum und auf den Donauren zwischen der Lechmündung und Neustadt a.d. Donau ihren Verbreitungsschwerpunkt. Weitere Vorkommen in Bayern an der Isar, in Nordbayern, in Südwest-Bayern und in Südost-Bayern (Alz-Brennen) lassen sich nahezu an einer Hand abzählen.

Die Wuchsorte der Hundswurz auf den Augsburg Heiden zeigen weniger deutlich einen "Halbpionier-Charakter" als die Wuchsorte der Hummel- und der Spinnen-Ragwurz. Allerdings scheint auch die Hundswurz auf den bayerischen Flußschotter-Standorten auf die regelmäßige Neuentstehung von Schotter- und Kies-Standorten angewiesen zu sein, wobei sie optimale Bedingungen anscheinend erst auf einem späteren Magerrasen-Entwicklungsstadium besitzt als die beiden Ragwurz-Arten.

Anacamptis pyramidalis blüht von Sonnwend bis zum 10. Juli, also für eine Orchideen-Art relativ spät. Das Absterben der oberirdischen Organe erfolgt Ende Juli/Anfang August, so daß ihr eine Mahd in der zweiten Augusthälfte nicht schaden kann.

***Anemone silvestris* (Großes Windröschen)**

Das Große Windröschen ist in Bayern vor allem in der nördlichen Frankenalb und im unterfränkischen Muschelkalk verbreitet. GAUCKLER (1938: 27 ff.) erwähnt bei seiner Beschreibung der Steppenheide-Föhrenwälder *Anemone silvestris* als besonders charakteristische Pflanze lichter Ausbildungen dieses Waldes. Vieles spricht dafür, daß infolge jahrhundertlang erfolgreicher Beweidungen der Steppenheide-Föhrenwald (CYTISO-PINETUM) weit über seine natürliche Ausdehnung hinaus gefördert wurde. Unterbleibt der Weideeinfluß, so ist damit zu rechnen, daß sich in der Mehrzahl der Geißklee-Kiefernwald-Bestände die Buche erfolgreich verjüngen kann und die Kiefer allmählich in die Rolle einer Nebenholzart drängen wird.

Bei Nutzungsaufgabe geht das Große Windröschen stark zurück. Außer durch die zunehmende Beschattung wird die Standortqualität für *Anemone silvestris* häufig auch durch die von *Brachypodium pinnatum* s. str. gebildeten Streufilzdecken verschlechtert. Regelmäßige Öffnung der Grasnarbe durch Beweidung oder andersartige, mechanische Einwirkungen schafft die Voraussetzungen für ein erfolgreiches Keimen von *Anemone silvestris*. Auf Dauer ist ein Überleben des Großen Windröschens ohne diese Einflüsse an der überwiegenden Mehrzahl seiner Wuchsorte nicht möglich.

***Aster amellus* (Kalk-Aster)**

Die Kalk-Aster repräsentiert von den selteneren Kalkmagerrasen-Arten die Spätblüher am markantesten. Die Blütezeit reicht von Anfang August bis in den späten September, die Fruktifikation ist anscheinend erst in der zweiten Oktoberhälfte abgeschlossen. Eine frühe Beweidung im Mai dürfte der Art nur wenig schaden, da sie erst spät austreibt und noch im späten Juni Triebe bildet, die zu Blüte und Fruchtbildung gelangen, wie von uns auf Versuchsfeldern am Hirschberg bei Pähl beobachtet werden konnte. Die Mahd beeinträchtigt die Kalk-Aster nur dann nicht, wenn sie nach dem 1. Oktober erfolgt. Mahdschnitt führt nach KRÜSI (1981: 109) bereits Mitte Juni zu einer starken Vitalitätsschwächung der Kalk-Aster, da die Pflanze sich offenbar in einer besonders empfindlichen Austriebsphase befindet. Der klassische Mahdzeitpunkt der Mahd-Halbtrockenrasen in der zweiten Julihälfte trifft die herangewachsene Pflanze kurz vor ihrer Blütezeit.

Aster amellus verhält sich in vielen Regionen wohl nur deshalb wie eine Saumpflanze, da ihr die klassischen Mahdzeitpunkte der Mahdhalbtrockenrasen nicht zusagen und sie sich daher auf die nicht oder nur unregelmäßig gemähten Waldrandzonen zurückziehen muß. Auf in der zweiten Oktoberhälfte gemähten, völlig offenen Trockenrasen kann die Kalk-Aster in großer Zahl erscheinen (Bsp. Garching Heide, Hirschberg Pähl). Sie verhält sich in diesem Fall wie eine recht trockenresistente Offenlandpflanze, die sogar ins XEROBROMION eindringen kann.

Das Vorkommen zahlreicher Spätblüher wie *Aster amellus* in heute gemähten Kalkmagerrasen deutet darauf hin, daß derartige Rasen früher als Weideland genutzt wurden wie zum Beispiel die Heiden der Lech-Wertach- und der Münchener Ebene.

***Cerintho minor* (Kleine Wachsblume)**

Zu den selteneren Therophyten der Kalkmagerrasen gehört die Kleine Wachsblume. Sie kommt dort als konkurrenzschwache Art fast ausschließlich auf ruderalisierten, oft auch schwach eutrophierten Wuchsorten wie ehemaligen Feuerstellen, ehemaligen Ablageplätzen usw. vor, die nicht zu feinerdearm sein dürfen. Reine Rohboden-Standorte sagen *Cerintho minor* offenbar nicht zu.

Zum langfristigen Überleben in einem Kalkmagerrasen-Lebensraum ist die Kleine Wachsblume auf die kontinuierliche Neuanlage von Ruderalstellen angewiesen.

***Chamaecytisus ratisbonensis* (Regensburger Geißklee)**

Der Regensburger Geißklee ist in Deutschland auf den Regensburger Raum und auf das südliche Bayern beschränkt, wobei der Raum westlich der Lech-Wertach-Ebene bereits außerhalb des Areals von *Chamaecytisus ratisbonensis* liegt und das unmittelbare Alpenvorfeld gemieden wird (vgl. Verbreitungskarte in SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 838). Auf der schwäbisch-bayerischen Hochebene ist die Art durch den Nutzungswandel stark gefährdet (erheblicher Rückgang seit 1950).

Auf der schwäbisch-bayerischen Hochebene befinden sich die Vorkommen des Regensburger Geißklee zumeist auf dem Gelände noch vorhandener oder ehemaliger Hutungslandschaften. Entlang der Donau, des Lechs und der Isar gedeiht *Chamaecytisus ratisbonensis* auf den Fluß- und Niederterrassenschotterheiden, die früher als Schafheiden genutzt wurden. Im Landkreis Starnberg liegen die Wuchsorte des Regensburger Geißklee auf Rückzugsendmoränenwällen, auf denen noch im späten 19. Jahrhundert ausgedehnte, gemeindliche Rinderhütungen das Bild beherrschten. Bei der heute auf den Magerrasenresten üblichen (Pflege)Mahd, entwickelt der Regensburger Geißklee nur Kurztriebe, sofern diese Mahd alljährlich erfolgt. In Beständen, die nur alle 2-3 Jahre gemäht werden, sieht *Chamaecytisus ratisbonensis* vitaler aus.

***Cirsium tuberosum* (Knollige Kratzdistel)**

Eine der auffälligsten und zugleich mit hoher Stetigkeit in frischen oder sogar gelegentlich feuchten Kalkmagerrasen auftretenden Pflanzen ist die Knollige Kratzdistel. Sie ist vor allem auf den Flußschotterheiden inkl. der eigentlichen "Brennen", auf frischen Kalkmagerrasen des voralpinen Hügel- und Moorlandes und der Alpenträume nicht selten.

Die Knollen-Kratzdistel steht als "Galionsfigur" für eine Reihe weiterer, relativ spät blühender und fruchtender Differentialarten solcher frischer oder wechselfeuchter Kalkmagerrasen wie z.B. *Epipactis palustris*, *Inula salicina* und *Serratula tinctoria*. *Cirsium tuberosum* blüht im Juli und fruktifiziert bis in den September hinein. Während der Fruktifikation stirbt der Schaft ab. Eine Mahd nach dem vollständigen Aussamen (ab 15. September) ist für *Cirsium tuberosum* unproblematisch, vielfach beginnt die Art schon in der ersten Augushälfte mit dem Aussamen.

***Coronilla vaginalis* (Scheidige Kronwicke)**

Die Scheiden-Kronwicke gehört zu den charakteristischen Arten der Reliktföhrenwälder (ERICO-PINION-Ges.) Südbayerns. In Nordbayern ist sie auf einige wenige, nicht aufgeforschte Dolomit-Sandstandorte der nördlichen Fränkischen Alb beschränkt.

Auf den Fluß- oder Niederterrassenschotterheiden Südbayerns kommt die Scheiden-Kronwicke vor allem an Stellen mit lückiger Vegetation vor. Auf der Garchinger Heide besiedelt sie gegenwärtig vor allem das in den 40er Jahren abgeschobene "Rollbahn-Terrain"; die "Altheide" wird dagegen fast

vollständig von dieser Pflanze gemieden. Eine parallele Situation läßt sich an Heidestandorten entlang des Lechs beobachten: Sowohl auf brachliegenden als auch auf seit langem gemähten "Altheiden" findet man die Scheidige Kronwicke nur ausnahmsweise; auf den in der ersten Jahrhunderthälfte geschaffenen Rohbodenstandorten kann sie dagegen massiert auftreten wie z.B. in der Kiesgrube in der Ortschaft Klosterlechfeld.

Im Ammerseeraum kommt die Scheidige Kronwicke nur auf den letzten erhalten gebliebenen Rinderhütungen mit Magerrasenvegetation vor. Auf reinen Mahd-Halbtrockenrasen scheint die Art dort zu fehlen. Keineswegs gleichmäßig häufig ist *Coronilla vaginalis* in Schneeheide-Kiefernwäldern anzutreffen. In den Schneeheide-Kiefernwäldern entlang des Oberen Lechs in Tirol, die noch von ungekoppelten Rindern beweidet werden, tritt die Art sehr häufig auf. Im NSG "Isarauen" südlich von München werden die Schneeheide-Kiefernwälder dagegen seit den 50er Jahren nicht mehr beweidet. Überall dort, wo die Standortverhältnisse nicht extrem ungünstig sind, hat sich in diesem Naturschutzgebiet mittlerweile eine geschlossene Grasschicht gebildet. Teilweise sind schon mächtige Streufilzdecken vorhanden, unter denen *Coronilla vaginalis* keine Überlebenschancen besitzt.

Coronilla vaginalis hat ausgesprochenen Pionierarten-Charakter und benötigt als Wuchsort Rohbodenstandorte, wie sie früher auf den in die Auendynamik einbezogenen Heiden immer wieder neugeschaffen wurden. Ein nahezu gleichartiges Verhalten wie die Scheidige Kronwicke zeigt das Gipskraut (*Gypsophila repens*), entlang der Isar außerdem der Deutsche Backenklees (*Dorycnium germanicum*), entlang des Lechs die Felsen-Steinnelke (*Petrorhagia saxifraga*).

Zum langfristigen Überleben dieser Arten auf Kalkmagerrasen der schwäbisch-bayerischen Hochebene ist die Neuentstehung von Rohboden-Standorten notwendig, die von diesen Pionierarten besiedelt werden können. Dies kann zum Beispiel durch Abschieben des Oberbodens bis auf das Niveau roher Kiesböden geschehen. Geeignete Wuchsorte für *Coronilla vaginalis* können auch durch Beweidung geschaffen werden, da bei dieser Bewirtschaftungsform immer wieder offene Bodenstellen entstehen. Durch ein Mahd-Management allein läßt sich *Coronilla vaginalis* anscheinend auf Dauer nicht erhalten. Auf den Altheideflächen der durch Mahd gepflegten Garchinger Heide ging die Scheiden-Kronwicke offenbar in diesem Jahrhundert stark zurück. Nach Notizen von VOLLMANN farbte die Scheiden-Kronwicke die Garchinger Heide zur Blütezeit gelb ein, wovon nach LIPPERT (1989 a: 82) heute nicht mehr die Rede sein kann.

***Daphne cneorum* (Heideröschen)**

Das Heideröschen zeigt eine starke Bindung an Schneeheide-Kiefernwälder und an Kalkmagerrasen, die aus Schneeheide-Kiefernwäldern hervorgegangen sind. In Verbindung mit den edaphischen Faktoren führt insbesondere Spätfrostgefährdung zu einer Laubholzfeindlichkeit der Standorte des ERICO-PINION.

Daphne cneorum ist eine Zeigerpflanze für Kalkmagerrasen mit einem großen Reliktartenpotential. Unter den vom Menschen geschaffenen Bedingungen (Schafweide, Auflichtungen, Rodungen) konnte das Heideröschen seine Population zwar stark vergrößern, sich infolge eines offenbar nur gering entwickelten Migrationsvermögens jedoch nur über geringe Entfernungen ausbreiten (vgl. WITSCHHEL 1986: 174 f.).

Extensive Beweidung fördert das Heideröschen, da dieser Strauch vom Vieh verschmätzt wird (vgl. WITSCHHEL 1986: 174). Dasselbe gilt für die häufig mit *Daphne cneorum* vergesellschafteten Arten *Polygala chamaebuxus*, *Festuca amethystina* und *Sesleria varia* (vgl. WITSCHHEL 1986: 174). Mahd wird nach WITSCHHEL vermutlich nur bei hoher Schnitthöhe vertragen, außerdem soll nicht jedes Jahr gemäht werden. Dokumentierte Erfahrungen (Dauerflächen) liegen jedoch nicht vor.

***Dictamnus albus* (Diptam)**

Der Diptam hat seine Hauptverbreitung in Bayern in der südlichen und südöstlichen Fränkischen Alb und in den Wärmeregionen Unterfrankens. Die Art gehört den wärmeliebenden Saumgesellschaften (GERANION SANGUINEI-Ges.) an. Sie besiedelt Wald-ränder, kommt auch in Waldlichtungen vor, vermag jedoch auch bei bestimmten Nutzungsverhältnissen in offene Kalkmagerrasen vorzustoßen. Durch die relativ intensive Beweidung der Keilstein-Hänge bei Regensburg hat sich die Art in den Offenrasen dieses Gebietes stark ausgebreitet, da sie offenbar nicht oder wenig verbissen wird.

An den Randzonen von Eichen-Trockenwäldern läßt sich der Diptam durch Mitbeweidung des Waldrandbereichs fördern. Insbesondere in früher als Nieder- oder Mittelwälder bewirtschafteten Eichtrockenwäldern am Rande von Kalkmagerrasen-Lebensräumen begünstigt zudem die Wiederaufnahme der traditionellen Holznutzung die erneute Ausbreitung der Trockensaumvegetation inklusive des Diptam.

***Gladiolus palustris* (Sumpf-Gladiole)**

Die Sumpf-Gladiole wird verschiedentlich als Assoziations-Charakterart des CIRSIO TUBEROSI-MOLINIETUM (vgl. BRAUN 1983: 190, STEINGEN 1988: 69) bzw. als Verbandscharakterart des MOLINIION (vgl. OBERDORFER 1990: 143) gewertet.

Unseres Erachtens wird das soziologisch-ökologische Verhalten von *Gladiolus palustris* mit diesen Zuordnungen nur unvollkommen erfaßt. In Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiesen tritt die Sumpf-Gladiole nur höchst selten und mit einer verschwindend geringen Stetigkeit auf. Mit der bloßen Zuordnung zu dieser Assoziation erfolgt nur eine äußerst grobe, unbefriedigende, um nicht zu sagen falsche ökologisch-soziologische Charakterisierung.

Ein Vergleich mehrerer, mehr oder weniger intakter Wuchsorte im Ammer-Loisach-Vorland, im Lech-Ilter-Vorland, der Lechfeldheiden und einer Donaubrenne bei Ingolstadt zeigt, daß die Sumpf-Gladiole offensichtlich Zonationskomplexe (Bsp. Magnetsrieder Hardt bei Weilheim, Meßnerbichl südlich von Andechs) oder Mosaikkomplexe (Bsp. Königsbrun-

ner Heide) aus Kalk-Halbtrockenrasen und Kalkflachmooren bzw. nassen Kalk-Pfeifengraswiesen bewohnt. Innerhalb des Ökoton Kalkflachmoor/Kalk-Halbtrockenrasen besetzt *Gladiolus palustris* keineswegs einen ganz bestimmten (Übergangs)Bereich, wie noch RINGLER (1981: 46) annahm, sondern zeigt eine überraschend weite standörtliche Spannweite. Auf dem trockenen Flügel kann die Sumpf-Gladiole sogar bis in Erdseggen-Rasen vorstoßen, wie zum Beispiel auf der Königsbrunner Heide; im nassen Flügel vermag sie ohne Schwierigkeiten Kopfriedrasen (SCHOENETUM FERRUGINI) zu besiedeln.

Das Nebeneinander von Kalkflachmooren und Kalk-Halbtrockenrasen scheint eine elementare Voraussetzung für das Vorkommen von *Gladiolus palustris* zu sein. Offenbar überdauert *Gladiolus palustris* Trockenperioden im feuchten Flügel, Feuchteperioden im trockenen Flügel eines solchen Lebensraumkomplexes. *Gladiolus palustris* blüht von Ende Juni bis Ende Juli, die Samenreife tritt Mitte August bis Anfang September ein. In der ersten Septemberhälfte sind die oberirdischen Organe der Pflanze im allgemeinen abgestorben. Mahd nach dem 1. September verursacht deshalb keine unmittelbaren Schädigungen für auf Halbtrockenrasen wachsende Sumpf-Gladiolen. Auf Streuwiesen-Standorten setzte die phänologische Entwicklung von *Gladiolus palustris* etwa mit 10 bis vierzehn Tagen Verzögerung ein, weshalb dort für die Art die Mahd erst zwei Wochen später unproblematisch ist.

***Himantoglossum hircinum* (Bocks-Riemenzunge)**

Die Riemenzunge ist in Bayern auf das Tal der Fränkischen Saale und das Maintal unterhalb von Bamberg (Ebelsberg) beschränkt. Sie besiedelt dort Halbtrockenrasen auf ehemaligen Weinbergen über Muschelkalk und Gipskeuper-Mergeln. Sie kann in Bayern wohl als ein Archäophyt gelten. Anscheinend wird die Riemenzunge durch den Wechsel von (nach heutigen Maßstäben extensiver) Weinbergnutzung und extensiver Grünlandnutzung begünstigt.

Ausführlich mit den Schutz- und Pflegeproblemen von *Himantoglossum hircinum* in Thüringen beschäftigt sich VOELKEL (1982: 24 ff; 1985: 48). Ähnlich wie einige *Orchis*- und *Ophrys*-Arten bildet die Riemenzunge eine Winterrosette aus, die bereits im September austreibt. Mahd im Juli und August schädigt die Riemenzunge nicht, da dann die diesjährigen Triebe bereits abgestorben sind und die Aussamung abgeschlossen ist (geschieht zumeist bis spätestens Mitte Juli), andererseits der Austrieb der Winterrosette noch nicht begonnen hat. Nach VOELKEL erträgt *Himantoglossum hircinum* in dieser Zeit auch eine Beweidung durch Schafe, sofern auf der Fläche nicht gepercht wird und die Biomasse genügend abgeweidet wird. Stark geschädigt wird *Himantoglossum* bei Mahd oder Beweidung ab Mitte September durch Abschneiden oder Verbeißen der austreibenden Winterrosetten. Brache erträgt die Riemenzunge vorübergehend nur in halb-offenen Acker- oder Weinbergs-Kalkmagerrasen. In Halbtrockenrasen mit einer +/- geschlossenen Gras-

narbe geht sie bei Brache sehr schnell zurück, da der sich bildende Streufilz das Aufkommen der Winterrosetten unterdrückt.

Zur mittelfristigen Erhaltung von *Himantoglossum hircinum* in Muschelkalk-Halbtrockenrasen im Leutrat (bei Jena/Thüringen) genügt nach Auskünften von WESTHUS und HEINRICH (1991, mdl.) eine spätsommerliche Mahd (Mitte bis Ende August), die die Verbuschung und die Verfilzung mit *Brachypodium pinnatum* unterbindet. Langfristig wird zur Erhaltung von Riemenzungen-Beständen in einem Wuchsgebiet die Stilllegung von benachbarten Äckern oder Weinbergen mit dem Ziel der Magerrasen-Entwicklung oder der Umbruch vorhandener, verfilzter Magerrasen-Partien notwendig sein.

***Linum perenne* subsp. *perenne* (Ausdauernder Lein) und *Linum austriacum* (Österreichischer Lein)**

Der Ausdauernde Lein steht für stark gefährdete Kalkmagerrasen-Arten, die von Acker-Stilllegungen im Umfeld vorhandener Wuchsorte stark profitieren können. Seine größte Individuendichte auf der Garchingener Heide erreicht *Linum perenne* auf bis in dieses Jahrhundert hinein beackerten Flächen (vgl. GEISEL 1989: 77) an der Südwestecke dieses Naturschutzgebietes. Diese Flurstücke machen noch einen stark ruderalen Eindruck, werden jedoch schon von einer Reihe aus Naturschutzsicht hochwertigen Arten besiedelt. Der Ausdauernde Lein wächst dort gegenwärtig (1990) so dicht, daß dieses Flurstück zur Blütezeit fast den Eindruck eines Flachs-Ackers hervorruft.

Auf der Altheide ist *Linum perenne* im Vergleich dazu nur locker eingestreut; auf den Pionier-Standorten der Garchingener Heide (z.B. Rollbahn) fehlt der Ausdauernde Lein fast völlig. Wichtig ist: Auf dem Acker wurde nach der Stilllegung keine oder nur wenig Feinerde abgeschoben. Seit über 10 Jahren wird die Fläche jedes Jahr im Herbst gemäht. Einiges spricht dafür, daß *Linum perenne* durch die früher auf der Garchingener Heide ausgeübte Hochacker-Wirtschaft stark begünstigt wurde. *Linum perenne* blüht im Juni und fruktifiziert im Juli und im August. Eine Mahd dürfte ab Mitte August von *Linum perenne* vertragen werden.

Der nah verwandte *Linum austriacum* wächst in Bayern bevorzugt in lückigen, therophytenreichen Halbtrockenrasen und Böschungsanrissen auf Keupermergeln, außerdem auf Dolomit, Muschelkalk und Malmschutt (MEIEROTT 1990: 36). Der Österreichische Lein macht sich in auffallender Weise Bodenöffnungen zunutze. Eine ausführliche Studie über die *Linum perenne*-Gruppe in Nordbayern veröffentlichte unlängst MEIEROTT (1990).

Wie das Beispiel der Gebaberg-Hänge in der thüringischen Rhön zeigt, erreicht der Österreichische Lein seine dichteste Bestandesentwicklung auf den einige Jahrzehnte alten Acker-Kalkmagerrasen. Ebenso wie der Ausdauernde Lein werden dem Österreichischen Lein durch Stilllegung von Kalkscherbenäckern im Umfeld vorhandener Wuchsorte neue, potentiell besiedelbare Lebensräume angeboten. Der Österreichische Lein verträgt, nach den Ver-

hältnissen am Gebaberg/Südwest-Thüringen zu schließen, offenbar recht intensive Beweidung.

***Linum viscosum* (Klebriger Lein)**

Der Klebrige Lein ist als praealpine Pflanze in Deutschland im wesentlichen auf den Lech, auf das Jungmoränengebiet zwischen Andechs und Weilheim, auf die Obere Loisach und die Obere Isar südlich von München und auf das Berchtesgadener Land beschränkt. Außerhalb von Bayern kommt die Art in Deutschland nicht vor (vgl. HÄUPLER & SCHÖNFELDER 1988: Karten-Nr. 890).

Linum viscosum blüht relativ lange: die Blütezeit beginnt um Sonnwend und endet in Brachebeständen erst Mitte August. Auffällig individuenreiche Bestände befinden sich in mehrjährigen *Brachypodium rupestre*-Brachen; ob *Linum viscosum* auf Dauer mit einer zunehmenden Verfilzung zurechtkommt, ist bisher nicht untersucht und bedarf der Klärung. Grundsätzlich dürfte jedoch das Belassen einzelner Brachestreifen, die nur im mehrjährigen Turnus gemäht werden, *Linum viscosum* begünstigen.

Das Aussamen von *Linum viscosum* ist bei Mahdmanagement nur dann gewährleistet, wenn die Mahd nicht vor Mitte September erfolgt. Auf einem Anfang Juli 1990 gemähten, aufgefetteten Halbtrockenrasen am Hirschberg bei Pähl kam *Linum viscosum* Mitte September noch zur Blüte.

***Muscari comosum* (Schopfige Traubenhyazinthe)**

Die Schopfige Traubenhyazinthe profitiert von der "wilden Feldgraswirtschaft" in einer analogen Weise wie *Ajuga chamaepitys* und *Althaea hirsuta*. Sie zeigt in Bayern jedoch ein vollkommen anderes Verbreitungsbild als der Rauhaarige Eibisch (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 1034 u. 2057).

Während *Althaea hirsuta* seine Hauptverbreitung in den Muschelkalkregionen Bayerns besitzt, hat *Muscari comosum* ihren Schwerpunkt in der südöstlichen Fränkischen Alb. Die Schopfige Traubenhyazinthe kommt dort außer in Acker-Kalkmagerrasen auch in mageren Ackerranken vor und wird bei Eutrophierung offenbar weniger leicht verdrängt als *Althaea hirsuta*. Im Unterschied zu *Ajuga chamaepitys* und *Althaea hirsuta* ist *Muscari comosum* mehrjährig.

***Ophrys apifera* (Bienen-Ragwurz)**

Die im Vergleich zur Hummel- und vor allem Spinnen-Ragwurz weniger wärmebedürftige Bienen-Ragwurz ist in Bayern standörtlich offenbar weniger eingeschränkt als ihre Geschwister-Arten. Ebenso wie diese Ragwurz-Arten besiedelt *Ophrys apifera* relativ junge Kalkmagerrasen (in Massenbeständen z.B. in einem mehrere Jahrzehnte alten Kiesgrubenboden bei Seeshaupt/Starnberger See, der im Jahr 1990 weitgehend zerstört wurde), meidet jedoch keineswegs kalkreiche Mahd-Halbtrockenrasen außerhalb der Alluvialschotterbereiche wie z.B. Silberdistel-Horstseggenrasen (CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS) des Voralpinen Hügel- und Moorlandes.

Die Bienen-Ragwurz blüht insbesondere im Alpenvorland erst relativ spät (ab Mitte Juni) und zieht erst ab Mitte Juli ein. Der optimale Mahdzeitpunkt dürfte deshalb im August liegen. Die Bienen-Ragwurz bildet ab Ende September wieder Winterrosetten aus, die für die Assimilation von entscheidender Bedeutung sind. Die Wiederaufnahme der Mahd seit den frühen 80er Jahren auf vielen Kalkmagerrasen-Resten hat nach MÜLLER (1991, mdl.) zu einer deutlichen Erholung der stark gefährdeten Art (nach RL Bayern) geführt.

Überraschenderweise kommt *Ophrys apifera* auch in einer ungedüngten Rinderkoppel im Raum Andechs-Pähl vor. Die Beweidungsdichte liegt mit 2 GVE hoch, die Weidedauer ist mit 3 Wochen Sommer- und einer Woche Herbstweide dagegen relativ kurz. Die Sommerweide findet vom 10. Juli bis zum 1. August statt, also schon zu einer für *Ophrys apifera* günstigen Periode.

***Ophrys fuciflora* (Hummel-Ragwurz) und *Ophrys sphegodes subsp. sphegodes* (Spinnen-Ragwurz)**

Die Hummel-Ragwurz und die Spinnen-Ragwurz* sind in Bayern heute nahezu auf Flußschotterstandorte beschränkt. Beide Arten besitzen gegenwärtig ihre bedeutendsten bayerischen Restvorkommen auf den Lechheiden sowie in Bahn- und Kiesgruben der Lech-Wertach-Ebene (vgl. HIEMEYER 1975). Die Hummel-Ragwurz verfügt darüber hinaus über einige individuenreiche Wuchsorte auf verschiedenen Donaubrennen, während die Spinnen-Ragwurz sonst in Bayern nur noch in den Isar-Auen zwischen Bad Tölz und Schäftlarn vorkommt.

Es ist auffallend, daß beide Arten ihren Schwerpunkt in Bayern auf relativ jungen, weniger als 200-300 Jahre alten Flußschotter-Standorten mit noch geringer Bodenmächtigkeit innehaben. Dasselbe gilt für die Kies- und Bahngruben-Vorkommen dieser beiden Arten. Die anthropogenen Standorte sind maximal 150 Jahre alt. Auf den Altheiden spielen beide Ragwurz-Arten praktisch keine Rolle. Die Grasnarbe ist dort so dicht geschlossen, daß die Winterrosetten dieser beiden *Ophrys*-Arten offenbar keine ausreichend belichteten Wuchsplätze mehr vorfinden.

Auf lange Sicht dürfte zur Erhaltung der gegenwärtigen Wuchsorte dieser beiden Ragwurz-Arten eine Mahd im August (= vor dem Austrieb der Winterrosetten, nach dem Absterben des Schaftes aus derselben Vegetationsperiode) nicht ausreichen, da langfristig mit einer Verdrängung dieser *Ophrys*-Arten durch konkurrenzkräftigere Arten, insbesondere durch dichtschließende Gräser zu rechnen ist.

Die Bindung dieser beiden Ragwurz-Arten an Flußschotterheiden, die früher der Auendynamik der zugehörigen Flüsse Lech, Donau und Isar ausgesetzt

waren, läßt vermuten, daß regelmäßig erfolgende Neuaufschotterungen die Fortdauer der Existenz dieser beiden Ragwurz-Arten sicherstellen.

Bei *Ophrys sphegodes* und *Ophrys fuciflora* handelt es sich dabei keineswegs um ausgesprochene Pionierarten wie es etwa bei *Gypsophila repens*, *Coronilla vaginalis*, *Polygala chamaebuxus*, *Dorycnium germanicum* oder *Dryas octopetala* der Fall ist, die zumeist auf denselben Heidewiesen entlang der Flußläufe vorkommen. Die Hummel- und die Spinnen-Ragwurz stellen sich vielmehr erst ein, wenn die meist nur halbgeschlossenen *Carex humilis*-Rasen nach einigen Jahrzehnten geringmächtige Feinerdeauflagen auf den Schottern gebildet haben.

Für die Hummel- und die Spinnen-Ragwurz optimal strukturierte Flußschotter-Kalkmagerrasen sind deshalb zumeist etwa (50-)80-150(-250) Jahre alt. Um diesen Kalkmagerrasen-Typ auch in Zukunft zu erhalten, können - da die frühere Auendynamik durch die Flußausbauten nicht mehr existiert - durch Abschieben des Oberbodens über schottrigem Material neue Rohbodenstandorte im Umfeld der gegenwärtigen Wuchsorte erzeugt werden. Heute geschaffene Rohboden-Standorte würden mutmaßlich in 100-150 Jahren das Hauptkontingent der Ragwurz-Individuen bergen.

Es ist bemerkenswert, daß sowohl die Hummel- wie auch die Spinnen-Ragwurz bereits im südlichen Oberrheingebiet und am Hochrhein um Waldshut-Tiengen eine wesentlich weitere standörtliche Amplitude zeigen als an den bayerischen Wuchsorten. Sie sind dort bei weitem nicht so eng an die Alluvial-Schotter gebunden (am Oberrhein z.B. auf Rheinschottern im NSG "Taubergießen", vgl. RENNWALD 1985), sondern besiedeln auch Trespen-Halbtrockenrasen in der oberrheinischen Vorbergzone und auf Jurakalken bei Waldshut-Tiengen. Der Vergleich der Vorkommen des südwestlichen Baden-Württembergs mit den bayerischen Wuchsorten zeigt exemplarisch das Phänomen, daß sich die standörtliche Amplitude einer Art zur Arealgrenze hin, die bei beiden Arten auf der schwäbisch-bayerischen Hochebene verläuft, immer mehr einengt.

***Orchis coriophora* (Wanzen-Knabenkraut)**

Das Wanzen-Knabenkraut (*Orchis coriophora*) ist in Bayern nicht nur auf Kalkmagerrasen beschränkt, sondern kommt auch in kalkreichen Auen-Streuwiesen vor (z.B. im östlichen Murnauer Moos). Die Mehrzahl der bayerischen Vorkommen - insbesondere die besonders individuenreichen - befinden sich auf frischen sand- und schluffreichen Alluvial-schotter-Kalkmagerrasen entlang der Isar, des Lechs und der Donau.

Die Standortsgenese dieser Wuchsorte ähnelt sehr der von *Ophrys sphegodes* und *Ophrys fuciflora*.

* Im unterfränkischen Wellenkalk kommt an einigen Stellen die Kleine Spinnen-Ragwurz (*Ophrys sphegodes subsp. litigiosa*) vor, die dem Verfasser aus eigener Anschauung nicht bekannt ist. Die pflegerelevanten Ausführungen zu *Ophrys sphegodes* gelten daher nur für die in Südbayern vorkommende Nominatform *subsp. sphegodes*. Nach Auskünften von RUDOLF (Höchberg) besiedelt die Kleine Spinnen-Ragwurz sehr trockene Faserschrim-Erdseggenrasen, die auch ohne Pflegemaßnahmen über Jahre hinweg stabil bleiben. Die Anlage flacher Abbaustellen in den Wuchsortgebieten dürfte die Kleine Spinnen-Ragwurz auf lange Sicht begünstigen.

Das Wanzen-Knabenkraut bevorzugt jedoch deutlich frischere Stellen als diese beiden Ragwurz-Arten. Dies gilt insbesondere im Vergleich mit der Spinnen-Ragwurz: *Ophrys sphegodes* wächst an seinen bayerischen Wuchsorten hauptsächlich in *Carex humilis*-Rasen, *Orchis coriophora* dagegen in Kalkmagerrasen, die schon stark mit Frische- und Wechselfeuchtezeigern wie *Carex tomentosa*, *Tetragonolobus maritimus*, *Cirsium tuberosum* und *Molinia arundinacea* versehen sind.

Zur langfristigen Erhaltung von *Orchis coriophora* auf den Alluvialschotter-Kalkmagerrasen gilt dasselbe wie für die Hummel- und die Spinnen-Ragwurz: Mahd im August dürfte alleine auf Dauer wohl kaum genügen. Darüber hinaus ist es notwendig, an geeigneten Stellen neue Pionier-Standorte anzulegen, die nach Jahrzehnten als Hauptwuchsort für das Wanzen-Knabenkraut in Frage kommen.

***Orchis morio* (Kleines Knabenkraut)**

Das Kleine Knabenkraut gehört zu den Orchideen-Arten, die im Verlauf der letzten Jahrzehnte die größten Bestandeseinbrüche erlitten haben. Die Art kommt sowohl auf frischen bis mäßig trockenen Kalkmagerrasen wie auch auf oligotrophen Feucht- und Streuwiesen vor. Da hinsichtlich des Wasserfaktors Extremstandorte im trockenen wie im nassen Flügel gemieden werden, war die übergroße Mehrzahl der Wuchsorte von *Orchis morio* leicht meliorierbar.

Anscheinend kam dem Kleinen Knabenkraut früher eine Kombinationsnutzung von Mahd und gelegentlicher Triftweide besonders entgegen. Da Mahd die Grasnarbe nach BÖHNERT & HAMEL (1988: 112) zu wenig auflockert, ist sie als alleinige Nutzungsform anscheinend auf Dauer nicht geeignet, um das Kleine Knabenkraut zu erhalten. Erforderlich ist das gelegentliche Hinzutreten einer Beweidung im Spätsommer.

Beweidung wird in der Zeit vom 1.4. bis zum 20.6., in kühlen Regionen bis Anfang Juli schlecht vertragen (vgl. BÖHNERT & HAMEL 1988: 112). Nach einsetzender Fruchtreife, die mit einer Bräunung der Kapseln einhergeht, werden durch Weidegänge die zu dieser Zeit besonders keimungsfreudigen Samen optimal ausgestreut. Bis Anfang August können mehrfach Weidegänge durchgeführt werden, nach dem Austrieb der Winterrossetten im September schädigt die Beweidung jedoch *Orchis morio*-Populationen. Im Hinblick auf Mahd- und Weideempfindlichkeit verhalten sich *Orchis pallens* (**Bleiches Knabenkraut**) und *Orchis mascula* (**Männliches Knabenkraut**) sehr ähnlich wie *Orchis morio*.

***Oxytropis pilosa* (Zottige Fahnenwicke)**

Die Zottige Fahnenwicke ist ein typischer Vertreter des pontisch-pannonischen Geoelements. In Bayern ist sie auf Gipskeuper-Mergelheiden des Grabfelds im Raum Bad Königshofen beschränkt, das sich durch ein relativ kontinentales, niederschlagsarmes Klima auszeichnet.

Die uns bekannten Wuchsorte der Zottigen Fahnenwicke befinden sich in Bayern und im angrenzenden Südthüringen überwiegend auf südexponierten Mergelrutschten, die entweder auf Beweidung zu-

rückzuführen sind, die aber auch im Zuge von Wegebauten (z.B. Böschungen an der Kontrollstraße unmittelbar im ehemaligen Grenzstreifen bei Trappstadt) oder durch Materialentnahmen entstanden sein können. In Rasen mit einer geschlossenen oder gar verfilzten Grasnarbe fehlt die Zottige Fahnenwicke. Die Bevorzugung sonst fast vegetationsfreier, mitunter nachrieselnder Hanganriß-Standorte konnte von uns außerhalb des bayerisch-thüringischen Wuchsgebietes auch am Spitzberg bei Tübingen, im Vintschgau in Südtirol und am Kyffhäuser beobachtet werden.

Durch die Anlage südexponierter, etwas nachrutschender Offenboden-Standorte über den Roten und Grauen Mergeln der Gipskeuperheiden des Grabfeldes können der Zottigen Fahnenwicke gezielt zur Besiedlung geeignete Flächen angeboten werden, sofern dies in der Nähe noch existierender Wuchsorte geschieht.

***Pulsatilla vulgaris* (Gewöhnliche Küchenschelle)**

Die Gewöhnliche Küchenschelle gehört zu den Pflanzenarten, die in den XEROBROMION-Gesellschaften Bayerns mit einer hohen Stetigkeit auftreten. Allerdings scheint die Küchenschelle relativ "kulturfeindlich" zu sein; sie bevorzugt deutlich Standorte, die niemals oder zuletzt vor offenbar sehr langer Zeit umgebrochen wurden gegenüber ehemaligem Ackerland und Weinbaugebieten. Ebenso dringt sie nur nach langen Zeiträumen auf Pionierstandorte vor. Selbst *Carex humilis*, deren schlechtes Migrationsvermögen von KRAUSE (1940 b) eingehend beschrieben wurde, konnte beispielsweise die Rollbahn auf der Garchinger Heide in der Zeit seit ihrer Anlage besiedeln. Dies ist den Küchenschellen-Arten des Gebietes, also *Pulsatilla vulgaris* und *Pulsatilla patens* bisher noch nicht geglückt.

Ebenso fehlen die Küchenschellen-Arten auf der seit den 50er Jahren stillgelegten, ehemaligen Ackerfläche im Südwesten der Garchinger Heide, auf der sich *Linum perenne* zwischenzeitlich geradezu explosionsartig ausgebreitet hat. Auch feinerdereiche Regenerations-Standorte von Kalkmagerrasen scheinen somit von der Küchenschelle im Vergleich zu anderen Kalkmagerrasen-Arten erst sehr spät besiedelt zu werden.

Hieraus folgt: **Trockenrasen mit Vorkommen von *Pulsatilla vulgaris* sind mit Sicherheit über lange Zeiträume (mehr als 50 Jahre) nicht wiederherstellbar.** Umgekehrt kann *Pulsatilla vulgaris*, da sie in seit langem existierenden Trockenrasen (XEROBROMION, FESTUCION VALESIIACAE) mit hoher Stetigkeit auftritt, **als hervorragende Indikatorart von Trockenrasen mit hohem Reliktartenpotential (vgl. Kap.1.4.1.3.2, S.45) herangezogen werden.** *Pulsatilla vulgaris* kommt in anthropogenen Kalkmagerrasen fast nur dann vor, wenn sich in enger räumlicher Nähe natürliche Vorkommen der Art befinden oder früher befanden.

Die Küchenschellen bevorzugen in Form der Hüteschafhaltung bewirtschaftete Kalkmagerrasen gegenüber gemähten Kalkmagerrasen. Küchenschellen werden ungern gefressen. Die Gewöhnliche Küchenschelle bildet bei starker Beweidung Zwergfor-

men aus. Späte Mahd vertragen die Küchenschellen ebenfalls gut, da hierdurch jede Streufilzbildung vermieden wird, die Blüte und Fruktifikation im Frühling erschweren würde.

Scorzonera purpurea (Purpur-Schwarzwurzel)

Die Purpur-Schwarzwurzel kommt als sehr seltene, vom Aussterben bedrohte Art (RL Bayern: Gef. Grad 1!) in Bayern nur an durch menschliche Nutzung offengehaltenen Stellen vor. Früher dürften natürliche Vorkommen der Art auf Alluvionen des Lechs, der Isar und der Donau existiert haben.

Die Einordnung von *Scorzonera purpurea* als Charakterart des ADONIDO-BRACHYPODIETUM PINNATI (vgl. OBERDORFER 1990: 982) darf nicht den Eindruck hervorrufen, daß diese Pflanze als Wuchsort mehr oder weniger geschlossene Fieder- oder Steinzwenkenrasen bevorzugen würde. An den bayerischen Wuchsorten trifft man die Purpur-Schwarzwurzel hauptsächlich in *Carex humilis*-Rasen an, die früher durch Schafe beweidet wurden und heute zumeist gemäht werden. Die Purpur-Schwarzwurzel fehlt zwar den ausgesprochenen Pionier-Stadien, profitiert jedoch offenbar von einer gewissen Lückigkeit der Vegetation.

Eine zu starke Ausbreitung von *Brachypodium pectus* (Garching Heide) oder *Brachypodium pinnatum* bei Brache dürfte infolge der Streufilzbildung kaum von *Scorzonera purpurea* vertragen werden. Mahd hält *Scorzonera purpurea* vermutlich ab Anfang August aus (Dauerflächen-Beobachtungen fehlen jedoch). Eine Mahd in der ersten Augushälfte würde jedenfalls die Zwenken-Arten schädigen, die die Schwarzwurzel bedrängen, wenn nicht zumindest jedes zweite Jahr gemäht wird.

Unlängst hat sich OTTO (1991: 43) näher mit den südbayerischen Vorkommen der Purpur-Schwarzwurzel beschäftigt.

Spiranthes spiralis (Herbst-Drehwurz)

Als wohl einzige Orchideen-Art der Magerrasen gilt *Spiranthes spiralis* als eine Pflanze, die mit Schafbeweidung besser zurechtkommt als mit der traditionellen Hochsommermahd.

Die Ursachen hierfür liegen in der Biologie der Art begründet. *Spiranthes spiralis* treibt erst in der zweiten Junihälfte oder Anfang Juli aus und blüht ab Mitte August. Erfolgt im Spätfrühling oder im Frühsommer eine erste Beweidung durch Schafe, so treibt die Herbst-Drehwurz anschließend zu einem Zeitpunkt aus, an dem die Grasnarbe kurz gefressen ist. Als sehr niedrigwüchsige Rosettenpflanze findet sie somit günstige Belichtungsverhältnisse vor.

Eine Beweidung, die erst im Hoch- oder Spätsommer stattfindet, trifft dagegen die Herbst-Drehwurz auf dem Höhepunkt ihrer generativen Entwicklung und dürfte die Art stark schädigen, da sie in diesem Zeitraum vom Schaftritt getroffen wird. Über nahezu die gesamte Vegetationsperiode während Beweidungen wie sie jahrelang im NSG "Leitenberg" (Aindlinger Terrassentreppe) stattfanden, entziehen der Herbst-Drehwurz die Existenzgrundlage.

Ein Ende Juli gemähter Halbtrockenrasen befindet sich Ende Juni im Hochstand, die bodennahen

Schichten sind zur Austriebszeit von *Spiranthes spiralis* stark beschattet. Mit Mahd kommt *Spiranthes spiralis* gut zurecht, sofern der Schnitt schon vor dem 20. Juni erfolgt und die Austriebszeit der Herbst-Drehwurz mit dem ersten Tiefstand zusammenfällt.

Spiranthes spiralis ist keineswegs eine eindeutige Kalkmagerrasen-Pflanze. Vielmehr bevorzugt sie deutlich oberflächlich entkalkte Stellen. Im Voralpinen Hügel- und Moorland ist die Herbst-Drehwurz für Magerrasen bezeichnend, die zwischen dem MESOBROMION und dem VIOLION CANINAE vermitteln. Für den Raum Baden-Württemberg beschrieben BAUMANN & KÜNKELE (1971: 18 f.) die Herbst-Drehwurz als ausgesprochene Keuperpflanze. Nach dem Verbreitungsbild in Bayern (vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 2457) läßt sich allerdings diese Bezeichnung für dieses Bundesland nicht ohne Zwang aufrechterhalten. Außer im Keupergebiet kommt die Herbst-Drehwurz in Bayern im Voralpinen Hügel- und Moorland, entlang des Lechs, auf Magerrasen im nordwestlichen Tertiärhügelland, in der südlichen Fränkischen Alb und im Bereich der Fränkischen Saale vor.

Stipa capillata (Haar-Pfriemengras)

Stipa capillata ist im südlichen Mitteleuropa eine Pflanze, die gerne an gestörten Xerothermstandorten auftritt (vgl. WITSCHEL 1987: 167 ff.). Nur ausnahmsweise ist das Haar-Pfriemengras im Unterschied zu *Stipa pulcherrima* und *Stipa joannis* auf nur wenig vom Menschen beeinflussten Stellen oder sogar primär waldfreien Standorten (z.B. in echten Steppenheidekomplexen) anzutreffen. *Stipa capillata* ist vielmehr für mehr oder weniger stark vom Menschen beeinflusste Standorte charakteristisch. *Stipa capillata*-Vorkommen deuten häufig auf brachgefallene Feldfluren hin; nicht selten begegnet einem die Art auch auf trockenen Wegböschungen und Rainen, meist markiert sie ruderalisierte, **aber nicht eutrophierte Stellen**.

Zur Mahd oder als Weide sind die trockenen XEROBROMION- und FESTUCION VALESIIACAE-Trockenrasen mit *Stipa capillata*-Vorkommen wegen ihrer geringen Produktivität wohl nur selten und +/- unregelmäßig herangezogen worden.

Stipa capillata gedeiht auf sehr trockenen und warmen, sich über lange Zeiträume nicht bebuschenden Standorten. Allerdings wird das außerordentlich trockenheitsresistente, jedoch in unseren Breiten konkurrenzschwache Pfriemengras auf sich stabilisierenden Trockenrasen-Zönosen (XEROBROMION, FESTUCION VALESIIACAE) allmählich durch konkurrenzkräftigere Arten verdrängt, wenn über längere Zeiträume Störungen unterbleiben, die eine allmählich sich schließende Grasnarbe etwas aufreißen. Begünstigt wurde *Stipa capillata* durch die früher örtlich übliche "wilde Feldgraswirtschaft" (vgl. Kap.1.4.1.2.4.3, S.41), d.h. eine Wechselbewirtschaftung aus Acker- und Rasennutzung. Die Förderung von *Stipa capillata* kann durch kleinparzellenartige Anlage von Initialstandorten durch Pflügen oder Eggen in der Nachbarschaft bestehender Wuchsorte erfolgen.

Ebenso kann ein dauerhaftes Stilllegen von nicht oder nur mäßig aufgedüngten Scherbenäckern in unmittelbarer Wuchsortnähe des Haar-Pfriemengrases die Ausbreitungs- und Vitalisierungschancen einer *Stipa capillata*-Population sehr begünstigen. Das deutlich an vom Menschen beeinflusste Standorte gebundene Haar-Pfriemengras scheint in unseren Breiten jedoch relativ standortkonservativ zu sein und angebotenes Neuland nur unter Schwierigkeiten und erst nach längeren Zeiträumen anzunehmen.

KRAUSE (1940 b: 99) beschrieb *Stipa capillata* als eine Art, die auf Neuland nicht (was sicher nicht zutrifft, der Verf.) oder nur selten (was wohl eher den Tatsachen entspricht) vorstößt. Neueingriffe des Menschen in angebotenen Brachland dürfen mutmaßlich erst nach vielen Jahrzehnten erfolgen, wenn sich das Haar-Pfriemengras inzwischen erfolgreich etablieren und von dort weiter verbreiten soll. Das Migrationsvermögen der Art, die sich in Bayern an der Arealgrenze befindet, scheint nur gering entwickelt zu sein.

Die Kombination von Kulturabhängigkeit und schlechtem Migrationsvermögen scheint für die Seltenheit von *Stipa capillata* in Bayern verantwortlich zu sein. Es ist dort auf die Gipshügel Mittel- und Unterfrankens sowie auf die Wellenkalkplateaus im Maintal unterhalb von Würzburg beschränkt. In diesen sommerwärmsten Regionen Bayerns besiedelt das Haar-Pfriemengras besonders trockene Standorte.

***Stipa joannis* (Grauscheidiges Federgras)**

Von den drei besprochenen *Stipa*-Arten weisen die Wuchsorte von *Stipa joannis* in Bayern die breiteste Hemerobiespanne auf. Während *Stipa pulcherrima* als ahemerob-oligoahemerob, *Stipa capillata* als oligoahemerob-mesoahemerob bezeichnet werden kann, umfaßt das Grauscheidige Federgras den Bereich ahemerob bis mesoahemerob. Die relativ weite Hemerobiespanne des Grauscheidigen Federgrases ist wohl die Ursache für die größere Häufigkeit dieser Federgras-Art im Vergleich zu *Stipa pulcherrima* und *Stipa capillata*.

Ebenso wie das Gelbscheidige Federgras besiedelt *Stipa joannis* in Süddeutschland natürlich waldfreie Standorte an Felsköpfen und Felsnasen (vgl. WITSCHHEL 1987: 176 ff.) und ist dort nicht von menschlichen Pflegeeingriffen abhängig. Ziemlich sicher ist *Stipa joannis* vor den Flußkorrekturen auch auf natürlichen Flußschotterbank-Standorten gewachsen, worauf die Vorkommen der Art im Isarmündungsgebiet und in der Rosenau bei Dingolfing hinweisen (vgl. hierzu auch RIEMENSCHNEIDER 1956).

Das Grauscheidige Federgras gedeiht auf der Sammerner Heide auf kiesigen Sanden; die im Westen des Areals feste Bindung an Kalk-Standorte geht schon im östlichen Mitteleuropa verloren, wo die Art auch auf basenarmen Substraten vorkommt (WITSCHHEL 1987: 180). Die heute noch existierenden Vorkommen von *Stipa joannis* entlang der Isar sind nutzungs- bzw. pflegeabhängig. In der frühen Nachkriegszeit soll das Grauscheidige Federgras durch einen Brand auf der Sammerner Heide stark gefördert worden sein (RIEMENSCHNEIDER 1956: 86).

Im Tauber-Main-Gebiet kommt *Stipa ioannis* heute anscheinend nur in Sekundärbeständen vor (vgl. VOLK 1937: 587, PHILIPPI 1984 a: 545 f.). VOLK beschreibt, daß eine 30-Jahre währende Brachezeit in Teilen der Gambacher Heide sowohl in den *Carex humilis*-Rasen als auch in den *Sesleria*-Halden das Einwandern von Schlehen bzw. das Aufkommen von Kiefern und Eichen ermöglicht hätte. Nur Schaf- und Ziegenweide und die gelegentliche Entnahme "herrenlosen Holzes" würden die dauerhafte Erhaltung der Offenrasen (und somit der *Stipa joannis*-Vorkommen) gewährleisten.

***Stipa pulcherrima* (Gelbscheidiges Federgras)**

Hauptverbreitungsgebiet in Bayern ist die südöstliche Fränkische Alb mit dem Unteren Altmühltal, Unteren Laaber- und Naabtal, der unmittelbaren Umgebung von Regensburg sowie die Wellenkalk-Kalkmagerrasen bei Karlstadt/Unterfranken.

In der südöstlichen Fränkischen Alb ist *Stipa pulcherrima* nach GAUCKLER (1938: 15) völlig an das PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS gebunden und kennzeichnend für Steppenheide-Komplexe dieses Alb-Abschnitts. Die eigentlichen Magerweiden und Magerwiesen werden von *Stipa pulcherrima* in diesem Raum gemieden (GAUCKLER 1938: 42). Nach eigenen Beobachtungen kommt *Stipa pulcherrima* auch auf oligohemeroben, sekundär entstandenen Graulöwenzahn-Erdseggenrasen vor.

Auf den Primär-Standorten der Fränkischen Alb ist das Gelbscheidige Federgras von menschlichen Eingriffen unabhängig. Sekundär entstandene Graulöwenzahn-Erdseggenrasen können infolge von Erosionsvorgängen ebenfalls fast den Status von Dauergesellschaften innehaben. Es können bei Ausbleiben jedweder menschlicher Nutzung auch Sukzessionsvorgänge in Gang kommen, die *Stipa pulcherrima* allmählich wieder von sekundär besetzten Wuchsorten verdrängen. Kurzzeitige Beweidung zur Bodenöffnung und ein Zurückschneiden vorrangiger Gehölze können einem solchen Verdrängungsprozeß entgegenwirken.

Offenbar ausschließlich sekundäre Standorte besiedelt *Stipa pulcherrima* gegenwärtig in seinem mainfränkischen Vorkommensraum, wo diese Federgras-Art ihren Schwerpunkt in Blaufaserschirm-Erdseggenrasen besitzt (vgl. VOLK 1937: 581 ff.). Die Nutzungsabhängigkeit von *Stipa pulcherrima* ist mit den Sekundärvorkommen der Fränkischen Alb in Graulöwenzahn-Erdseggenrasen gleichzusetzen.

***Thlaspi montanum* (Berg-Hellerkraut)**

Das Berg-Hellerkraut ist ein ausdauernder Kreuzblütler, der sich mit dünnen, unterirdischen, manchmal auch oberirdischen Rhizomen ausbreitet. In den Talflankenheiden der Fränkischen Alb hält sich die konkurrenzschwache Art am besten in Geröll-Hängen und in Rutsch-Halden. Den dort auftretenden, mechanischen Belastungen ist *Thlaspi montanum* offenbar gewachsen. In der nördlichen Fränkischen Alb ist die Art seit 1960 stark zurückgegangen, da infolge der nachlassenden Schafbeweidung eine Konsolidierung dieser Standorte eintrat und die ehemaligen Wuchsorte des Berg-Hellerkrauts zunehmend vergrast (WEIDEMANN 1991, mdl.).

Fördern läßt sich das Berg-Hellerkraut durch scharfe Beweidungen, die die Hangerosion wieder in Gang setzen bei Einlegung von ganzjährigen Ruhephasen. Periodische Ruhejahre gewährleisten, daß die Art vor dem Weidefraß verschont bleibt.

***Trifolium rubens* (Fuchsschwanz-Klee)**

Eine im Grabfeld, im Mittleren Maintal unterhalb von Würzburg, in der westlichen Fränkischen Alb, am Lech bei Landsberg, in der Münchener Ebene und zwischen Ammer- und Starnberger See auftretende, seltene Saumpflanze ist der Fuchsschwanz-Klee. Die Blütezeit reicht von Ende Juni bis Mitte Juli, die Fruktifikation bis in den späten August. Mahd verträgt der Fuchsschwanz-Klee vermutlich ab Anfang September (Eigenbeobachtung). Eine Mahd Ende Juli trifft dagegen *Trifolium rubens* vor der Fruchtreife zu einem ungünstigen Zeitpunkt.

Insbesondere im südlichen Bayern werden bei der Pflegemahd der Kalkmagerrasen-Restbestände die oft schmalen Säume zu den Waldrändern hin mitausgemäht. Geschieht dies regelmäßig im Hochsommer, so bleibt dies nicht ohne negative Folgen für Saumpflanzen wie *Trifolium rubens*; ebenso wird die in diesem Naturraum auf denselben Standort beschränkte **Feuerlilie** (*Lilium bulbiferum*) durch ein regelmäßiges, frühes Ausmähen stark geschädigt.

Vorkommen des Fuchsschwanz-Klees in echten Steppenheide-Komplexen sind nicht pflegeabhängig. Vielfach reichen periodische Auflichtungen der Saum-Wuchsorte an Waldrändern und Lichtungen aus, um den Fuchsschwanz-Klee zu erhalten.

***Trinia glauca* (Blaugrüner Faserschirm)**

Der Blaugrüne Faserschirm kommt heute in Bayern nur noch auf Wellenkalkheiden des Mittleren Maingebietes zwischen Würzburg und Gambach, im Unteren Werntal und im Tal der Fränkischen Saale bis in den Raum Hammelburg vor. Eine genaue Übersicht über sämtliche bisher bekannt gewordenen und heute noch existierenden Fundorte in Bayern veröffentlichte unlängst WITSCHHEL (1991: 195 ff.). Erlöschen sind in Bayern alle Vorkommen auf dem Oberen Muschelkalk, die Erdseggen-Faserschirmrasen nehmen heute allenfalls noch 10%, in verschiedenen Gebieten Bayerns nicht einmal mehr 5% der Flächen ein, die um 1850 diese Gesellschaft eingenommen hat. Trotz dieses Rückgangs verfügt Bayern heute über die mit Abstand bedeutendsten Vorkommen dieser dem submediterranen Geoelement zugehörigen Art in Mitteleuropa.

Trinia glauca gehört nach WITSCHHEL (1991: 203) zu den Trockenrasenarten, die auf das Vorkommen ursprünglicher Kalkmagerrasen-Wuchsorte hinweisen. Von den Primärstandorten am Rande von Felskankeln des Wellenkalks konnte sich der Blaugrüne Faserschirm auf die vom Menschen geschaffenen und durch Beweidung offengehaltenen Wellenkalkheiden ausbreiten.

Eine Beweidung, die zur Ausbildung lückiger Erdseggenrasen führt und der Entstehung der für brachliegende *Carex humilis*-Rasen charakteristischen, dünnen Streufilzdecken (zumeist 1-2 cm mächtig) entgegenwirkt, dürfte den Ansprüchen des Blaugrünen Faserschirms sehr entgegenkommen, zumal bei

Einlegen von Weideruhejahren (z.B. bei besonders trockener Witterung). Auf den offenen Bodenstellen findet *Trinia glauca* sehr günstige Ansammlungsmöglichkeiten vor, auf die dieser Doldenblütler dringend angewiesen ist, da die zwei- bis mehrjährige Pflanze nach der Fruchtreife abstirbt (vgl. HEGI 1925: 1133). Nicht alljährlich durchgeführte Beweidung, die jedoch ausreichen muß, um den Boden offenzuhalten, dürfte dem Blaugrünen Faserschirm am meisten entgegenkommen. Von dieser Bewirtschaftung dürften auch andere Arten der Faserschirm-Erdseggenrasen profitieren wie zum Beispiel die Kryptogamenarten der Bunten Erdflechten-Gesellschaften, die in verbrachenden Erdseggenrasen nach WITSCHHEL (1991: 211) deutlich an Terrain einbüßen. Derselbe Autor empfiehlt daher (S.215) eine "mäßig intensive Schafbeweidung" der Faserschirm-Erdseggenrasen.

1.4.2.2 Moose und Flechten

(Bearbeitet von J. KLOTZ)

Analog zur Bearbeitung der Gefäßpflanzenarten in [Kap.1.4.2.1](#) wird auch zu den Kryptogamen zunächst ein Überblick zur Artengarnitur angeboten ([Kap.1.4.2.2.1](#), S.74). Anschließend werden naturschutz- und pflegerelevante Eigenschaften einiger ausgewählter Kryptogamenarten vorgestellt ([Kap.1.4.2.2.2](#), S.76).

1.4.2.2.1 Artengarnitur

In diesem Kapitel wird eine Auswahl typischer Moos- und Flechtenarten der Kalkmagerrasen zusammengestellt. Von artenreichen Gattungen, vor allem aus der Familie der Pottiaceae (Pottmoose), wird meist nur die häufigste Art aufgeführt, weitere seltene Kalkmagerrasen-Arten dieser Gattungen sind mitunter hochgradig gefährdet (s.[Tab.1/21](#), S.75 ff.); reine Felsbesiedler sind nicht berücksichtigt. Sehr kleine Arten sind mit "#", Arten mit sehr kleinem Verbreitungsgebiet in Bayern mit "slt." gekennzeichnet. Die Nomenklatur der Moose richtet sich nach FRAHM & FREY (1987), die der Flechten nach WIRTH (1980). Da eine Rote Liste Bayern für Moose und Flechten noch nicht erstellt ist, sind die Gefährdungsangaben von PHILIPPI (1984 b; in numerische Gefährdungsstufen) sowie DÜLL (1985), DÜLL & MEINUNGER (1989) und WIRTH (1980,1987) ("gef.") entnommen. Sie sind für Bayern +/- übertragbar.

1.4.2.2.1.1 Moose

Nachfolgend werden einige Moosarten der Kalkmagerrasen-Lebensräume tabellarisch nach den jeweiligen Standortpräferenzen zusammengestellt.

1.4.2.2.1.2 Flechten

In den beiden nachstehenden Tabellen sind einige charakteristische Flechtenarten der Kalkmagerrasen-Lebensräume zusammengestellt.

Tabelle 1/21

Moos-Arten der Kalkmagerrasen-Lebensräume

Grundartengarnitur (FESTUCO-BROMETEA)				
<i>Abietinella abietina</i>				Tannenmoos
<i>Entodon concinnus</i>				Gelbstengelmoos
<i>Homalothecium lutescens</i>				Echtes Goldmoos
<i>Hypnum lacunosum</i>				(Schlafmoos)
<i>Rhytidium rugosum</i>				Katzenpfötchenmoos
<i>Tortella tortuosa</i>				Echtes Kräuselmoos
<i>Tortula ruralis</i>				Dach-Drehzahnmoos
lückige Rasen, auf steinigem Böden (XEROBROMION, FESTUCION PALLENTIS, ALYSSO-SEDION)				
	X	FP	AS	
<i>Ditrichum flexicaule</i>				Verbogenstieliges Doppelhaarzahnmoos
<i>Encalypta vulgaris</i>				Gemeines Glockenhutmoos
<i>Mannia fragrans</i>	#	sit.	gef.	Schuppenbartlebermoos
<i>Phascum cuspidatum</i>	#	sit.		Gespitztes Glanzmoos
<i>Pleurochaete squarrosa</i>		sit.	gef.	Steppen-Spiralzahnmoos
<i>Pottia lanceolata</i>	#			(Pottmoos)
<i>Pterygonerum ovatum</i>	#	sit.	gef.	Eiförmiges Flügelnermoos
<i>Riccia sorocarpa</i>	#	sit.	gef.	Staubfrüchtiges Sternlebermoos
<i>Schistidium apocarpum</i>				Gemeines Spaltmoos
<i>Tortella inclinata</i>				(Kräuselmoos)
<i>Weisia controversa</i>	#			(Perlmoos)
Halbschattige, trockenwarme (xerotherme) Säume (GERANION) und Gebüsche				
<i>Campylium chrysophyllum</i>				Goldschlafmoos
<i>Ctenidium molluscum</i>				Kamm-Moos, Straußenfedernmoos
<i>Homalothecium lutescens</i>				Echtes Goldmoos
<i>Rhytidium rugosum</i>				Katzenpfötchenmoos
Dichte, verfilzte Rasen; halbschattige, wechselfrische Standorte (MESOBROMION, ARRHENATHERETUM BROMETOSUM, TRIFOLION)				
<i>Brachythecium rutabulum</i>				Krücken-Kegelmoos
<i>Eurhynchium swartzii</i>				Kleines Schnabelmoos
<i>Hylocomium splendens</i>				Etagenmoos
<i>Plagiomnium affine</i>				Gemeines Sternmoos
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>				Sparriges Kranzmoos
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>				Großes Kranzmoos
<i>Scleropodium purum</i>				Grünstengelmoos
<i>Thuidium philibertii</i>				Philiberts Thujamoos
Entkalkungszeiger				
<i>Dicranum polysetum</i>				Welliges Gabelzahnmoos
<i>Pleurozium schreberi</i>				Rotstengelmoos
Sandzeiger				
<i>Brachythecium albicans</i>				Weißgrünes Kegelmoos
<i>Polytrichum piliferum</i>				Bürstenmoos
<i>Racomitrium canescens</i>				Graues Zackenmützenmoos
Ruderalisierte Kalkmagerrasen, Wegränder				
<i>Barbula</i> sp. zahlreiche Arten				(Bärtchenmoos)
<i>Brachythecium rutabulum</i>				Krücken-Kegelmoos
<i>Bryum argenteum</i>				Silbermoos
<i>Ceratodon purpureus</i>				Gemeines Hornzahnmoos
An Brandstellen, auf Exkrementen				
<i>Funaria hygrometrica</i>				Echtes Drehmoos

Tabelle 1/22

Flechten-Grundartengarnitur, in lückigen Kalkmagerrasen (Flechtenverband TONINION, "Bunte Erdflechten-Gesellschaft")

RL-BY			
Catopyrenium sp. (= Dermatocarpon sp. p.p.)			
<i>Cladonia foliacea</i>	slt.	1	(Cladonie)
<i>Cladonia convoluta</i>	slt.	gef.	(Cladonie)
<i>Cladonia pyxidata</i>			Becherflechte
<i>Cladonia rangiformis</i>			(Cladonie)
<i>Cladonia symphycarpa</i>			(Cladonie)
<i>Collema tenax</i>			(Leimflechte)
<i>Fulgensia fulgens</i>	slt.	3	(Feuerflechte)
<i>Leptogium lichenoides</i>			(Gallertflechte)
<i>Peltigera rufescens</i>			
<i>Psora decipiens</i>		3	
<i>Toninia caeruleonigricans</i>		3	(Blasenflechte)

Tabelle 1/23

Entkalkungszeiger, Sandzeiger; in Kalkmagerrasen dem Substrat meist nur locker aufliegend

RL-BY			
<i>Cetraria islandica</i>		3	Island-Flechte
<i>Cladonia</i> , zahlreiche Arten			(Cladonie)
<i>Cornicularia aculeata</i>	slt.	3	(Dornflechte)

1.4.2.2 Naturschutz- und pflegerelevante Eigenschaften von ausgewählten Kryptogamen-Arten

Bei den im folgenden gegebenen Artbeispielen handelt es sich um seltene, z.T. aber gut kenntliche Moos- und Flechtenarten. Sie haben in Bayern kleine, zerrissene Teilareale.

Zur Beobachtung der Bestandsentwicklung weiterer, besonders seltener und stark gefährdeter Arten wäre eine gebietsspezifische Betreuung erforderlich; sehr kleine, schwer zu bestimmende Arten (POTTIACEAE; Krustenflechten) müssen der Bearbeitung durch Bryologen und Lichenologen überlassen werden. Hierzu gehören auch einige seltene und vom Aussterben bedrohte Spezialisten, z.B. auf Gips- und Lößböden (beachte hierzu WIRTH 1980, 1987, DÜLL 1985, DÜLL & MEINUNGER 1989; PHILIPPI in BLAB et al. 1984 kaum erfaßt).

Allgemein läßt sich aber sagen, daß vom Freibleiben und vom Neuentstehen offener Bodenstellen wie Rasenlücken, Erdanrisse, Frostaufbrüche, Lößböschungen und dergleichen die Fortexistenz zahlreicher, seltener und gefährdeter Kryptogamen ab-

hängt. Durch kleinflächige Oberbodenabschiebung können derartige offene Standorte neu geschaffen werden. Für die in diesem Band nicht berücksichtigten Gesteinsmoose, die auch auf kleinen Steinen oder auf Schutt in Kalkmagerrasen wachsen, gilt ähnliches. Darüber hinaus sollten Felspartien und Kalkschutthalde von der Beschattung durch größere Bäume und Sträucher möglichst freigehalten werden.

Cladonia convoluta (= *Cladonia endiviifolia*, zu *Cladonia foliacea* s. l.)

Diese große, auffällig gelbgrüne Strauchflechte kommt in Bayern nur in Unterfranken vom Maintal bis in die südliche Rhön vor. Sie bevorzugt trockene Kalkböden in der kollinen Stufe in sommerwarmen, niederschlagsarmen Klimlagen. Sie ist Charakterart des CLADONIETUM CONVOLUTAE Kaiser 26 (nom. mut.), Verband TONINION. Dort ist sie wegen ihrer ökologischen Ähnlichkeit gern mit *Fulgensia fulgens* vergesellschaftet, dringt aber weiter in grasreiche Kalkmagerrasen auf tiefergründige Böden (GENTIANO-KOELERIETUM) vor; sie kann bis in den Saum von Kieferntrockenwäldern vorstoßen (vgl. WIRTH 1980: 210f.).

Die Art geht wie die folgende nach WIRTH (1980) stark zurück (wobei sich die Angabe überwiegend auf Baden-Württemberg bezieht).

Da *Cladonia convoluta* (wie *Cladonia rangiformis*) zwar relativ wenig empfindlich gegen Vergrasung und (mäßige) Verbuschung ist, aber nur sehr kleine Vorkommen in Bayern hat, ist neben der Pflege der Magerrasen vor allem ein konsequenter Schutz ihrer Wuchsorte nötig.

***Fulgensia fulgens* (Feuerflechte)**

Die leuchtend gelbrote Feuerflechte stimmt in Verbreitung und Ökologie weitgehend mit *Cladonia convoluta* überein (s. dort). Sie ist Charakterart des TONINIO-PSORETUM DECIPIENTIS Stodiek 37 (TONINION) und kommt auch auf Löß und Gips vor. Besonders ihre sekundären Vorkommen an Böschungen und Wegrändern sind durch Flurbereinigung gefährdet (vgl. WIRTH 1980: 243) Stark ausgetrocknete, beweidete Böden im XEROBROMION sichern ihr günstige Lebensbedingungen.

***Mannia fragrans* (= *Grimaldia fragrans*) (Schuppenbartlebermoos)**

Die Art kommt in der gemäßigten Zone der Nordhalbkugel vor. In Deutschland erreicht sie die Nordgrenze ihrer Verbreitung; sie kommt in Höhen zwischen 120 und 700 m vor (DÜLL & MEINUNGER 1989).

Ihre Verbreitung deckt sich in der Fränkischen Alb mit der von *Pleurochaete squarrosa*. Außerdem kommt sie im Pegnitztal bei Velden (Mittelfranken) und im Wiesent-Tal bei Ebermannstadt (Oberfranken) vor, sowie am Rand des Nördlinger Rieses bei Harburg. Nach DÜLL & MEINUNGER (1989) sind die Vorkommen bei München (Garching Heide?) und Passau (auf Granit) nicht mehr aktuell. Das Schuppenbartlebermoos fehlt in Unterfranken.

Es wächst auf 1-2 cm dünner Humusaufgabe und gehört mit seinen behaarten, einrollbaren Lagern zu den wenigen Trockenrasen-Lebermoosen mit starken xerothermen Anpassungen.

Mannia fragrans ist durch Vergrasung und Verbuschung der Kalkmagerrasen gefährdet (DÜLL & MEINUNGER 1989). Regelmäßige Schafbeweidung scheint sich, auch durch die Bildung von kleinen Erosionsstellen, als günstig zu erweisen.

***Phascum cuspidatum* (Gespißtes Glanzmoos) und *Pterygoneurum ovatum* (Eiförmiges Flügelnervmoos)**

Die beiden Arten haben zerstreute Areale in Franken, ebenso in Südbayern, im Frankenjura um Regensburg, *Pterygoneurum* fehlt im Würzburger Wellenkalkgebiet (NEUMAYR 1971, DÜLL & MEINUNGER 1989).

Phascum piliferum kommt in Trockenrasen in der seltenen Varietät *piliferum* vor, beispielsweise im NSG "Keilstein" (Regensburg).

Es sind sehr kleine, ephemere Gipfelmoose mit Schwerpunkt im PLEUROCHAETION, TONINION und in Therophyten-Gesellschaften (ALYSSO-SEDION). Sie benötigen offenerdige Stellen und sind gegenüber Verfilzung/Eutrophierung empfindlich. *Pterygoneurum ovatum* wächst gern auf Detritus und besiedelt offenliegende, abgestorbene Horste und

Blattscheiden von Trockenrasen-Gräsern (*Carex humilis*, *Festuca pallens*) (NEUMAYR 1971).

Vermutlich ist auch für diese Pionierarten Beweidung wegen der Schaffung kleiner Erdanrisse und der Auflockerung der Grasnarbe günstig.

***Pleurochaete squarrosa* (Steppen-Spiral Zahnmoos)**

Pleurochaete squarrosa gilt nach NEUMAYR (1971) als wichtigster Vertreter des mediterranen Goelements in der mitteleuropäischen Moosflora.

Die Art hat nur einige Vorposten in Mitteleuropa, sie ist auf das warme Hügelland der Stromtäler beschränkt. Sie kommt auf verkarstem Jurakalk und Dolomit in der Frankenalb und auf Muschelkalk und Keupergips in Unterfranken vor und außerhalb Bayerns in einigen weiteren Trockenwärmegebieten (Kaiserstuhl etc.). In Unterfranken liegen die Vorkommen im Maintal zwischen Karlstadt und Markt- heidenfeld, sowie im Schweinfurter Becken und südlich davon bei Bad Windsheim/Uffenheim. In der Frankenalb ist das Steppen-Spiral Zahnmoos entlang der Altmühl von Kelheim bis Eichstätt, an der unteren Schwarzen Laaber, im Naabtal ab Kallmünz flußabwärts, im NSG "Keilstein" (Regensburg) und völlig isoliert (auf Urgestein) im Inntal bei Passau verbreitet (DÜLL & MEINUNGER 1989, NEUMAYR 1971).

Pleurochaete squarrosa wächst in offenen Trockenrasen, mit weiteren wärmeliebenden Gipfelmoosen. Sie bildet im Vergleich mit anderen akrokarpn Arten große, ausgedehnte Herden (vgl. WILMANNNS et al. 1974: 119). Die Pflänzchen mit ihren auffälligen knotigen Kurztrieben liegen dem Substrat locker auf; sie scheinen durch Störungen wie Schafbeweidung begünstigt zu werden. Recht intensive Beweidung mit starker Trittbelastung, wie im NSG "Keilstein", schadet den Beständen offenbar nicht, weil sie nicht wie polsterbildende Moose und Krustenflechten "umgekippt" oder verschüttet werden können.

***Psora decipiens* und *Toninia caeruleonigricans* (Blasenflechte)**

Die beiden Krustenflechten bilden den "Kern" der Bunten Erdflechten-Gesellschaften. Sie wachsen auf kalkreichen, flachgründigen Böden in Vegetationslücken, in erdgefüllten Kalkfessspalten und auf Kalkmoos-Polstern von der kollinen bis in die alpine Stufe. Ihre bayerischen Hauptvorkommen liegen in Mainfranken und in der Fränkischen Alb (WIRTH 1980).

In bezug auf Pflege verhalten sich die beiden Arten wie die TONINION-Flechten allgemein.

***Riccia sorocarpa* (Staubfrüchtiges Sternlebermoos)**

Dieses Sternlebermoos weist eine große ökologische Amplitude auf. Es kommt mit anderen, hygrophilen Arten der Gattung auf Teichschlammböden im NANOCYPERION, auf Stoppeläckern, aber auch in extrem sonnenexponierten Trockenrasen vor (NEUMAYR 1971). Dort ist es durchaus selten und benötigt offene Pionierstandorte.

Riccia sorocarpa wächst sehr oft in *Pleurochaete*-Rasen, bisweilen in lockeren, größeren Gruppen

über mehrere m verteilt. In trockenen Sommern wird es rasch hinfällig und erneuert sich durch Sporen. Wird durch geeignete Pflege, am besten durch regelmäßige Schafbeweidung, für intakte *Pleurochaete*-Bestände gesorgt, so dürfte dies auch für *Riccia sorocarpa* positive Auswirkungen haben.

1.4.3 Die Pflanzengemeinschaften in Kalkmagerrasen-Lebensräumen

In diesem Kapitel werden die Pflanzengemeinschaften beschrieben, die in Kalkmagerrasen-Lebensräumen vorkommen. In der Benennung der Pflanzengemeinschaften richten wir uns nach Möglichkeit nach der Nomenklatur der Pflanzengesellschaften von OBERDORFER (1978/1983 b). Dies geschieht nicht zuletzt deshalb, um den Benutzer dieses Bandes auf verhältnismäßig leicht zugängliche, weiterführende Literatur verweisen zu können, da insbesondere Ausführungen zur Syntaxonomie dieser Gesellschaften, tabellarische Darstellungen usw. in diesem LPK-Band nur am Rande oder gar nicht vorgenommen werden können.

In den Einzeldarstellungen zu den Pflanzengemeinschaften wird - sofern vorhanden - der Punkt "**syntaxonomische Bezeichnung**" vorangestellt. Danach werden unter dem fakultativen Punkt "**Synonyme**" in der einschlägigen Literatur verwendete Synonymbezeichnungen wiedergegeben.

Anschließend folgt der Punkt "**Floristische und standörtliche Charakterisierung**", wo einige Hinweise zur floristischen Ausstattung mit Nennung der diagnostisch wichtigen Arten und zu den standörtlichen Ansprüchen erfolgen. Im Punkt "**Verbreitung**" werden Angaben zur Verbreitung in Bayern geliefert. Anschließend werden im Punkt "**Hemerobiebereich**" der Natürlichkeitsgrad behandelt sowie einige Grobangaben zur Art und Weise der Nutzungsabhängigkeit beigefügt. Unter dem Punkt "**Literatur**" erfolgen Hinweise zu weiterführender Literatur, wobei Regionalmonographien grundsätzlich nur dann aufgeführt sind, wenn sie innerhalb Bayerns erhoben wurden. Im fakultativen Punkt "**Anmerkungen**" werden weitere wichtige Informationen zu den Pflanzengemeinschaften geliefert.

Bevor mit den Einzeldarstellungen der Pflanzengemeinschaften begonnen wird, soll der Hemerobiebegriff erläutert werden. Der Grad der Abhängigkeit der Pflanzengemeinschaften vom Menschen in einem Kalkmagerrasen-Lebensraum ist sehr unterschiedlich. Nach JALAS (1955) werden vier Stufen unterschieden:

ahemerob:

die Vegetationsbestände sind **natürlich**; das eventuelle Vorhandensein anthropogener Einflüsse bewirkt keine oder nur sehr geringfügige Veränderungen der Vegetationszusammensetzung und der Vegetationsstruktur.

oligohemerob:

die Vegetationsbestände sind **naturnah**, ihre Existenz an dem gegebenen Standort verdanken sie dem Menschen. Artenzusammensetzung und Vegetationsstrukturen sind jedoch von den menschlichen Eingriffen nur wenig oder gar nicht überprägt.

Gleichartige oder sehr ähnliche Vegetationsbestände kommen auch natürlich (= ahemerob) vor.

mesohemerob:

die Vegetationsbestände sind **bedingt naturnah** und stark durch Nutzungseinflüsse überprägt. In ihrem Stoff- und Energiehaushalt sowie in ihrer Artenzusammensetzung gleichen mesohemerobe Vegetationsbestände den natürlichen Vegetationsbeständen insofern, als vom Menschen **keine Inputs** erfolgen. In ihrer Artenzusammensetzung und Vegetationsstruktur sind die mesohemeroben Pflanzengemeinschaften jedoch bereits deutlich von bestimmten Nutzungseinflüssen abhängig. Von nah verwandten (d.h. zum selben Verband gehörigen) und zugleich natürlichen Pflanzenbeständen unterscheiden sie sich bereits deutlich oder sogar stark.

euhemerob:

die Vegetationsbestände sind **naturfern** und **stark kulturbetont**. Diese Vegetationsbestände sind auf Input-Maßnahmen des Menschen angewiesen. Zu solchen Inputs gehören beispielsweise Zufuhren von Dünger, ohne die euhemerobe Grünlandbestände auf Dauer nicht existenzfähig sind. Eine Inputmaßnahme stellt auch das gezielte Ausbringen von Pflanzenarten dar. Forstbestände, die zwar nicht auf Düngung angewiesen sind, jedoch nur durch künstliche Verjüngung erzeugt werden können, sind ebenfalls zu den naturfernen Pflanzenbeständen zu rechnen.

Die Pflanzengemeinschaften der Kalkmagerrasen gehören überwiegend dem oligo- und dem mesohemeroben Bereich an. Vom Menschen unbeeinflusste, also ahemerobe Kalkmagerrasen spielen (zumindest in Bayern) nur eine untergeordnete Rolle. Ein konkreter Bestand einer Pflanzengesellschaft entspricht immer einem Hemerobiepunkt, eine Pflanzengesellschaft (z.B. eine Assoziation als Abstraktion von Beständen) einem Hemerobiebereich auf der Hemerobieskala (REICHHOFF 1985: 116). Der Hemerobiebereich zeigt somit die Lage einer Pflanzengemeinschaft im Spannungsfeld ahemerob-euhemerob an (vgl. [Abb.1/14](#), S.79).

In vielen Fällen ist es nicht möglich, eine Assoziation nur einer Hemerobiestufe zuzuordnen (vgl. REICHHOFF & BÖHNERT 1978: 81 ff.). Es läßt sich aber darstellen, in welchen Stufen wir die Bestände gegenwärtig antreffen können und in welcher ihr heutiger Verbreitungsschwerpunkt liegt.

Als Beispiel betrachten wir die Gamander-Blaugrashalde (TEUCRIO-SESLERIETUM) der Wellenkalkhänge an den Maintalflanken zwischen Würzburg und Gambach. Die einzelnen Bestände dieser Gesellschaft können sowohl natürlich als auch anthropogen sein. Primäre Bestände sind vor der Entwaldung der Hänge an Extremstandorten wie steilen, rutschenden Halden der größeren Flußtäler vorgekommen (vgl. VOLK 1937: 592). Durch Rodung und Folgenutzung der Hänge zur Schaf- und Ziegenhaltung kam es zur Erosion. Es entstanden Rohböden, auf denen sich das TEUCRIO-SESLERIETUM ansiedeln konnte. Die Bodenfaktoren verleihen der Gamander-Blaugrashalde nahezu den Rang einer Dauergesellschaft, in der Sukzessionen zu Gehölz-

Gesellschaft	a) ahemerob b) natürlich	oligoahemerob naturnah	mesoahemerob bedingt naturnah	euhemerob naturfern
I) FESTUCO-BROMETEA				
Kugelblumen-Blaugrashalde (TEUCRIO-SESLERIETUM)	_____			
Gamander-Blaugrashalde (TEUCRIO-SESLERIETUM)	_____			
Trespen-Trockenrasen (XEROBROMETUM)	_____			
Küchenschellen- und Graulöwenzahn-Erdseggenrasen PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS)	_____			
Faserschirm-Erdseggenrasen (TRINIO-CARICETUM HUMILIS)	_____			
Pfriemengrasbestände (STIPETUM CAPILLATAE S.L.)	_____			
subkontinentale Adonisröschen - Zwenken Halbtrockenrasen (ADONIDO-BRACHYPODIETUM PINNATI, ADONIS VERNALIS-BRACHYPODIUM RUPESTRE-Ges.)	_____			
Sandstrohlumen-Furchenschwingelrasen (HELICHRYSUM-FESTUCA RUPICOLA-Ges.)	_____			
Enzian-Schillergrasrasen, inkl. Furchenschwingelrasen (GENTIANO-KOELERIETUM, inkl. FESTUCA RUPICOLA Ausbildungen)			_____	
Silberdistel-Horstseggenrasen (CARLINO CARCETUM SEMPERVIRENTIS)			_____	
Frühlingsenzian-Trespen- Halbtrockenrasen (GENTIANO VERNAE-BROMETUM)			_____	
Trespen-Halbtrockenrasen (MESOBROMETUM)			_____	
Lech- und Isarheidenwiesen-Ges. (ohne syntax. Bezeichnung)	_____			
II. SEDO-SCLERANTHEA:				
Pfingstnelkenflur (DIANTHO GRATIANOPOLITANI- FESTUCETUM PALLENTIS)	_____			
Berglauchflur mit Badener Rispengras (POO-BADENSIS-ALLIETUM MONTANI)	_____			
Ges. der Sprossenden Hauswurz (SEMPERVIVETUM SOBOLIFERI)	_____			
Kelchsteinkraut-Mauerpfeffer-Ges. (ALYSSO ALYSSOIDES-SEDETUM ALBI)	_____			
Hornkraut-Ges. (CERASTIATUM PUMILI)	_____			
Traubengamander-Wimperperlgrasflur (TEUCRIO BOTHRYOS-MELICETUM CILIATAE)	_____			

Abbildung 1/14

Einwirkung des Menschen auf die in Bayern vorkommenden Kalkmagerrasen-Gesellschaften (FESTUCO-BROMETEA) und Felsgras-Gesellschaften (SEDO-SCLERANTHETEA), Stufenbezeichnungen nach JALAS (1955) und ELLENBERG (1963: 561)

gesellschaften sehr langsam und mit zahlreichen Rückschlägen verlaufen. Die Gamander-Blaugrashalke muß den Hemerobiestufen ahemerob und oligohemerob zugeordnet werden, wobei der aktuelle Verbreitungsschwerpunkt im oligohemeroben Bereich liegt. Das Beispiel des TEUCRIO-SESLERIETUM zeigt, daß der Natürlichkeitsgrad für Einzelbestände gesondert ermittelt werden muß.

Die Bestände des PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS umfassen den Bereich ahemerob-oligohemerob (hier aktueller Schwerpunkt!) bis schwach mesohemerob. Die mesohemeroben Bestände dieser Assoziation weisen Arten-Einsprengsel auf, die den natürlichen Beständen fehlen. Die eigentlichen MESOBROMION-Gesellschaften haben ihr Schwergewicht im mesohemeroben Bereich, düngerabhängige ARRHENATHERION-Vegetationsbestände sind bereits euhemerob.

Hinsichtlich ihrer Strukturbeschaffenheit lassen sich die Pflanzengemeinschaften der Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe fünf Gruppen zuordnen, nach denen die Untergliederung dieses Kapitels vorgenommen wird:

- **Kalkmagerrasen-Gesellschaften i.e.S.**, meist der Klasse FESTUCO-BROMETEA zugehörig. Sie bilden die Kernvegetation der Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe und stellen normalerweise das Hauptpflegeobjekt dar (Kap.1.4.3.1, S.80).
- **Fels- und Felsband-Gesellschaften**, zumeist Bestandteil der Vegetationsklasse SEDO-SCLERANTHETEA (Kap.1.4.3.2, S.89).
- **Saumgesellschaften**, bilden die Klasse TRIFOLIO-GERANIETEA (Kap.1.4.3.3, S.92)
- **Trockengebüsch-Gesellschaften** kalkreicher Standorte. Es handelt sich hierbei vor allem um BERBERIDION-Gesellschaften (ebenfalls Kap. 1.4.3.3, S.92).
- **Trockenwälder**, meist den Verbänden ERICO-PINION, QUERCION PUBESCENTI-PETRAEAE und CEPHELANTHERO-FAGION zugehörig (ebenfalls Kap.1.4.3.3, S.92).

Nach der vorstehenden Reihenfolge werden die Pflanzengemeinschaften abgehandelt. Den Abschluß bildet eine Darstellung der Kryptogamen-Synusien in Kalkmagerrasen (Kap.1.4.3.4, S.92).

1.4.3.1 Kalkmagerrasen-Gesellschaften i.e.S. (FESTUCO-BROMETEA-Ges.)

In diesem Kapitel werden die in Bayern vorkommenden Kalkmagerrasen-Gesellschaften in der Reihenfolge ihres Natürlichkeitsgrads besprochen (s. Abb.1/14, S.79). Den Anfang bilden die Kalkmagerrasen, die im ahemeroben Bereich vorkommen. Je stärker ihre Nutzungsabhängigkeit, desto weiter hinten wird eine Pflanzengemeinschaft behandelt. Die Lech- und Isarheidenwiesengesellschaften fallen als syntaxonomisch nicht zuzuordnende Komplexgesellschaften aus dem Rahmen und werden zuletzt besprochen, um eine vergleichende Beschreibung zu erleichtern.

1.4.3.1.1 Kugelblumen-Blaugrashalke

Syntaxonomische Bezeichnung:

BROMO-SESLERIETUM (Kuhn 1937) Oberd. n.inv.

Synonyme:

XEROBROMETUM SESLERIETUM bei KUHN (1937), *Sesleria calcaria-Anemone pulsatilla*-Ass. bei GAUCKLER (1938), TEUCRIO MONTANI-SESLERIETUM bei ZIELONKOWSKI (1973).

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Blaugrashalke mit *Globularia punctata* als Charakterart. Vorkommen dealpiner Arten wie *Sesleria varia*, *Bupthalmum salicifolium*, *Carduus defloratus*, *Polygala chamaebuxus*, *Thlaspi montanum* und *Epipactis atrorubens*. In der Fränkischen Alb oft in einer Ausbildung mit *Festuca rupicola* und einigen subkontinentalen Arten, die in der Schwäbischen Alb fehlt. In der Schwäbischen Alb reicher mit dealpinen Arten ausgestattet. Auf steinigen Abwetterungshalden der Weißjura-Felsen in steiler, voll der Sonnenstrahlung ausgesetzter Süd- und Südwestexposition (vgl. OBERDORFER & KORNECK 1978: 180).

Verbreitung:

Schwäbische und Fränkische Alb.

Hemerobiebereich:

ahemerob-oligohemerob. Echte Primär-Vorkommen der Kugelblumen-Blaugrashalke in Steppenheide-Komplexen (vgl. GAUCKLER 1938: 21) sind heute seltener als Vorkommen auf Halden, die erst durch menschliche Einflüsse entstanden sind.

Literatur:

KUHN (1937: 107 ff.), GAUCKLER (1938: 20 ff.), ZIELONKOWSKY (1973: 61 f.), OBERDORFER & KORNECK (1978: 179 ff.).

1.4.3.1.2 Küchenschellen-Erdseggenrasen und Graulöwenzahn-Erdseggenrasen

Syntaxonomische Bezeichnung:

PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS Gauckl. 1938 em. Oberd. & Korneck 1978

Synonyme:

Carex humilis-Anemone pulsatilla-Ass. bei GAUCKLER (1938), XEROBROMETUM FRANCOJURASSICUM b. GAUCKL. (1938), XEROBROMETUM ALTOBAVARICUM bei WIEDMANN (1954), DAPHNE CNEORUM-ANEMONE PULSATILLA -Ges. und *Fumana procumbens-Leontodon incanus*-Ges. bei RIEMENSCHNEIDER (1956), XEROBROMETUM bei ZIELONKOWSKI (1973), *Carex humilis*-Rasen bei KAULE (1979).

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Carex humilis-Rasen mit *Globularia punctata*, *Teucrium montanum* und *Fumana procumbens* als Kennarten. Verarmten Ausbildungen der schwäbisch-bayerischen Hochebene fehlt zumeist *Fumana procumbens*. Artenreichste Vorkommen und zugleich "locus classicus" der Gesellschaft in der südöstlichen Fränkischen Alb, hier mit Steppen-Arten wie *Stipa pulcherrima*, *Silene otites*, *Pulsatilla grandis*, *Aster linosyris*, *Veronica spicata*, *Potentilla*

arenaria u.a. (GAUCKLER 1938: 16). Die Ausbildungen des Graulöwenzahn-Erdseggenrasens der Fränkischen Alb faßt KORNECK (nach WALENTOWSKI et al. 1991: 30 in unveröff. Manuskript) als *Erysimum odoratum*-Vikariante zusammen.

Die Fluß- und Niederterrassen-Schotterheiden-Vorkommen an Isar und Lech sind demgegenüber an Xerotherm-Arten deutlich verarmt (vgl. z.B. MÜLLER 1990 a, Beschreibung Dürrenastheide), erst recht gilt dies für die südlichsten Ausläufer dieser Gesellschaft im Raum Andechs/Pähl (vgl. QUINGER, in Vorb.). Dafür treten auf der Garchinger Heide die dealpine *Globularia cordifolia*, im Raum Andechs/Pähl außerdem noch *Calamintha alpina* hinzu. Im Unterschied zu den Graulöwenzahn-Erdseggenrasen der Fränkischen Alb läßt sich fast immer *Brachypodium rupestre* in den praealpinen Ausbildungen nachweisen (*Brachypodium rupestre*-Vikariante der Ges.). Wohl eine Fragment-Gesellschaft des PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS stellt die "*Dryas octopetala*-*Carex humilis*-Gesellschaft" auf Isaralluvionen im Raum Wallgau dar, in der die Silberwurz hohe Dominanzwerte belegt.

Das PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS wird als streng floristisch definierte Gesellschaft von OBERDORFER & KORNECK (1978) wesentlich weiter gefaßt als von GAUCKLER (1938: 15 ff u. 42 ff.), der "seiner" CAREX HUMILIS-PULSATILLA VULGARIS-Ass. nur Primärbestände der echten Steppenheide-Komplexe zuordnete. Sekundärbestände des PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS bezeichnete GAUCKLER (1938: 42 ff.) als "XEROBROMETUM FRANCOJURASSICUM".

Verbreitung:

Fränkischer Jura, hier vor allem im Bereich des "Donauzuges" (vgl. GAUCKLER 1938: 18), des Südteils der Fränkischen Alb, verbreitet. Besonders artenreiche und zugleich "klassische" Ausbildungen im Unteren Altmühltal, im Bereich des Donaudurchbruchs, im Unteren Laabertal, am Keilberg bei Regensburg in Primär-Ausbildungen mit *Stipa pulcherrima*. Sekundär auch auf flachgründigen, z.T. durch anthropogene Einflüsse erodierten Standorten, allerdings nur bei enger Kontaktlage mit Primärvorkommen. Derartige durch menschliche Nutzungen in der Ausdehnung begünstigte Graulöwenzahn-Erdseggenrasen bezeichnet GAUCKLER (1938: 43) als Steppenheidewiesen. Charakteristisch hierfür sind felsige Steppenheide-Standorte, die von Magerrasen umschlossen sind.

Auf den trockenen Aufschotterungen der praealpinen Flüsse Isar und Lech sowie entlang der Donau kam der Graulöwenzahn-Erdseggenrasen sicher ebenfalls natürlich vor. Die heute noch existierenden Vorkommen auf den Fluß- und Niederterrassen-Schotterheiden (Bsp. Rosenau, Garchinger Heide, Dürrenastheide, Königsbrunner Heide) sind alle anthropogen.

Im Raum Andechs/Pähl östlich des Ammersees kommt das PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS auf flachgründigen Rendzinen an Tumulushängen (Bsp. Bäckerbichl bei Andechs, Hirschberg bei Pähl) in Süd- und Westexposition in einer praealpinen Form

mit *Globularia cordifolia* und *Calamintha alpina* vor (vgl. QUINGER, in Vorb.).

Hemerobiebereich, Nutzungsabhängigkeit:

ahemerob-oligoahemerob-schwach mesoahemerob. In der Fränkischen Alb kommt die Gesellschaft in den echten Steppenheide-Komplexen in natürlichen Beständen vor. Überall dort, wo die ehemaligen, felsigen Steppenheidekerne durch Rodung der vormaligen Steppenheidewälder anthropogen von Magerrasen umgeben sind, (= "Steppenwiesenkomples" i.S.von GAUCKLER 1938: 43), konnte sich die Gesellschaft sekundär ausbreiten und ist dort als oligoahemerob einzustufen. Ebenso wie die oligoahemeroben Vorkommen des PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS auf den südbayerischen Fluß- und Niederterrassen-Schotterheiden standen die Steppenheidewiesen unter Weideeinfluß. Die Vorkommen der Gesellschaft (oligo- bis schwach mesoahemerob) im nördlichen Jungmoränengebiet wurden offenbar auch gemäht.

Literatur:

GAUCKLER (1938: 15 ff u. 42 ff.), WIEDMANN (1954: 128 ff.), RIEMENSCHNEIDER (1956: 80 ff. und 93 ff.), ZIELONKOWSKI (1973: 63 ff.), OBERDORFER & KORNECK (1978: 169 ff.), KAULE (1979: 235 f.), MÜLLER (1990 b: 20 ff.), QUINGER (1994, in Vorb.).

Anmerkungen:

Zur Orientierung über die (Halb)Trockenrasenvegetation der Fränkischen Alb bildet die Arbeit von GAUCKLER (1938) nach wie vor eine unentbehrliche Grundlage. Die Beschreibung der Xerothermvegetation des Fränkischen Juras in diesem Werk ist selbst nach heutigen Maßstäben noch nahezu muster-gültig; sie sollte daher an den unteren Naturschutzbehörden dieses Naturraums dem für Naturschutzbelange zuständigen Personal als Kopie zugänglich sein!

Zur Information über die Heidewiesen an der Unteren Isar sollte auf die Arbeit von RIEMENSCHNEIDER (1956) zurückgegriffen werden, in der mit Hilfe von Lokalgemeinschaften die örtlichen Vegetationsverhältnisse sehr detailliert dargestellt sind. Die *Carex humilis*-Trockenrasen östlich des Ammersees auf Tumuli bei Pähl und Andechs (von WIEDMANN 1954: 128 ff. als "XEROBROMETUM ALTO-BAVARICUM" beschrieben) gehören nach Meinung des Verfassers zum PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS und werden von diesem an anderer Stelle näher beschrieben (QUINGER, in Vorb.).

1.4.3.1.3 Gamander-Blaugrashalde

Syntaxonomische Bezeichnung:

TEUCRIO-SESLERIETUM Volk 1937

Synonyme:

SESLERIETUM FRANCONICUM bei VOLK (1937)

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Blaugrashalde des Mittleren Maintals, vom räumlich benachbarten Faserschirm-Erdseggenrasen durch das Zurücktreten von *Carex humilis*, *Helianthemum apenninum*, *Helianthemum canum* und den Ausfall von *Trinia glauca* geschieden, das Blaugras

dominiert. Vom BROMO-SESLERIETUM durch größere Armut an dealpinen Arten und das Fehlen von *Globularia punctata* getrennt. Als lokale Trennart erscheint die Sippe *Hieracium pallidum kalmutinum* (vgl. SCHUHWERK 1990: 316).

Standort sind mehr oder weniger bewegliche, nicht zu trockene, steile Schutthalden der mainfränkischen Wellenkalkhänge. Als Extremfaktor tritt die Beweglichkeit des Bodens in Erscheinung; es können nur Pflanzen gedeihen, die das Rutschen überstehen können (VOLK 1937: 591 f.).

Verbreitung:

In Bayern auf das Maintal beschränkt mit mehreren Fundorten zwischen Würzburg und Gambach, z.B. zwischen Veitshöchstheim und Thüngersheim (Rabensberg, NSG "Blaugrashalde"), zwischen Thüngersheim und Retzbach (Benediktenhöhe) und zwischen Karlstadt und Gambach (NSG "Grainberg und Kalbenstein").

Hemerobiebereich:

ahemerob (heute sehr selten!) bis oligohemerob. Im Mittleren Maintal kommt die Gamander-Blaugrashalde (ebenso wie im Saaletal bei Jena oder im Mittleren Werratal) nach VOLK (1937: 592 f.) natürlich vor. Die als Glazialrelikt gedeutete, dealpine Gesellschaft konnte sich im Postglazial im Maintal nur an Steilhängen in Flußtälern behaupten, wo ständige Unterspülungen und Felsstürze für die nötige Neuschaffung von Haldenstandorten sorgten, auf denen die Blaugrasflur bis zur Konsolidierung der Halde keiner Konkurrenz ausgesetzt war.

Primäre Vorkommen der Gamander-Blaugrashalde, deren Standorte durch natürliche und nicht durch menschliche Einflüsse geschaffen wurden, lassen sich im Vorkommensgebiet nicht mehr sicher nachweisen. Nach den Untersuchungen von HOLLWECK-FLINSPACH (1990: 263 ff.) wird der Natürlichkeitsgrad der Blaugrashalden im Mittleren Maingebiet durch bestimmte Artengruppen angezeigt:

- *Helianthemum canum* und *Thalictrum minus* kommen nur auf ehemals nicht bewirtschafteten Flächen vor.
- Als Bewirtschaftungszeiger einer ehemaligen Weinbergsnutzung können dagegen *Origanum vulgare*, *Sanguisorba minor*, *Inula conyza*, *Geranium sanguineum* und *Genista tinctoria* gelten.

Nach HOLLWECK-FLINSPACH (1990) kann die Blaugras-Gesellschaft durchaus in vormaligen als Weinbergsgelände genutzte Flächen einwandern. Auf feinerdearmen, steilen Hangschutthalden genießen auch Sekundärbestände zumindest nahezu den Status einer Dauergesellschaft (vgl. OBERDORFER & KORNECK 1978: 179), auf feinerdereichen Standorten dagegen wird die allmähliche Verbuschung nach ausreichender Konsolidierung des Standorts nur durch menschliche Nutzung bzw. Pflege verhindert.

Literatur:

VOLK (1937: 589 ff.), OBERDORFER & KORNECK (1978: 178 f.), HOLLWECK-FLINSPACH (1990)

1.4.3.1.4 Faserschirm-Erdseggenrasen

Syntaxonomische Bezeichnung:

TRINIO-CARICETUM HUMILIS Volk in Br.-Bl. et Moor 1938

Synonyme:

CAREX HUMILIS-STIPA-Assoziation bei VOLK (1937)

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Der Faserschirm-Erdseggenrasen gehört zu den am besten durch Charakter- und Differentialarten gekennzeichneten Kalkmagerrasen-Gesellschaften Bayerns. Als Charakterarten können *Helianthemum apeninnum*, *Helianthemum canum* und *Trinia glauca* gelten, die in anderen Trockenrasengesellschaften in Bayern nicht vorkommen. Eine Trennart gegen das südöstliche PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS stellt darüber hinaus *Linum tenuifolium* dar.

Keine andere Kalkmagerrasen-Gesellschaft vermittelt in Bayern einen derart starken Xerotherm-Charakter. Die Vegetation ist stark lückig, reich an trockenresistenten Kryptogamen (Vorkommen der Bunten Erdflechten-Gesellschaft, des FULGENSIETUM, vgl. Kap.1.4.3.4.2, S.101) und sehr niedrigwüchsig. Den Ton geben außer *Carex humilis* xerophytische Zwergsträucher (u.a. *Teucrium montanum*) an, extrem trockene Bereiche können auch von einer *Stipa capillata*-Fazies geprägt sein (vgl. OBERDORFER & KORNECK 1978: 169).

Die Gesellschaft findet man an der Ostflanke des Mittleren Maintals in flachgeneigten Wellenkalkhängen und auf Wellenkalkplateaus. Besiedelt werden flachgründige Rendzinen, nicht selten sogar fast rohodenartige Standorte mit einer geringen Feinerdebeimengung. Hinsichtlich des Wasserhaushaltes sind die Standorte des TRINIO-CARICETUM HUMILIS zumeist extremer als die des benachbarten TEUCRIOSESLERIETUM. Im Unterschied zu diesem werden nur mehr oder weniger konsolidierte Böden besiedelt, worauf die reich entwickelte Kryptogamenschicht hinweist.

Verbreitung:

Mittleres Maintal, vor allem an der Ostflanke dieses Tals, an einigen Stellen auch westlich des Mains (zum Beispiel im Raum Karlstadt). Darüber hinaus im Unteren Werntal und im Tal der Fränkischen Saale (z.B. Machtilshausen) vorkommend.

Die am besten erhalten gebliebenen Bestände dieser Gesellschaft befinden sich auf Wellenkalk-Plateaus zwischen Karlstadt und Gambach (NSG "Kalbenstein-Grainberg", "Saupürzel"). Die Vorkommen im Unteren Werntal und im Saale-Tal sind nur noch kleinflächig erhalten und erheblich gefährdet.

Hemerobiebereich:

oligohemerob. Die heutigen Standorte des Faserschirm-Erdseggenrasens sind wohl samt und sonders waldfähig, echte Primärvorkommen der Gesellschaft scheinen im Mittleren Maintal nicht oder nicht mehr zu existieren. Inwieweit die Gesellschaft analog zum PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS in der südöstlichen Fränkischen Alb und zum XEROBROMETUM in Südbaden in natürlicher Form an Wellenkalk-Felsköpfen vorkommen kann, muß wohl der

Spekulation überlassen bleiben. Das TRINIO-CARICETUM HUMILIS ist in der Lage, ehemalige Ackerstandorte zu besiedeln, sofern diese unmittelbar an bestehende Bestände dieser Gesellschaft angrenzen und nicht aufgedüngt sind. Alte Ackerbrachen werden recht zuverlässig von *Stipa capillata* angezeigt.

Literatur:

VOLK (1937: 581 ff.), OBERDORFER & KORNECK (1978: 167 ff.), WITSCHHEL (1991: 210 ff.).

1.4.3.1.5 Trespen-Trockenrasen

Syntaxonomische Bezeichnung:

XEROBROMETUM Br.-Bl. 1915 em. 1931

Synonyme:

Vegetationsbeschreibungen aus Bayern, die sich zweifelsfrei auf echte XEROBROMETEN beziehen und diese mit anderen Namen bezeichnen, liegen nicht vor.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Trockenrasen mit einem lockeren *Bromus*-Aspekt. Charakterarten sind *Globularia punctata*, *Teucrium montanum*, *Linum tenuifolium* und *Trinia glauca*. Die Vegetation ist lückig und zumeist mit zahlreichen Therophyten und Vertretern der Klasse SEDOSCLERANTHETEA als bezeichnenden Begleitern (vgl. OBERDORFER & KORNECK 1978: 158 ff., WITSCHHEL 1980: 54 ff.) versehen.

Das XEROBROMETUM hat seinen Verbreitungsschwerpunkt in sommerwarmen, wintermilden und niederschlagsarmen Gegenden. Es gedeiht an stark besonnten, flachgründigen oder gar rohbodenartigen Standorten auf basenreichem (zumeist kalkhaltigem) Substrat.

Verbreitung:

In Bayern fehlt das typische XEROBROMETUM wie es v.a. im südlichen Oberrheingebiet, lokal im Hegau, im Gipskeuper bei Tübingen und bereits sehr selten in der Schwäbischen Alb vorkommt.

In Bayern sind lediglich Pflanzengemeinschaften vorhanden, die vom MESOBROMETUM oder vom BROMO-SESLERIETUM zum XEROBROMETUM überleiten, z.B. in der Lech-Wertach-Ebene ("XERO-MESOBROMETUM" bei BRESINSKY 1959: 146 ff.) und in der westlichen Fränkischen Alb. Im Unteren Isartal und in der östlichen Fränkischen Alb sind die Trockenrasen bereits deutlich subkontinental getönt (FESTUCION VALESIIACAE- bzw. CIRSIO-BRACHYPODION-Einfluß).

Hemerobiebereich:

Die bayerischen, bereits zu anderen Pflanzengemeinschaften überleitenden Trespen-Trockenrasen sind durchweg oligohemerob (mit Tendenz zu mesohemerob). Primäre Trockenrasen, die dem XEROBROMETUM zuzuordnen wären wie etwa in Südwest-Baden (z.B. am Isteiner Klotz), gibt es in Bayern nicht.

Literatur:

OBERDORFER & KORNECK (1978: 158 ff.), WITSCHHEL (1980: 54 ff.).

Anmerkungen:

Die verschiedentlich in der zu den Kalkmagerrasen Bayerns vorliegenden Literatur als "XEROBROMETUM" beschriebenen Pflanzenbestände (z.B. bei GAUCKLER 1938: 42 ff., WIEDMANN 1954: 128 ff., RIEMENSCHNEIDER 1956: 95, ZIELONKOWSKI 1973) gehören nach dem gegenwärtigen Stand der Syntaxonomie nicht oder wenigstens nicht eindeutig zu dieser Assoziation. Das XEROBROMETUM TYPICUM im Sinne BRAUN-BLANQUETS kommt in Baden-Württemberg an primär wald- und gebüschfreien Standorten vor und kann als natürliche Pflanzengesellschaft gelten. Es ist daher nicht pflegebedürftig. Häufig sind die Wuchsorte des echten XEROBROMETUM zudem an Hängen entwickelt, die vom Menschen entwaldet wurden und anschließend erodierten.

1.4.3.1.6 Kopflauch-Pfriemengrasflur, Pfriemengras-Bestände

Syntaxonomische Bezeichnung:

STIPETUM CAPILLATAE (Knapp 1944) Korneck 1974

Synonyme:

Stipa capillata-*Festuca sulcata*-Ass. bei GAUCKLER (1957: 10).

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Die *Stipa capillata*-Gesellschaft repräsentiert in Bayern am eindeutigsten den im östlichen Mitteleuropa und in Osteuropa verbreiteten FESTUCION VALESIIACAE-Verband. Die von dem konkurrenzschwachen, aber sehr trockenresistenten Pfriemengras aufgebauten Pflanzenbestände sind ebenso wie die XEROBROMION-Gesellschaften stark lückig, steinig, therophyten- und kryptogamenreich mit seltenen Moosarten wie *Pleurochaete squarrosa*. Wichtige Beigräser in bayerischen *Stipa capillata*-Beständen sind *Festuca rupicola*, *Carex humilis* und *Koeleria gracilis*, Kräuter mit hoher Stetigkeit sind *Euphorbia seguierana*, *Potentilla arenaria*, *Euphorbia cyparissias*, *Asperula cynanchica*, *Aster linosyris*, *Helianthemum obscurum*, *Calamintha acinos*, *Stachys recta*, *Silene otites*, *Stipa joannis* sowie mit reduzierter Vitalität Steppenarten wie *Adonis vernalis* und *Astragalus danicus*.

Standorte des STIPETUM CAPILLATAE sind sehr flachgründige Verwitterungsböden über Gipskeuper oder Wellenkalken.

Verbreitung:

In Bayern auf die Windsheimer und Sulzheimer Gipshügel sowie auf die Wellenkalk-Plateau-Standorte zwischen Würzburg und Gambach beschränkt.

Hemerobiebereich:

oligohemerob bis schwach mesohemerob. Die Standorte der Gesellschaft wurden früher unregelmäßig beweidet. Begünstigt werden Pfriemengras-Bestände durch die "Wilde Feldgraswirtschaft", da sie sich gerne auf alten Ackerbrachen einstellen (näheres hierzu unter *Stipa capillata* in Kap. 1.4.2.1.5, S.64.

Literatur:

GAUCKLER (1957: 10 ff.), OBERDORFER & KORNECK (1978: 101 ff.).

Anmerkung:

Aus Artenschutzgründen ist die Gesellschaft nicht nur wegen ihrer namen- und bestandesbildenden Art *Stipa capillata* (nach RL Bayern, Gef. Grad 2) bedeutsam. Die in Bayern extrem seltenen Steppenarten *Festuca valesiaca*, *Carex supina* und *Poa badensis* haben in Bayern ihren Vorkommensschwerpunkt in dieser Gesellschaft.

1.4.3.1.7 Enzian-Schillergrasrasen inklusive Furchenschwingelrasen

Syntaxonomische Bezeichnung:

GENTIANO-KOELERIETUM Knapp 1942 ex Bornk. 1960

Synonyme:

FESTUCETUM SULCATAE ET DURIOUSCULAE FRANCO-JURASSICUM bei GAUCKLER (1938: 44), FESTUCO RUPICOLAE-BROMETUM bei ZIELONKOWSKI (1973: 66), "KOELERIO-JUNIPERETUM" bei JESCKE & REICHHOFF (1991: 209).

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Die Weide-Kalkhalbtrockenrasen der bayerischen Muschelkalkgebiete, des Gipskeupers und der Fränkischen Alb werden von OBERDORFER & KORNECK (1978: 137 ff.) als südöstliche *Festuca rupicola*-Rasse dem GENTIANO-KOELERIETUM zugeordnet. Ihre klassische Ausbildung besitzt diese Assoziation in den Muschelkalkgebieten Nordhessens, Südwest-Thüringens, des südöstlichen Nordrhein-Westfalens und des südöstlichen Niedersachsens. In Bayern tritt das GENTIANO-KOELERIETUM allenfalls im nördlichen Unterfranken noch in der "typischen" Form auf. Ansonsten ist am Bestandaufbau der Krautschicht der südöstlich verbreitete Furchenschwingel (*Festuca rupicola*) beteiligt, dessen Bedeutung innerhalb Bayerns von Nordwesten zur südöstlichen Fränkischen Alb hin stark zunimmt. Im Regensburger Raum kann *Festuca rupicola* zur in der Feldschicht dominanten Grasart in Kalkmagerrasen werden. Den bayerischen Weide-Halbtrockenrasen sind in der südöstlichen Fränkischen Alb zudem häufig einige subkontinentale Arten beige mischt wie *Thesium linophyllum*, *Seseli annuum*, im mainfränkischen Raum treten bisweilen *Adonis vernalis*, *Trinia glauca*, *Aster linosyris* hinzu (vgl. OBERDORFER & KORNECK 1978: Tab.99).

Insbesondere die Keuper-Ausbildungen tendieren nicht selten zur Versauerung (GENTIANO-KOELERIETUM AGROSTIETOSUM) und weisen häufig Azidophyten wie *Agrostis tenuis*, *Danthonia decumbens*, *Galium pumilum*, *Calluna vulgaris*, *Nardus stricta*, *Polygala vulgaris*, *Viola canina* u.a. auf (Bsp.: Gastenfelder Heide). Eine Charakterpflanze der Keuper-Ausbildung des Enzian-Schillergrasrasens ist *Trifolium ochroleucon*. Oberflächlich entkalkte Ausbildungen sind auch im Tertiärhügelland nicht selten (vgl. RODI 1974: 155); auch dort kommt der Blaugelbe Klee vor (vgl. SCHÖNFELDER & BRE-SINSKY 1990: Karten-Nr. 924). Typisch für kalkar-

me Ausbildungen des GENTIANO-KOELERIETUM sind Vorkommen der Herbst-Drehwurz (*Spiranthes spiralis*).

Nicht selten präsentiert sich einem das GENTIANO-KOELERIETUM heute als "Wacholderheide" in einer gleichmäßig mit dem Wacholder bestockten Form, die früher anscheinend wesentlich seltener zu beobachten war (vgl. Kap.1.12.7, Punkt "Traditionelle Nutzung"). JESCHKE & REICHHOFF (1991) bezeichneten unlängst diese Erscheinungsform des Enzian-Schillergrasrasens als "KOELERIO-JUNIPERETUM".

Verbreitung:

Inklusive der häufig von *Brachypodium pinnatum*, seltener auch von *Bromus erectus* dominierten Brachedegradationen ist das GENTIANO-KOELERIETUM in der weiten Definition von OBERDORFER & KORNECK (1978) (umfasst das vollständige Spektrum der süddeutschen Weide-Kalkhalbtrockenrasen von den nordwestlichen, mehr oder weniger typischen Enzian-Schillergrasrasen bis hin zu den südöstlichen Furchenschwingelrasen) die häufigste Kalkmagerrasen-Pflanzengemeinschaft Bayerns. Ihre bedeutendsten Vorkommen besitzt diese Gesellschaft in der Fränkischen Alb auf Kalk- und Dolomit-Rendzinen, z.B. in den Talflanken des Altmühltals, Anlautertals, der Schwarzen Laaber, des Naab usw., aber auch in den Traufheiden am Nordrand der südlichen und am Westrand der nördlichen Fränkischen Alb (vgl. WEIS 1992: 205 ff.). Daneben ist sie mit Abstand die verbreitetste Kalkmagerrasen-Gesellschaft in den Keupergebieten.

In den Muschelkalkzügen Nordwest-Oberfrankens (vgl. SPRANGER 1992: 68; SPRANGER & TÜRK 1993) im Raum Coburg, Kronach und Kulmbach ist das GENTIANO-KOELERIETUM die vorherrschende Pflanzengemeinschaft der Kalkmagerrasen. Dort wie auch im unterfränkischen Muschelkalk ist das *Gentiano-Koelerietum* infolge Verbrachung stark zurückgegangen und vielfach nur noch in Brachedegradationen vorhanden wie z.B. in den Talräumen der Fränkischen Saale zwischen Hammelburg und Mellrichstadt.

Südlich der Donau kommen dem GENTIANO-KOELERIETUM zurechenbare Pflanzengemeinschaften nur im Tertiärhügelland vor. Dort liegt der Vorkommensschwerpunkt im Nordwesten, z.B. im Bereich der Aindlinger Terrassentreppe. Standort des GENTIANO-KOELERIETUM sind zumeist Steilhänge über Flinzmergel (vgl. RODI 1974: 154/1975: 46 f.).

Hemerobiebereich:

mesohemerob. Die dem GENTIANO-KOELERIETUM zugerechneten Pflanzengemeinschaften verdanken ihre Entstehung der Beweidung und kommen natürlich nicht vor.

Literatur:

GAUCKLER (1938: 44 ff.), ZIELONKOWSKI (1973: 66 ff.), RODI (1974: 154/1975: 56 f.), OBERDORFER & KORNECK (1978: 137 ff.), JESCHKE & REICHHOFF (1991: 205 ff.), SPRANGER (1992), WEIS (1992: 205 ff.), SPRANGER & TÜRK (1993).

Anmerkungen:

Im Zuge von Mahd-Weide-Wechselnutzungen und von Brachephassen sind die Unterschiede zu den Trespen-Halbtrockenrasen (MESOBROMETEN) oft sehr verwischt worden. Seit jeher fielen die Unterschiede zwischen dem MESOBROMETUM und dem GENTIANO-KOELERIETUM mit zunehmender submediterraner und subozeanischer Klimatönung unschärfer aus (OBERDORFER & KORNECK 1978: 137).

1.4.3.1.8 Sandstrohlblumen-Furchenschwingel-Gesellschaft

Syntaxonomische Bezeichnung:

Helichrysum arenarium-Festuca rupicola-Gesellschaft bei HOHENESTER (1960: 57 ff.).

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Festuca rupicola-Rasen mit Beimischung von *Helichrysum arenarium*. Diese auf Dolomitsanden und über Dolomitriffen vorkommende Form des Furchenschwingelrasens beherbergt außer der Sandstrohlblume als Sandrasenart mit hoher Stetigkeit *Herniaria glabra*. Mit Stetigkeiten von um 100% ist ferner *Artemisia campestris* vertreten, eine Art, die in konsolidierten Sandrasen sehr verbreitet ist.

Als regionale Kennarten der Sandstrohlblumen-Furchenschwingelrasen können *Coronilla vaginalis*, *Minuartia verna* und bedingt auch *Viola rupestris* gelten. Am reichsten mit diesen Trennarten und mit der Sandstrohlblume ist dieser Furchenschwingelrasen ausgestattet, wenn er sich in einem Halbschlußstadium präsentiert, das in seiner Vegetationsstruktur eher an die XERO- als an die MESOBROMION-Gesellschaften erinnert.

Die Sandstrohlblumen-Furchenschwingel-Gesellschaft ist vor allem im Hangfußbereich der Dolomitknocks der Albhochfläche anzutreffen, wo sich Kolluvien aus Dolomitsand gebildet haben. In einer Trockenrasen-ähnlichen Struktur kann der Sandstrohlblumen-Furchenschwingelrasen im Bereich von Dolomitfelsen auch an die Gesellschaft der Sprossenden Hauswurz (SEMPERVIVETUM SOBOLIFERI) angrenzen.

Verbreitung:

In ganz Deutschland nur in der nördlichen und östlichen Fränkischen Alb vorkommende Pflanzengemeinschaft, v.a. in der Oberpfälzer Alb (Raum Kallmünz-Amberg) sowie in der Hersbrucker und Pegnitz-Alb verbreitet.

Hemerobiebereich:

oligohemerob (hier Schwerpunkt)-mesohemerob. Auf Dolomitfelsköpfen kommt die komplette Artenausstattung natürlich vor. Die weit überwiegende Mehrzahl der Sandstrohlblumen-Furchenschwingelrasen ist offenbar in derselben Weise weideabhängig wie die Furchenschwingelrasen über Kalk.

Literatur:

HOHENESTER (1960: 57 ff.), OBERDORFER & KORNECK (1978: 171 ff.), RAAB et al. (1991: 7 ff.).

1.4.3.1.9 Trespen-Halbtrockenrasen

Syntaxonomische Bezeichnung:

MESOBROMETUM Br.-Bl. ap. Scherer 1925

Synonyme:

ONOBRYCHIDO-BROMETUM, bei TH.MÜLLER (1966 b: 457); MESOBROMETUM, montan-praelapine *Brachypodium rupestre*-Rasse, bei N. MÜLLER (1991).

Vegetationsbeschreibungen aus Bayern, die sich eindeutig auf echte MESOBROMETEN beziehen und die mit anderen Namen bezeichnet werden, liegen nicht vor. Allenfalls kann dies für einige der Pflanzenbestände gelten, die BRESINSKY (1959: 151 ff.) unter dem Namen XERO-/MESOBROMETUM beschrieben hat. Möglicherweise gehören die von ZIELONKOWSKI (1973: 77) als PEUCEDANO-BROMETUM gefaßten Bestände unterhalb von Regensburg zum MESOBROMETUM.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Der Trespen-Halbtrockenrasen ist eine MESOBROMION-Gesellschaft, in der *Bromus erectus* aspektbildend auftritt und unter den Gramineen den Hauptanteil am Bestandaufbau der Vegetation besitzt. Entsprechend der Verbreitung der Gesellschaft in klimatisch submediterran-subozeanisch getönten Regionen ist sie außerordentlich reich an wärmebedürftigen und zugleich weideempfindlichen Orchideen-Arten wie die *Ophrys*-Arten, *Orchis militaris* und vor allem *Anacamptis pyramidalis*, die von allen Orchideen-Arten am stärksten an das MESOBROMETUM gebunden ist. Höchstet tritt in MESOBROMETEN zumeist die Futter-Esparsette (*Onobrychis viciifolia*) auf. Als ein Beispiel für einen typischen Trespen-Halbtrockenrasen in Bayern möchten wir die Bestände im Südtal der Schießplatzheide bei Haunstetten/Augsburg nennen.

Eine bemerkenswerte Trennart der südbayerischen Trespen-Halbtrockenrasen auf den Flußschotterheiden entlang des Lechs und der Donau gegenüber dem oberrheinischen MESOBROMETUM stellt die Stein-Zwenke (*Brachypodium rupestre*) dar, die in Südbayern an Stelle der Fieder-Zwenke tritt (vgl. Aufnahmematerial von MÜLLER 1991: Tab.2 sowie nach eigenen, unveröffentlichten Aufnahmen von der Schießplatzheide bei Haunstetten).

Verbreitung:

Das MESOBROMETUM ist eine südwestlich verbreitete Kalkmagerrasen-Gesellschaft mit Schwerpunkt vorkommen im Schweizer Jura, im Hochrhein- und im südlichen Oberrheingebiet. Ausführliche Beschreibungen des MESOBROMETUM aus diesem Raum liegen von ROCHOW (1951), ZOLLER (1954 b), GÖRS (1974) und WITSCHHEL (1980) vor. Standorte des MESOBROMETUM sind Rendzinen über Jurakalken, Muschelkalken und Alluvialschottern.

In Bayern ist das eigentliche MESOBROMETUM offenbar eine ausgesprochen seltene Kalkmagerrasen-Pflanzengemeinschaft. In ihrer typischen, an thermophilen Orchideen reichhaltigen Form kommt diese Gesellschaft in diesem Bundesland auf Alluvialschotter entlang des Lechs ab Augsburg und entlang der Donau zwischen Ulm und Neustadt a.d. Donau

auf den flußbegleitenden "Brennen"-Heiden vor, enthält jedoch als Trennart gegenüber den südwestdeutschen Trespen-Halbtrockenrasen die Stein-Zwenke (vgl.N. MÜLLER 1991: Tab.2). Die donaubegleitenden Trespen-Halbtrockenrasen unterhalb von Regensburg scheinen bis auf winzige Reste vernichtet zu sein. Die Mahd-Halbtrockenrasen entlang des südlichen Lechs und der Isar gehören nicht mehr den MESOBROMETEN i.e.S.an, sondern neigen bereits den montanen Mahd-Halbtrockenrasen bzw. den Steppen-Halbtrockenrasen (CIRSIO-BRACHYPODION) zu.

Salbei-Trespen-Halbtrockenrasen, die vermutlich als verarmte Rumpfgesellschaften des MESOBROMETUM gedeutet werden müssen, kommen im Oberen Taubertal unterhalb von Rothenburg und am Haßbergetrauf im Raum Königsberg/Prappach vor. Früher existierten trespendominierte Mahd-Halbtrockenrasen auch am Juratrauf der nordwestlichen Fränkischen Alb (WEIDEMANN 1991, mdl.).

Hemerobiebereich:

mesohemerob. Der Trespen-Halbtrockenrasen ist in seiner typischen Ausprägung eine mahdabhängige Pflanzengemeinschaft.

Literatur:

v. ROCHOW (1951), ZOLLER (1954 b), MÜLLER (1966 b), ZIELONKOWSKI (1973: 76 ff.), GÖRS (1974), OBERDORFER & KORNECK (1978: 118 f.), GABEL (1981: 86 f., n.p.), N. MÜLLER (1991).

Anmerkungen:

In der Fränkischen Alb ist das MESOBROMETUM weitaus seltener und gefährdeter als der Enzian-Schillergrasrasen. Insbesondere in vergleichsweise ozeanisch getönten Bereichen dieses Naturraumes ist es daher zu erwägen, einen Teil der ehemaligen Schafweiden in Zukunft als Mahdwiesen zu pflegen und auf diese Weise allmählich in Richtung der Trespen-Halbtrockenrasen zu entwickeln. **Detaillierte Untersuchungen zu Vorkommen und Rückgang der Mesobrometen in Bayern sind dringend erwünscht. Die feuchten Ausbildungen des Mesobrometum stehen offenbar heute sogar in den Hauptvorkommensgebieten dieser Assoziation wie dem Schweizer Jura vor ihrem völligen Verschwinden** (vgl. KIENZLE 1983 u. 1984). Im Vergleich zu den Enzian-Schillergrasrasen ist das MESOBROMETUM wesentlich artenreicher an Gefäßpflanzen. Auf sonst vergleichbaren Kalkmagerrasen der Schwäbischen Alb konnte TH. MÜLLER (1983: 102) auf Aufnahmeflächen von Magerweiden (GENTIANO-KOELERIETUM) 30-40 Gefäßpflanzenarten, auf ebensogroßen Aufnahmeflächen von Magerwiesen (MESOBROMETUM) 70-90 Arten registrieren.

1.4.3.1.10 Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen

Syntaxonomische Bezeichnung:

GENTIANO VERNAE BROMETUM Kuhn 1937.

Synonyme:

Gentiana verna-MESOBROMETUM bei KUHN (1937: 132 ff.), MESOBROMETUM ERECTI TYPICUM, LINUM

VISCOSUM-Variante bei WIEDMANN (1954: 130 ff.), "Typische Halbtrockenrasen bei KAULE (1979: 236 f.). MESOBROMETUM, montan-praelapine *Brachypodium rupestre*-Rasse, bei N. MÜLLER (1991).

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Der Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen stellt eine praealpin-montane Form der Mahd-Kalkhalbtrockenrasen dar und unterscheidet sich von den eigentlichen Trespen-Halbtrockenrasen der Tieflagen durch den Ausfall submediterraner, thermophiler Arten (insb. Orchideen wie *Anacamptis pyramidalis*) und durch das Auftreten einer Reihe von deund praealpinen Arten wie *Buphthalmum salicifolium* (im eigentlichen MESOBROMETUM selten), *Phyteuma orbiculare*, *Crepis alpestris* und dem namengebenden Frühlings-Enzian (*Gentiana verna*). In der schwäbisch-bayerischen Hochebene tritt als Trennart die Steinzwene (*Brachypodium rupestre*) hinzu.

Verbreitung:

Der Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen kommt in Bayern in Seehöhen zwischen ca. 380 Meter ü. NN und 800 Meter ü. NN vor, in der Schwäbischen Alb erreicht er ca. 980 Meter ü. NN. Im Vergleich zu den eigentlichen Trespen-Halbtrockenrasen besiedelt er höhere, niederschlagsreichere Lagen. In Bayern ist die schwäbisch-bayerische Hochebene wohl der Hauptvorkommensraum dieser Pflanzengesellschaft, Verbreitung und Häufigkeit in der Fränkischen Alb sind unbekannt, doch dürfte der Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen dort weitaus häufiger sein als das eigentliche MESOBROMETUM. Auf der schwäbisch-bayerischen Hochebene befinden sich die Vorkommen der Gesellschaft unter anderem im Voralpinen Hügel- und Moorland mit Schwerpunkt Ammer-Loisach-Vorland (z.B. zwischen dem Ammer- und dem Würmsee, an den Isarleiten zwischen Wolfratshausen und Bad Tölz, in der Münchener Ebene (hier außer auf einigen Amperbrennen nur noch auf Sonderstandorten wie z.B. den Quellschichten des Lochhauser Sandbergs, vgl. BRAUN (1974: 35 ff.)), auf Alluvialschottern entlang des Lechs südlich von Augsburg, auf Hochterrassenschottern entlang der Schmutter (vgl. OBLINGER 1990: 11 ff.). In den praealpinen Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen der schwäbisch-bayerischen Hochebene erscheint *Brachypodium rupestre* anstelle von *Brachypodium pinnatum*.

Hemerobiebereich:

mesohemerob. Der Frühlingsenzian-Halbtrockenrasen ist eine mahdabhängige Pflanzengemeinschaft und kommt natürlich nicht vor.

Literatur:

KUHN (1937: 132 ff.), HAFFNER (1941), WIEDMANN (1954: 130 f.), BRAUN (1974: 35 ff.), PREISS (1974: 7 ff., n.p.), OBERDORFER & KORNECK (1978: 119 ff.), KAULE (1979: 236 f.), OBLINGER (1990: 11 ff.).

Anmerkungen:

Von der vermutlich sehr stark zurückgegangenen Gesellschaft bedarf es dringend einer Bestandesauf-

nahme in Bayern. Zu erkunden ist, wie häufig das GENTIANO VERNAE-BROMETUM in der Fränkischen Alb vorkommt; außerdem sind Areal und Nutzungsgeschichte der Gesellschaft im Voralpinen Hügel- und Moorland abzuklären und mit den Silberdistel-Horstseggenrasen (CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS) zu vergleichen.

1.4.3.1.11 Silberdistel-Horstseggenrasen

Syntaxonomische Bezeichnung:

CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS Lutz 1947

Synonyme:

Carlina acaulis-Carex sempervirens-Assoziation bei LUTZ & PAUL (1947: 115 ff.), MESOBROMETUM PRAEALPINUM bei WIEDMANN (1954: 136 f.), *Carex sempervirens*-Rasen bei KAULE (1979: 238 ff.).

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Der Silberdistel-Horstseggenrasen weicht physiognomisch von den durch Gramineen beherrschten MESOBROMION-Gesellschaften durch die Dominanz von *Carex sempervirens* erheblich ab. *Bromus erectus* erreicht bei weitem nicht die Deckungswerte der Horst-Segge, meist auch nicht die des Blaugrases.

Gegenüber dem Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen ist die Ausstattung an dealpinen Arten wesentlich erhöht. Mit hoher Stetigkeit tritt neben der namensgebenden *Carex sempervirens* selbst vor allem *Gentiana clusii* auf. Regional (z.B. zwischen Ammer- und Würmsee) tritt auch *Ranunculus oreophilus* auf, der ebenso wie die Horstsegge und der Stengellose Enzian in den Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen nur ausnahmsweise zu beobachten ist. Im klassischen Vorkommensbereich des Silberdistel-Horstseggenrasens, den Mittenwalder Buckelwiesen, sind regelmäßig *Dryas octopetala*, *Carex firma*, *Globularia cordifolia* und *Calamintha alpina* beigemischt, die den stark dealpinen Charakter der Gesellschaft betonen. Den am weitesten ins Alpenvorland hinausgeschobenen Vorposten der Gesellschaft im Raum Andechs/Pähl östlich vom Ammersee fehlen *Dryas octopetala* und *Carex firma*, dafür treten dort als Trennarten der voralpinen Tieflagenform des Silberdistel-Horstseggenrasens *Pulsatilla vulgaris*, *Inula hirta* und *Aster amellus* auf, die den Alpental-Vorkommen dieser Pflanzengesellschaft fehlen (vgl. QUINGER, in Vorb.).

Verbreitung:

Der Silberdistel-Horstseggenrasen stellt die am stärksten an den Alpenraum und das Alpenvorfeld sowie an montan-humide Klimaverhältnisse gebundene Kalkmagerrasen-Gesellschaft Bayerns dar. Sie ist auf die Alpentäler und auf das Voralpine Hügel- und Moorland beschränkt. Auf den Fluß- und Niederterrassenschotterheiden entlang des Lechs und der Isar nördlich der ehemaligen Vereisungsgrenze des Würmglazials kommt *Carex sempervirens* nur noch ausnahmsweise bestandesbildend vor, obwohl diese Segge bis nahe zur Donaumündung entlang dieser beiden Flüsse vorstößt (vgl. HÄUPLER & SCHÖNFELDER 1988: 690).

Als wichtigstes Vorkommensgebiet der Gesellschaft und zugleich als Locus classicus sind die Mittenwalder Buckelwiesen bekannt, daneben gibt es weitere Alpental-Vorkommen (z.B. Wiesmahdhänge zwischen Unter- und Oberammergau/Lkrs. GAP, Talboden-Buckelwiesen bei Klooaschau/Lkrs. MB, Buckelwiesen im Berchtesgadener Land). Im Alpenvorland besitzt die Gesellschaft Schwerpunkt-Vorkommen im Lech-Ilser-Vorland auf Jungmoränen und Molasserippen zwischen Füssen und Schongau, hauptsächlich westlich des Lechs (vgl. STURM 1984, unpubl.), im Ammer-Loisach-Hügelland im Raum Andechs/Pähl östlich des Ammersees und im Eberfinger Drumlinfeld östlich von Weilheim.

Hemerobiebereich:

mesohemerob. Der Silberdistel-Horstseggenrasen ist eine mahdabhängige Pflanzengesellschaft und kommt natürlich nicht vor.

Literatur:

LUTZ & PAUL (1947: 115 ff.), WIEDMANN (1954: 136 f.), OBERDORFER & KORNECK (1978: 238 ff.), KAULE (1979: 238 ff.), HAUPT (1982: 37 ff.), STURM (1984; unpubl.), QUINGER (1993, in Vorb.).

Anmerkungen:

Die Verbreitung des CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS im Alpenvorland ist bisher noch nicht befriedigend geklärt.

1.4.3.1.12 Subkontinentale

Adonisröschen-Halbtrockenrasen

Syntaxonomische Bezeichnungen:

ADONIDO-BRACHYPODIETUM PINNATI (Libb. 1931) KRAUSCH 1961; *Adonis vernalis-Brachypodium rupestre*-Gesellschaft.

Synonyme:

- 1) für ADONIDO-BRACHYPODIETUM PINNATI: *Stipa joannis-Astragalus danicus*-Assoziation bei GAUCKLER (1957: 12 ff.), BRACHYPODIUM PINNATUM-SCORZONERA HISPANICA-Ass. bei GAUCKLER (1957: 17 ff.), ADONIDO-BRACHYPODIETUM PINNATI, *Festuca sulcata*-Rasse bei OBERDORFER & KORNECK (1978: 110).
- 2) für *Adonis vernalis-Brachypodium rupestre*-Gesellschaft: *Globularia cordifolia-Anemone patens*-Gesellschaft bei RIEMENSCHNEIDER (1956: 101 ff.), ADONIDO-BRACHYPODIETUM PINNATI, *Festuca stricta*-Rasse bei OBERDORFER & KORNECK (1978: 110)

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Die Adonisröschen-Fiederzwenken-Halbtrockenrasen vertreten einen wiesensteppenartigen Kalkmagerrasen-Typ im östlichen Mitteleuropa. In ihm sind Steppenarten wie das namensgebende Adonisröschen, die Purpur-Schwarzwurzel, die Sand-Esparsette, das Mittlere Leinblatt und andere mehr ange-reichert. Hauptbestandesbildner ist *Brachypodium pinnatum*, daneben tritt unter den Gräsern häufig der subkontinentale Furchen-Schwengel hervor.

Die mit *Stipa joannis* und *Astragalus danicus* versehenen Gipshügel-Trockenrasen der Windsheimer

Bucht (inkl. Gipshügel bei Kilsheim) lassen sich mit OBERDORFER & KORNECK (1978: 110) als "*Festuca sulcata*-Rasse" dem von KRAUSCH (1961: 184 ff.) beschriebenen ADONIDO-BRACHYPODIETUM PINNATI zuordnen. Die Adonisröschen-Steinzwickenrasen der Garching Heide weichen dagegen stärker von dem Brandenburger Typ ab als die Gipshügelrasen. Auf der Garching Heide fehlt *Brachypodium pinnatum* vollständig und wird durch *Brachypodium rupestre* vertreten. Die Ausstattung des Adonisröschen-Steinzwickenrasens mit Step- penarten ist geringer, das submediterrane Geoelement tritt dagegen stärker hervor, das dealpine Element tritt neu hinzu. Deshalb erscheint es zweckmäßig, von einer eigenständigen *Adonis vernalis*-*Brachypodium rupestre*-Gesellschaft zu sprechen, die sich dem ADONIDO-BRACHYPODIETUM PINNATI nicht mehr ohne weiteres zuordnen läßt (vgl. hierzu LIPPERT 1989 a: 40; SCHUHWERK 1990: 317).

Hinsichtlich der Trockenheit sind die Gips-Standorte Unter- und Mittelfrankens als wesentlich extremere Standorte als die flachgründigen Niederterrassenschotter-Böden der Garching Heide einzu- stufen. In ihrer Florenaustattung wirken die Adonisröschen-Rasen der Gipshügel deutlich stärker "xerisch" als die der Münchener Ebene.

Verbreitung:

Die subkontinentalen Adonisröschen-Halbtrockenrasen kommen in Bayern nur auf den Gipshügeln bei Sulzheim, Markt Nordheim und Bad Windsheim sowie in der nördlichen Münchener Ebene (heute nur noch auf der Garching Heide) vor. Sie stellen die westlichsten Ausläufer dieser erst im östlichen Mitteleuropa verbreiteten Wiesen-Steppenrasen dar.

Hemerobiebereich:

In Bayern mesohemerob. Die gegenwärtigen Vorkommen verdanken ihre Existenz der früheren Nutzung als Schafweiden. Die Standorte der Adonisröschen-Fiederzwenken- und der Adonisröschen-Steinzwickenröschen sind eindeutig waldfähig.

Literatur:

RIEMENSCHNEIDER (1956: 101 ff.), GAUCKLER (1957: 12 ff.), KRAUSCH (1961: 184 ff.), OBERDORFER & KORNECK (1978: 105 ff.), LIPPERT (1989 a: 27 ff.), SCHUHWERK (1990: 317).

Anmerkungen:

Den verbliebenen Adonisröschen-Halbtrockenrasen auf der Garching Heide und auf den fränkischen Gipshügeln kommt aus pflanzengeographischer Sicht und aus Gründen der Arterhaltung eine überragende Bedeutung zu. In Bayern sind folgende Arten heute auf diese Rasen beschränkt:

Pulsatilla patens, *Iris variegata*, *Centaurea triumfetti*, *Danthonia alpina* (alle Garch. Heide), *Carex supina*, *Astragalus danicus* (alle Gipshügel). Ihren Verbreitungsschwerpunkt in Bayern haben dort: *Adonis vernalis*, *Scorzonera purpurea*, *Linum perenne* und *Poa badensis*.

1.4.3.1.13 Lech- und Isarheidewiesen-Gesellschaften

Syntaxonomische Bezeichnung:

Die Lech- und Isarheidewiesen-Gesellschaften stellen Komplexgesellschaften mit kleinteiliger Mosaikstruktur dar, die synsystematisch nicht zuzuordnen sind und deshalb als ranglose Lokalgesellschaften geführt werden sollten.

Synonyme:

XERO/MESOBROMETUM in verschiedenen Ausbildungen bei BRESINSKY (1959: 146 ff.), MESOBROMETUM ERECTI bei SCHRETZENMAYR (1950: 41 ff.).

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Synsystematisch ist die Rasenvegetation der Lechheidewiesen und der Isar-begleitenden Magerrasen (zwischen Mittenwald und Schäftlarn) nur sehr schwer zu fassen. Die Aufschotterungen, auf denen diese Heidewiesen entwickelt sind, zeigen eine starke kleinstandörtliche Differenzierung und verursachen eine außergewöhnliche Mikrostruktur-Diversität. Dem unruhigen Mikrorelief der alluvialen Aufschüttungen, den unterschiedlichen Ton, Sand- und Kiesaufschwemmungen entspricht ein kleinlokaler Vegetationswechsel.

Halbtrockenrasen- und Trockenrasenfragmente und dazwischen zum MOLINION oder gar zum CARICION DAVALLIANAE tendierende, oft nur wenige Quadratmeter große Pflanzenbestände sind kleinflächig sehr eng miteinander verzahnt.

Ein Auseinanderreißen dieser Einzelteile und ihre Zuordnung zu bereits in diesem Band dargestellten Pflanzengemeinschaften ist daher nicht ohne Zwang möglich. Durch mehr oder weniger hohe Grundwasserstände geprägte Standorte mit an Kalkflachmoore erinnernden Pflanzenbeständen, die *Tofieldia calyculata* und sogar *Schoenus ferrugineus* enthalten, wechseln auf wenige Meter Abstand mit ganzjährig grundwasserfreien, sehr trockenen Grobschottern ab, auf denen *Carex humilis*-Rasen mit *Teucrium montanum*, *Leontodon incanus* und *Globularia punctata* wachsen!

Die Lech- und Isarheiden-Lokalgesellschaften sind nichts anderes als die Standortverhältnisse abbildende Mikromosaikkomplexe aus XEROBROMION-, MESOBROMION-, MOLINION- und CARICION DAVALLIANAE-Fragmenten. Insbesondere auf den Lechheiden ist diese Komplexgesellschaft als extrem artenreiche Phytocoenose entwickelt, in der Seltenheiten wie sämtliche *Ophrys*-Arten, *Gladiolus palustris* und *Linum viscosum* zum Teil ihre bedeutendsten Vorkommen in Bayern besitzen. Die Ausstattung mit Vertretern des submediterranen, des subpontischen und des dealpinen Geoelements ist aus pflanzengeographischen Gründen ungeheuer hoch (vgl. Kap.1.4.1.3.3, S.47). Auf den Heidewiesen entlang der Oberen Isar tritt das dealpine Element noch deutlicher hervor, *Dryas octopetala* und *Carex firma* schieben sich dort am weitesten ins Alpenvorland vor. Das submediterrane und das subkontinentale Element spielen auf den Heidewiesen an der Oberen Isar eine geringere Rolle als auf den Lechheidewiesen der Lech-Wertach-Ebene (größere Seehöhe!),

doch kommen auch dort noch Besonderheiten submediterraner Herkunft wie *Ophrys sphegodes* vor.

Verbreitung:

Die Lech- und Isarheidewiesen-Komplexgesellschaften in der oben beschriebenen Form sind in Bayern heute auf die Lech-Wertach-Ebene zwischen Landsberg und Thierhaupten (= nördlich von Augsburg) sowie auf die Isar-Alluvionen zwischen Mittenwald und Schäftlarn (= südlich von München) beschränkt. Die Tendenz zur Bildung von Komplexgesellschaften in der oben beschriebenen Form ist auch auf den noch existierenden Donau-, Isar- und Amperbrennen zu beobachten; das MOLINION- und insbesondere das CARICION DAVALLIANAE-Fragment als scharfe Kontraste zum XEROBROMION-Fragment treten dort allerdings weit weniger in Erscheinung.

Hemerobiebereich:

ahemerob bis mesohemerob (hier heute Schwerpunkt). Die Hemerobiespanne der Lech- und Isarheidewiesen-Komplexgesellschaften ist - oder besser war - sehr breit gefächert. Auf hohen Neuaufschotterungen konnten diese Komplexgesellschaften immer wieder neu entstehen, bis die weitere Sukzession zur allmählichen Bewaldung ihrer Standorte mit Schneeheide-Kiefernwäldern führte oder die Einbeziehung dieser Primärwiesen in die frühere Weide-, gelegentlich auch Mahdnutzung ihre dauerhafte Erhaltung gewährleistete. Durch die Auendynamik entstanden die Lech- und Isarheidewiesen-Komplexgesellschaften zwar immer wieder auf natürliche Weise neu (= daher in ahemerober Form existierend!), sie wiesen jedoch auf ihren Standorten niemals den Charakter von Dauergesellschaften auf, so daß sie zu ihrer Erhaltung auf einem gegebenen Standort vom Menschen seit jeher abhängig waren (= oligohemerober Charakter). Durch die menschliche Nutzung in ihrer Zusammensetzung stark beeinflusste Ausbildungen der Lech- und Isarheidewiesen-Komplexgesellschaften können bereits als mesohemerob gelten.

Literatur:

TROLL (1926), MEUSEL (1940), SCHRETZENMAYR (1952), SEIBERT (1958), BRESINSKY (1959/1965/1983), MÜLLER (1988/1990 a/1990 b/1991), N. MÜLLER & BÜRGER (1990).

Anmerkungen:

Für den Artenschutz ist die Bedeutung der Lech-Isarheidewiesen-Komplexgesellschaften sehr hoch. Die bedeutendsten Vorkommen Bayerns von *Ophrys sphegodes*, *Ophrys fuciflora* und *Linum viscosum* kommen in diesen Gesellschaften vor. Für *Daphne cneorum* und *Festuca amethystina* gilt dies für Vorkommen außerhalb der Schneeheide-Kiefernwälder.

1.4.3.2 Felsgrus- und Felsband-Gesellschaften in Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen

Innerhalb großflächiger Kalkmagerrasen-Trockenhänge steiler Jura- und Muschelkalk-Talflanken sind nicht selten mehr oder weniger ausgedehnte Felsbiotope vorhanden, die eine reiche Palette von

Klein-Sonderstandorten wie Felsköpfe, -simse, Felswände unterschiedlicher Steilheit, Felsspalten und dergleichen mehr anbieten. Schmale, bänderartige Vorsprünge und Verebnungen in den Felswänden und auf den Felsköpfen bilden den Wuchsort der Kalkfelsgrus-Gesellschaften (ALYSSO ALYSSOIDIS-SEDION ALBI) und der Bleichschwengel-Felsbandfluren (FESTUCION PALLESCENTIS).

In diesen Felsrasen gedeihen durchweg konkurrenzschwache Arten, die sich auf den unwirtlichen Felsstandorten der Kampfkraft ihnen überlegener Arten nicht stellen müssen. In ihrer Ausbreitungsfähigkeit (= Migrationsvermögen) zeigen die SEDO-SCLERANTHETALIA-Arten jedoch ein recht unterschiedliches Bild:

- Arten wie *Sedum album*, *Sedum acre*, *Cerastium pumilum*, *Erophila verna*, *Saxifraga tridactylites* oder *Arenaria serpyllifolia* zeichnen sich durch ein großes Migrationsvermögen aus und besiedeln ohne Schwierigkeiten als Pionierpflanzen nährstoffarme, oft vom Menschen geschaffene Rohbodenstandorte an Hanganrissen, Erdanrissen, Mauerfurchen und dergleichen. Als konkurrenzschwache Therophyten verschwinden sie, wenn sich an solchen Stellen die Vegetationsdecke aus ausdauernden Gräsern und Kräutern zu schließen beginnt.
- Arten wie *Minuartia setacea*, *Cardaminopsis petraea*, *Draba aizoides*, *Alyssum saxatile*, *Kernera saxatilis*, *Erysimum crepidifolium* oder die Bestandesbildner *Festuca pallens*, *Melica ciliata* oder *Dianthus gratianopolitanus* zeigen nur ein gering entwickeltes Ausbreitungsvermögen. Sie besiedeln keine Pionierstandorte und haben sich über ihre natürlichen, +/- besonnten, offenbar seit jeher besiedelten Felsstandorte hinaus kaum neue Wuchsorte erschließen können. Eine gewisse Förderung durch den Menschen könnten diese Arten durch Freistellung von Jurafelspartien infolge von Rodungsmaßnahmen erfahren haben. Außerdem könnten sie von der Anlage von Steinbrüchen in der Nachbarschaft zu ihren ursprünglichen Wuchsorten profitiert haben.

Insgesamt lassen sich die Pflanzengemeinschaften der Kalk-Felsgrus-Standorte und der Felsbänder in Bayern sechs Assoziationen zuordnen (vgl. KORNECK 1978). In der Hemerobie-Skala zeigen sie recht unterschiedliche Spannweiten. Die Pfingstnelkenflur (DIANTHO GRATIANOPOLITANI-FESTUCETUM PALLENTIS) markiert mit ihrer Beschränkung auf natürliche Felsstandorte das eine Extrem und läßt sich als streng ahemerob charakterisieren. Die Hornkraut-Gesellschaft (CERASTIETUM PUMILI) vermag sich als Pioniergesellschaft auch anthropogene Rohbodenstandorte wie Steinwälle, Kiesaufschüttungen (z.B. im Bahngelände), die Steinpackungen von Dämmen und dergleichen zu erschließen und ist nicht nur auf voll besonnte Felsköpfe (vgl. WITSCHEL 1980: 36) beschränkt, wo sie von Natur aus vorkommt. Ihr Spektrum reicht von ahemerob bis mesohemerob. Die sehr seltene Berglauchflur mit dem Badener Rispengras (POO BADENSIS-ALLIETUM MONTANI), die Kelchstein-

kraut-Mauerpfeffer-Gesellschaft (ALYSO ALYSSOIDIS-SEDETUM ALBI), die auf Dolomithfelsen beschränkte Gesellschaft der Sprossenden Hauswurz (SEMPERVIVETUM SOBOLIFERI) und die Traubengamander-Wimperperlgrasflur (TEUCRIOBOTRYS-MELICETUM CILIATAE) fügen sich mit ihren Reichweiten zwischen diesen Extremen ein.

Pfingstnelken-Bleichschwingelflur

Syntaxonomische Bezeichnung:

DIANTHO GRATIANOPOLITANI-FESTUCETUM PAL-
LENTIS Gauckl. 1938.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Pflanzengemeinschaft mit *Festuca pallens* als Bestandesbildender und *Dianthus gratianopolitanus* als auffälligster Kennart. Charakteristische Begleitpflanzen sind *Alyssum montanum*, *Draba aizoides*, *Erysimum odoratum*, *Lactuca perennis*. Von den Kalkmagerrasen-Arten vermögen nur wenige Vertreter wie *Teucrium montanum*, *Euphorbia cyparissias*, *Leontodon incanus* oder *Artemisia campestris* in die Pfingstnelken-Bleichschwingelrasen einzudringen.

An Felssimsen +/- senkrechter Felswände. Volle Besonnung wird von *Festuca pallens* geschätzt, während *Dianthus gratianopolitanus* eher sonnenabgewandte Expositionen bevorzugt und eine gewisse Beschattung erträgt (vgl. WITSCHHEL 1980: 50)

Verbreitung:

Fränkischer Jura, v.a. im Altmühltal und in der Fränkischen Schweiz (Hersbrucker Alb).

Hemerobiebereich:

ahemerob, selten auch schwach hemerob. Die Pfingstnelken-Bleichschwingelflur ist als natürliche Pflanzengemeinschaft Bestandteil des Echten Steppenheidekomplexes der Fränkischen Alb im Sinne von GAUCKLER (1938: 10 ff.). Durch nutzungsbedingte Freistellung von Felsen mit der Pfingstnelken-Bleichschwingelflur konnte sich diese Gesellschaft auf vormals beschattete Felspartien ausbreiten. Von diesen sekundären Wuchsorten muß sich die Pfingstnelken-Bleichschwingelflur wieder zurückziehen, wenn durch Verwaltung oder Aufforstung eine Wiederbeschattung erfolgt.

Literatur:

GAUCKLER (1938: 10 ff.), ZIELONKOWSKI (1973: 59 ff.), KORNECK (1978: 69 ff.).

Anmerkungen:

Festuca pallens ist eine konkurrenzschwache Grasart, die sich auf +/- kompakten Felsstandorten zu behaupten vermag. Vermag die edaphisch anspruchsvollere *Sesleria varia* Fuß zu fassen und ihr Wurzelwerk in Gesteinsritzen zu verankern, so wird *Festuca pallens* verdrängt (vgl. WITSCHHEL 1980: 48).

Berglauchflur mit Badener Rispengras

Syntaxonomische Bezeichnung:

POO BADENSIS-ALLIETUM MONTANI Gauckl. 1957.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Allium montanum bildet meist mehr oder weniger große Herden, denen verschiedene *Sedum*-Arten

und *Calamintha acinos* beigemischt sind. Auf offenen Bodenstellen gedeihen verschiedene Therophyten-Arten. Auf den Kilsheimer Gipshügeln und am Staffelberg ist den *Allium montanum*-Beständen *Poa badensis* beigemischt.

Nach KORNECK (1978: 62) auf den Oberflächen freistehender, voll besonnener Felsköpfe und auf Felsrippen.

Verbreitung:

Nördlichen Fränkische Alb (z.B. Staffelberg, Lkr. Lichtenfels), auf Felsrippen der Kilsheimer Gipshügel und ohne *Poa badensis* auf Felsverebnungen bei Karlstadt. In Bayern insgesamt eine sehr seltene Pflanzengemeinschaft.

Hemerobiebereich:

ahemerob bis oligohemerob. Die Vorkommen am Staffelberg sind zumindest teilweise natürlich, die Wuchsorte im unterfränkischen Wellenkalk und auf den Gipshügeln bei Kilsheim durch den Menschen von Beschattung freigestellt worden.

Literatur:

GAUCKLER (1957: 8 ff.), KORNECK (1978: 62)

Anmerkung:

Das Badener Rispengras kommt in Bayern nur am Staffelberg und auf dem Kilsheimer Gipshügel in der Berglauch-Flur vor.

Kelchsteinkraut-Mauerpfeffer-Gesellschaft

Syntaxonomische Bezeichnung:

ALYSO ALYSSOIDIS-SEDETUM ALBI Oberd. et Th. Müller in Müller 1961.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Nach KORNECK (1978: 62) durch die vorherrschenden Fettkraut-Arten *Sedum album*, *S. sexangulare* und *S. acre* gekennzeichnet, die das Gestein überkleiden können. Auf offenen Bodenstellen siedeln Therophyten wie *Alyssum alyssoides*, *Saxifraga tridactylites*, *Erophila*-Arten, *Arenaria leptoclados*, *Arabis auriculata*. *Minuartia fastigiata* und *Veronica praecox* bleiben als floristische Besonderheiten der Gesellschaft auf den Südzug der Fränkischen Alb beschränkt.

An rohbodenartigen Felsstandorten, seltener auch auf rohbodenartigen Schotterstandorten.

Verbreitung:

Wohl die häufigste SEDO-SCLERANTHETALIA-Gesellschaft in Kalkmagerrasen-Lebensräumen in Bayern. Allgemein verbreitet an Felsen der Fränkischen Alb und der Muschelkalk-Gebiete Nordwest-Bayerns. Die Gesellschaft kommt zerstreut auch als Pioniervegetation auf den Flußschotterheiden Südbayerns auf Rohboden-Standorten vor, seltener auch an kalkhaltigen Felsen des Jungmoränengebietes und der Alpentäler.

Hemerobiebereich:

ahemerob-oligohemerob. Die Gesellschaft kommt natürlich auf Felsköpfen der Fränkischen Alb vor und ist dort häufig dem PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS vorgelagert und gehört damit zum Steppenheide-Vegetationskomplex dieses Naturraumes. Da die Gesellschaft großenteils aus migrationsfreudigen Arten besteht, werden auch vom Menschen

geschaffene Standorte wie Mauerkronen, Abschiebestellen etc. angenommen.

Literatur:

KORNECK (1978: 59 ff.).

Gesellschaft der Sprossenden Hauswurz**Syntaxonomische Bezeichnung:**

SEMPERVIVETUM SOBOLIFERI Korneck 1975.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

In Artenausstattung und Struktur eine dem ALYSSO-SEDETUM ALBI ähnliche Gesellschaft. Kennart ist die in Bayern auf Dolomit-Standorte beschränkte Hauswurz (*Sempervivum soboliferum*), die zusammen mit der Weißen Fetthenne (*Sedum album*) das Gestein überkleidet.

Verbreitung:

Nördliche und nordöstliche Fränkische Alb.

Hemerobiebereich:

ahemerob (hier Schwerpunkt)-oligoherob. Durch Beweidung wurden Extremstandorte geschaffen, auf welche die Gesellschaft der Sprossenden Hauswurz vordringen konnte.

Literatur:

KORNECK (1978: 63).

Traubengamander-Wimperperlgrasflur**Syntaxonomische Bezeichnung:**

TEUCRIO BOTRYOS-MELICETUM CILIATAE (Kaiser 1926) Volk 1937.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Die Traubengamander-Wimperperlgrasflur wird nach KORNECK (1978: 84 f.) wesentlich aus der lockerrasigen *Melica ciliata* aufgebaut, die Feinschutt zu binden vermag. Außerdem sind zumeist Teppiche aus verschiedenen *Sedum*-Arten, *Thymus*-Arten und *Petrorhagia prolifera* am Vegetationsaufbau beteiligt. Eine Charakterpflanze neben *Melica ciliata* ist der an offenen Bodenstellen siedelnde Traubengamander (*Teucrium botrys*), für den unterfränkischen Wellenkalk gibt VOLK (1937: 593) als Kennart außerdem *Crepis foetida* an. Beigesellt sind verschiedene Therophyten-Arten wie *Arenaria leptoclados*, *Thlaspi perfoliata* und *Erophila praecox*. Auf relativ groben Geröllen erscheint *Galeopsis angustifolia* in der Gesellschaft.

Bei der Traubengamander-Wimperperlgrasflur handelt es sich um eine Pionier-Gesellschaft lückiger, feinerreicheren Feinschutthalde trocken-warmer Standorte. Im Tauber-Main-Gebiet besiedelt diese Gesellschaft primär Muschelkalk-Gesimse und Muschelkalk-Felsbänke (vgl. VOLK 1937: 593 f., PHILIPPI 1984 a: 569 ff.) und Weißjura-Feinschutthalde der Fränkischen Alb (vgl. KORNECK 1978: 84 f.). Sekundär kommt die Gesellschaft auf Steinriegeln, Abraumhalden und Lesesteinhaufen vor. Häufig trifft man im Muschelkalk an leicht mineralisierten, scherbigen Böden steiler Ackerbrachen auf *Melica ciliata*-*Teucrium botrys*-Bestände (vgl. PHILIPPI 1984 a: 569).

Verbreitung:

Südliche Fränkische Alb, Fränkische Schweiz, Tauber-Main-Gebiet.

Hemerobiebereich:

ahemerob-oligoherob (hier Schwerpunkt)-schwach mesoherob. Die Mehrzahl der heute existierenden Vorkommen der Gesellschaft sind an Standorten entwickelt, die vom Menschen geschaffen wurden (z.B. Klein-Steinbrüche).

Literatur:

VOLK (1937: 593 f.), PHILIPPI (1984 a: 573).

Anmerkungen:

In sekundären Traubengamander-Wimperperlgrasfluren auf Ackerbrachen finden selten gewordene Ruderalpflanzen wie *Geranium rotundifolium*, *Althaea hirsuta*, *Anthemis tinctoria* und *Crepis foetida* Existenzmöglichkeiten vor (vgl. PHILIPPI 1984a: 569 ff.).

Hornkraut-Gesellschaft**Syntaxonomische Bezeichnung:**

CERASTIETUM PUMILI Oberd. et Th. Müller in Müller 1961.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Bezeichnend für die Hornkraut-Gesellschaft sind nach KORNECK (1978: 57) trupp- und herdenweise auftretende winterannuelle Therophyten. *Cerastium pumilum*, *Arenaria leptoclados*, *Erophila praecox* und *Saxifraga tridactylites* erscheinen am häufigsten und zugleich in größter Menge, gefolgt von *Alyssum alyssoides*, *Cerastium glutinosum*, *Teucrium botrys* und *Veronica praecox*. Seltener treten *Cerastium brachypetalum*, *Minuartia fastigiata* und *M. hybrida* hinzu. In der Mooschicht können *Pleurochaete squarrosa*, *Syntrichia ruralis* oder *Tortella inclinata* dominieren.

Die Hornkraut-Gesellschaft kommt sowohl als edaphisch bedingte Dauergesellschaft auf voll besonnenen Kalk-, Dolomit- und Gipsköpfen im Kontakt mit XEROBROMION-Gesellschaften, mit Pflanzengrasfluren oder Wimperperlgrasfluren vor. Das CERASTIETUM PUMILI zeigt sich gerne an Hanganrissen, an Abschiebestellen, an unverteerten Wegrändern in Trockengebieten, auf Lesesteinwällen und auf Schotterflächen, die künstlich eingebracht sein können.

Verbreitung:

Muschelkalkgebiete Nordbayerns, südliche Fränkische Alb, seltener auch im Nordzug der Fränkischen Alb, auf Fluß- und Niederterrassenschotter entlang des Lechs ab Augsburg und der Unteren Isar. Die Hornkraut-Gesellschaft ist im Vergleich zu den Mauerpfefferfluren (ALYSSO-SEDETUM ALBI) stärker auf die Tieflagen beschränkt und stößt nicht wie diese in submontane und montane Bereiche vor.

Hemerobiebereich:

Wie Kelchsteinkraut-Mauerpfeffer-Gesellschaft, also ahemerob bis schwach mesoherob. Der gegenwärtige Vorkommens-Schwerpunkt liegt auf vom Menschen geschaffenen oder zumindest beeinflussten Standorten.

Literatur:

KORNECK (1978: 53 ff.), WITSCHERL (1980: 36 ff.), BUSCHBOHM (1984: 217 ff.).

Anmerkungen:

Die Hornkraut-Gesellschaft stellt sich als Pioniergesellschaft gerne bei einer sehr leicht austrocknenden, feinsandigen Anfangsbodenbildung ein (vgl. WITSCHHEL 1980: 36). Im Vergleich zu Mauerpfeffer-Fluren ist sie stärker auf nährstoffarme Pionierstandorte beschränkt und wird bei Eutrophierung leicht verdrängt. Mehrere seltene und stark gefährdete Therophyten wie *Minuartia fastigiata* haben in der Hornkraut-Gesellschaft ihren Verbreitungsschwerpunkt.

1.4.3.3 Saum- und Gehölz-Gesellschaften in Kalkmagerrasen-Lebensräumen

Bei der Ausarbeitung von gebietsspezifischen Pflegeprogrammen bzw. Pflegeplänen zu Kalkmagerrasen müssen Säume und Gehölze in die Betrachtung miteinbezogen werden. Dies ist aus folgenden Gründen notwendig:

- Das Vorkommen und die Beschaffenheit von Saum- und Mantelgesellschaften, die Existenz einzelner Bäume oder kleiner Baumgruppen bestimmen in erheblichen Maße den Naturschutzwert von Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen mit. Umsäumte Gehölzgruppen im Inneren von Kalkmagerrasen, unscharf begrenzte und unregelmäßig, ungeradlinig verlaufende ("limes divergens") Zonationskomplexe aus Kalkmagerrasen-Saum-Mantel-naturnaher Wald steigern Raumdifferenzierung, Struktur- und Standortdiversität von Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen oft ganz entscheidend. Die Auswahl der zu treffenden Pflegemaßnahmen muß daher auf diese wertbestimmenden Faktoren mitabgestimmt sein.
- Das anthropogenen Kalkmagerrasen innewohnende Sukzessionspotential ist eng mit dem Vorkommen von Säumen und Gehölzgruppen am Rande und im Inneren der Magerrasen verknüpft. Von ihnen nimmt die Ausbreitung von Gehölz- (*Prunus spinosa*) und Brachegrass-Polykormonen (z.B. *Brachypodium pinnatum* agg.) häufig ihren Ausgang (vgl. Kap. 2.2, S.319).

1.4.3.3.1 Saum-Gesellschaften

Wie die gründlichen Studien von JAKUCS (1972) und DIERSCHKE (1974) belegen, spiegelt die Verschiebung des floristischen Artenspektrums von Magerrasenflächen über Saumbestände zu Gebüsch und Wald ökologische Gradienten wider. Die Saumstandorte erwiesen sich als Wuchsorte, für die mitunter sehr rasche Wechsel von Beschattung und Besonnung charakteristisch sind (verursacht beispielsweise durch vorstehende Äste und dgl.). Der Lichteinfall auf den Säumen ist viel größer als in den Gebüschchen, aber geringer als in den offenen Rasenflächen. Temperaturextreme und Temperaturschwankungen fallen in den Säumen weniger scharf aus als auf benachbarten Kalkmagerrasen.

Die Saumpflanzen (TRIFOLIO-GERANIETEA-Arten) finden in den Säumen ihr ökologisches Optimum vor; zu ihnen gehören eine Reihe seltener bis sehr seltener, gefährdeter (vgl. SCHÖNFELDER 1986)

Pflanzenarten, u.a. *Dictamnus albus*, *Anemone silvestris*, *Aster amellus*, *Inula hirta*, *Coronilla coronata* und *C. emerus*, *Peucedanum alsaticum* und *Peucedanum carvifolia*.

Die einzelnen Saumgesellschaften weisen einen unterschiedlichen Hemerobiegrad auf (s. Abb.1/15, S.93). Einige Gesellschaften entstehen nur durch menschliche Eingriffe; sie sind zu ihrer Erhaltung auf Bewirtschaftungsmaßnahmen und auf eine bestimmte Pflegeintensität angewiesen.

Andere Gesellschaften sind weitgehend naturnah oder natürlich; sie bedürfen allenfalls geringer oder gar keiner Pflegeeingriffe. In Steppenheide-Komplexen handelt es sich bei den Saumbeständen beispielsweise um Bestandteile der natürlichen Vegetation, die nicht auf irgendeine Art und Weise vom Menschen abhängig sind.

An Sekundärstandorten verlagert sich dagegen nach dem Ausbleiben von menschlichen Eingriffen das Gleichgewicht innerhalb des Zonationskomplexes Magerrasen-Saum-Mantel-Wald auf die Waldseite hin. Die Saumvegetation wandert ins Kalkmagerrasen-Innere, um auch dort eines Tages nach Erreichen des Kronenschlusses der Baumschicht im Zuge der allmählichen Wiederbewaldung ihre standörtliche Grundlage zu verlieren.

Die Saum-Gesellschaften, die in Bayern den Kalkmagerrasen-Lebensräumen angehören, werden kurz beschrieben, ihre Verbreitung und ihr Hemerobiebereich dargestellt. Die Nomenklatur der Saum-Gesellschaften richtet sich nach MÜLLER (1978). Zu den Saum-Gesellschaften, die in Bayern den Kalkmagerrasen-Lebensräumen angehören, werden im folgenden Text Verbreitung, Hemerobiebereich und Pflegemaßnahmen angegeben.

Neuere ausführliche Regionalmonographien zu Saum-Gesellschaften in Nordbayern sind von TÜRK (1990), WELSS & KERSKES (1990) und TÜRK & MEIEROTT (1992) vorgelegt worden, die sich mit der Saumvegetation im Schweinfurter Trockengebiet bzw. im nördlichen Steigerwald beschäftigen.

Blutstorchschnabel-Hirschwurz-Saum**Syntaxonomische Bezeichnung:**

Geranio-Peucedanetum cervariae (Kuhn 1937) Th. Müller 1961

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Saum-Gesellschaft mit *Geranium sanguineum*, *Peucedanum cervaria*, *Thesium bavarum*, *Anthriscum ramosum*, *Aster amellus*, *Cynanchum vincetoxicum*, *Veronica teucrium*, *Polygonatum odoratum*, *Stachys recta* als hochstete Saumpflanzen. Einen deutlichen Schwerpunkt in dieser Gesellschaft innerhalb des Verbandes GERANION SANGUINEI hat der Hirsch-Haarstrang.

Verbreitung:

Der Blutstorchschnabel-Hirschwurz-Saum ist die am weitesten verbreitete, thermophile Saum-Gesellschaft in Bayern. Schwerpunkt-Vorkommen der Gesellschaft befinden sich im fränkischen Muschelkalk und in der Fränkischen Alb. Flächig besonders eindrucksvolle Ausbildungen sind in den nordbayerischen Keuperlandschaften (insb. über Letten- und

Gesellschaft	a) ahemerob b) natürlich	oligohemerob naturnah	mesohemerob bedingt naturnah	euhemerob naturfern
III) Säume (TRIFOLIO -GERANETEA):				
Blutstorchschnabel- Hirschwurz- Saum (GERANIO-PECEDANETUM CERV.)	_____			
Diptam-Saum (DICTAMNETUM ALBAE)	_____			
Laserkraut-Saum (u.a. BUPLEURO-LASERPITIETUM, LASERPITIUM LATIFOLIUM-Säume des Alpenvorlandes)	_____			
Hügelklee-Saum (GERANIO-TRIFOLIETUM ALPESTRIS)	_____			
Mittelklee-Odermennig-Saum (TRIFOLIO MEDII-AGRIMONIETUM EUPAT.)	_____			
Steppenanemonen-Bestände, Steppenanemonen-Berghaarstrang- Saum (GERANIO-ANEMONETUM SILVESTRIS)	_____			
IV) Gebüsche (Berberidion):				
Zwergmispel-Felsenbirnen-Gebüsch (COTONEASTRO-AMELANCHIERETUM)	_____			
Weiden-Sanddorn-Gebüsch (SALICI-HIPPOPHAETUM RHAMN.)	_____			
Schlehen-Liguster-Gebüsch (PRUNO-LIGUSTRETUM)	_____			
Kreuzdorn-Hartriegelgebüsch (RHAMNO-CORNETUM)	_____			
Haselnuß-Vogesenrosengebüsch (CORYLO-ROSETUM VOSAGIACAE)	_____			
V) Waldgesellschaften				
(ERICO-PINETEA, QUERCION PUBESCENTI-PETRAEAE, CARPINION CEPHELANTHERO-FAGION)				
Seggen-Buchenwald (CARICI-FAGETUM)	_____			
Steinsamen-, Waldreben- und Geißklee-Eichenwälder (LITHOSPERMO-QUERCETUM, CLEMATIDO-QUERCETUM, CYTISO- QUERCETUM)	_____			
Schneeheide-Kiefernwald (ERICO-PINETUM)	_____			
Pfeifengras-Kiefernwald (MOLINIO-PINETUM)	_____			
Fingerkraut-Eichenwald (POTENTILLO-QUERCETUM)	_____			
Elsbeeren-Eichen-Hainbuchenwald (GALIO-CARPINETUM, Ausb. mit <i>Sorbus torminalis</i>)	_____			
Geißklee-und Steppenanemonen- Kiefernwälder (CYTISO-PINETUM, ANEMONO- PINETUM)	_____			

Abbildung 1/15

Einwirkung des Menschen auf Saum-, Gebüsch- und Waldgesellschaften, die in Bayern innerhalb von Kalkmagerrasen-Lebensräumen vorkommen

Gipskeuper) in Heiden vorhanden, die mit mittelwaldartigen Eichen-Hainbuchenwäldern eng verzahnt sind. Die Gipskeuper-Vorkommen des GERANIO-PEUCEDANETUM CERVARIAE werden bei ZEIDLER (1984), TÜRK (1990) und WELSS & KERESKES (1990) näher beschrieben.

Auf der schwäbisch-bayerischen Hochebene ist die Gesellschaft selten. Sie kommt dort entlang des Lechs flußaufwärts bis Schongau vor, außerdem in lichten Trockenwäldern der nördlichen Münchener Ebene und entlang der Unteren Isar, zwischen Ammer- und Würmsee und im Oberen Loisachtal im Raum Eschenlohe (nur an wärmebegünstigten Standorten).

Hemerobiebereich:

ahemerob bis oligohemerob. Vorkommen der Gesellschaft in Trockenwäldern oder Trockenwaldrandbereichen, die durch Waldnutzung (z.B. Mittelwald-Bewirtschaftung) aufgelichtet wurden, verdanken ihre Existenz dem Menschen.

Literatur:

Th.MÜLLER (1978: 257 ff.), ZEIDLER (1984), TÜRK (1990: 313), WELSS & KERESKES (1990: 337 ff.), TÜRK & MEIEROTT (1992: 116 ff.).

Diptam-Säume

Syntaxonomische Bezeichnung:

GERANIO-DICTAMNETUM ALBAE Wendelberger 1954.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Saum-Gesellschaft mit starkem Hervortreten des Diptams. Außerdem haben in dieser Gesellschaft die verhältnismäßig seltenen Kennarten *Peucedanum alsaticum*, *Clematis recta* und *Orobanche alsatica* ihren Schwerpunkt.

Im Vergleich zu den Blutstorchschnabel-Hirschwurz-Säumen sind die Diptam-Säume stärker licht- und wärmegebunden sowie trockenheitsertragender (Th.MÜLLER 1978: 265). Als Kontaktvegetation sind häufig Eichen-Trockenwälder benachbart.

Verbreitung:

Südliche Fränkische Alb (v.a. Altmühltal und Seitentäler, Donautal, Naabtal), Fränkischer Muschelkalk, in Südbayern fehlend.

Hemerobiebereich:

ahemerob bis oligohemerob. Die Gesellschaft kommt natürlich in Echten Steppenheidekomplexen der südöstlichen Fränkischen Alb vor (z.B. Donaudurchbruch bei Weltenberg). Derartige Primärvorkommen beschreibt ausführlich GAUCKLER (1938: 23). Sekundär-Vorkommen entstehen durch Auflichtung der Trockenwälder und werden offenbar auch durch starke Beweidung begünstigt (z.B. im NSG "Keilstein" bei Regensburg).

Literatur:

GAUCKLER (1938: 23), Th.MÜLLER (1978: 265 ff.), TÜRK & MEIEROTT (1992: 118 f.).

Laserkraut-Säume

Syntaxonomische Bezeichnungen:

Zu den Laserkraut-Säumen gehört das BUPLEURO-LASERPITIETUM LATIFOLII Th. Müller 1978, außerdem die nicht dieser Assoziation zwanglos zuzuord-

nenden *Laserpitium latifolium*-Säume des Alpenvorlandes (vgl. KAULE 1979: 238).

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Vom Breitblättrigen Laserkraut dominierte Saumbestände kommen vor allem in weniger stark wärmebegünstigten Regionen vor. Stark wärmebedürftige Saum-Arten wie *Peucedanum cervaria* oder *Aster amellus* fallen aus oder ziehen, sofern es die Bewirtschaftung erlaubt, als Wuchsorte die offenen Magerasen vor. Dafür können stärker mesophile Arten wie *Geranium sylvaticum* dem Saumbereich angehören. Sehr charakteristisch ist die Beimischung von *Calamagrostis varia* in den praealpinen Laserkraut-Beständen. Entlang der Traufkante der Schwäbischen, seltener auch der südwestlichen Fränkischen Alb ist die Vergesellschaftung mit dem Langblättrigen Hasenohr (*Bupleurum longifolium*) bezeichnend.

Verbreitung:

Laserpitium latifolium baut in Kalkmagerrasen-Lebensräumen der Alpentäler und des Voralpinen Hügel- und Moorlandes (v.a. im Ammer-Loisach-Vorland) als Hauptbestandbildner die dort häufigste Saum-Gesellschaft auf. Verbreitet sind *Laserpitium latifolium*-Säume zudem entlang des Lechs bis zur Donaumündung. Nicht selten kommt *Laserpitium latifolium* in der südlichen Fränkischen Alb, in der nördlichen Fränkischen Alb (dazwischen liegt eine Vegetationslücke, vgl. SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 1190), im Saaletal oberhalb von Bad Kissingen vor. Im eigentlichen Maingebiet ist das Breitblättrige Laserkraut selten.

Hemerobiebereich:

ahemerob bis oligohemerob (hier Schwerpunkt!). Natürliche Vorkommen der Laserkraut-Säume gibt es auf den Alluvialschottern der praealpinen Flüsse (als Durchgangsstadium?), in trockenen Flußleiten mit nur lichter Waldvegetation (z.B. an ehemaligen Hanggrutschen). Die überwiegende Mehrzahl der Vorkommen dieser Gesellschaft befindet sich auf ehemaligen, als Mahdwiese oder Weide genutzten Kalkmagerrasen. Auf derartigen Flächen kann *Laserpitium latifolium* eine nahezu vollständige Versaumung verursachen.

Literatur:

zum BUPLEURO-LASERPITIETUM LATIFOLI: MÜLLER (1978: 265), WITSCHER (1980: 86 f.); zu den voralpinen LASERPITIETUM LATIFOLIUM-Säumen: KAULE (1979: 238).

Hügelklee-Saum

Syntaxonomische Bezeichnung:

GERANIO-TRIFOLIETUM ALPESTRIS Th. Müller 1961.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Oberflächliche Versauerung anzeigende Saum-Gesellschaft mit *Trifolium alpestris*, *Lathyrus montanus*, *Lathyrus niger*, *Agrostis tenuis*, *Melampyrum pratense*, *Genista tinctoria* und weiteren Azidophyten. Kennzeichnet zwar mehr oder weniger basenreiche, jedoch zumeist entkalkte oder kalkarme Stellen.

Verbreitung:

Maingebiet, Keupergebiet, hier z.B. im Schweinfurter Becken (TÜRK 1990: 318) und im Steigerwald (WELSS & KERSKES 1990: 328 f.). Die Gesellschaft ist in den fränkischen Keuperheiden nicht selten (vgl. TÜRK & MEIEROTT 1992: 126 ff.); dasselbe gilt für Magerrasen-Randzonen über entkalkten Geschiebelehm-Moränenböden im Voralpinen Hügel- und Moorland.

Hemerobiebereich:

ahemerob bis oligohemerob (hier heute Schwerpunkt). Primärvorkommen sind heute offenbar sehr selten, die Mehrzahl der Vorkommen an Waldrändern usw. ist anthropogenen Ursprungs.

Literatur:

Th. MÜLLER (1978: 281), TÜRK (1990: 318), WELSS & KERSKES (1990: 338 ff.), TÜRK & MEIEROTT (1992: 126 ff.).

Mittellee-Odermennig-Saum**Syntaxonomische Bezeichnung:**

TRIFOLIO-AGRIMONIETUM EUPATORIAE Th. Müller 1962.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Mesophile Saum-Gesellschaft mit starkem Hervortreten von Arten wie *Trifolium medium*, *Agrimonia eupatoria*, *Calamintha clinopodium*, *Astragalus glycyphyllos*, *Coronilla varia*, *Silene nutans*, *Medicago falcata*, *Fragaria vesca*, *Solidago virgaurea*, *Hypericum perforatum*, die einen geringeren Wärmebedarf haben als die GERANION SANGUINEI-Arten. An weniger stark sonn exponierten Standorten als der Blutstorchschnabel-Hirschwurz-Saum vorkommend. Bevorzugt frische bis mäßig trockene Standorte.

Verbreitung:

Häufigste Saum-Gesellschaft auf basenreichen Standorten. In allen Naturräumen Bayerns mit Kalkmagerrasen-Vorkommen verbreitet.

Hemerobiebereich:

ahemerob bis schwach mesohemerob.

Literatur:

Th. MÜLLER (1978: 288), TÜRK & MEIEROTT (1992: 103 ff.).

Steppenaneemonen-Berghaarstrang-Säume, Steppenaneemonen-Bestände**Syntaxonomische Bezeichnung:**

Geranio-Anemonetum sylvestris Th. Müller 1961, ranglose *Anemone sylvestris*-Bestände.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Steppenaneemonen-Berghaarstrang-Säume unterscheiden sich von den anderen GERANION SANGUINEI-Gesellschaften durch das Hervortreten von ANEMONE SYLVESTRIS und PEUCEDANUM OREOSELINUM. MÜLLER (1978: 275 f.) bezeichnet den Berg-Haarstrang als feste Charakterart dieser Saum-Gesellschaft. Auf der schwäbisch-bayerischen Hochebene kommt *Peucedanum oreoselinum* jedoch häufig in Kalkmagerrasen-Lebensräumen vor; *Anemone sylvestris* fehlt dagegen in Südbayern, so

daß der Berg-Haarstrang nur regional an Saum-Bestände mit dem Großen Windröschen gekoppelt ist. Steppenaneemonen-Bestände stehen sehr häufig im Kontakt mit Geißklee-Kiefernwäldern (CYTISO-PINETUM); lichte Kiefern-Bestände können flächig mit der kompletten Saum-Artengarnitur angereichert sein, wobei *Anemone sylvestris* aspektbildend auftreten kann. GAUCKLER (1938: 27 ff.) beschrieb *Anemone sylvestris* deshalb noch als Charakterart des Steppenheide-Föhrenwaldes.

Verbreitung:

Fränkischer Muschelkalk, Fränkische Alb (hier v.a. im Norden, z.B. Fränkische Schweiz), in Bayern südlich der Donau fehlend.

Hemerobiebereich:

ahemerob bis oligohemerob. Das Gros der Standorte ist durch menschliche Eingriffe geschaffen worden. Die durch Streurechen und/oder Beweidung verursachten Bodenverwundungen fördern *Anemone sylvestris* sehr stark, da sich ihr dadurch günstigere Keimungsmöglichkeiten bieten.

Literatur:

GAUCKLER (1938: 27 ff.), Th. MÜLLER (1978: 275 f.), WITSCHERL (1980: 127 ff.).

1.4.3.3.2 Gebüsche und Wälder

Den randlichen Abschluß des vollständigen Kalkmagerrasen-Lebensraumes bilden bestimmte Gebüsch- und Waldtypen.

Naturnahe, thermophile Trockenwälder oder Trockenwaldreste wie die wärmeliebenden Eichenmischwälder (QUERCION PUBESCENTI-PETRAEAE-Ges.), Föhrenwälder (ERICO-PINETEA-Ges.) und auch trockenen Kalk-Buchenwälder (CARICI-FAGETUM) bereichern einen Kalkmagerrasen-Lebensraum in biozönotischer Hinsicht ungemein und steuern u.a. Arten wie *Lithospermum purpuro-caeruleum*, *Lathyrus niger*, *Cytisus nigricans* bei.

Einen hohen Naturschutzwert genießen Gebüsche mit konkurrenzschwachen Gehölzen, die fast ausschließlich auf Felsstandorte (z.B. Talflanken der Fränkischen Alb) beschränkt sind und selbst zur Reliktvegetation (z.B. in Steppenheidekomplexen) gehören. Dasselbe gilt für Pioniersträucher auf trockenen Flußschottern, die sich mangels neugeschaffener Standorte infolge der Eindeichungen der zugehörigen Flüsse in mehr oder weniger starkem Rückgang befinden.

Nachfolgend sind Gebüsch- und Wald-Gesellschaften mit Hinweisen zur Verbreitung und Pflege zusammengestellt, die in Kalkmagerrasen-Lebensräumen vorkommen. Die Nomenklatur der Gebüsch- und Gehölz-Gesellschaften richtet sich nach OBERDORFER (1987).

Zwergmispel-Gebüsch**Syntaxonomische Bezeichnung:**

COTONEASTRO-AMELANCHIERETUM (Fab. 1936) Tx. 1952.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Das im Schweizer Jura und in der Schwäbischen Alb in Steppenheidekomplexen verbreitete Zwergmis-

pel-Felsenbirnengebüsch kommt in der Fränkischen Alb nur noch in einer verarmten Form ohne *Amelanchier ovalis* vor (vgl. HÄUPLER & SCHÖNFELDER 1988: 275). Die Felsenbirne ist in Bayern außerhalb der Alpen an die Vorkommensbereiche der Schneeheide-Kiefernwälder an Lech und Isar gebunden.

Die Zwergmispel-Gesellschaft kann als Zeiger-Gesellschaft von Steppenheidekomplex-Vorkommen gelten: sie besiedelt felsig-treppige oder felsig-körnige, klüftige Standorte warmer Lagen (MOOR 1979: 392). Ihr Standort ist flachgründig und ohne Kolluvien. Als Mantelgebüsch des Trocken-Eichenbuschwaldes, aber auch an Buchenwaldrändern entfaltet sich diese Gebüsch-Gesellschaft.

Verbreitung:

Muschelkalkgebiet im Mittleren Maintal zwischen Würzburg und Gambach, im Raum Kulmbach-Bayreuth, Grabfeld, nördliche und südliche Fränkische Alb mit Verbreitungslücke zwischen Pegnitz und Schwarzer Laaber.

Hemerobiebereich:

ahemerob (hier Schwerpunkt)-schwach oligohemerob. Von Steppenheidekernen aus kann sich *Cotoneaster integerrimus* mutmaßlich auf benachbarten, durch Erosion entstandenen Felsstandorten ansiedeln.

Literatur:

MOOR (1979: 388 f.), WITSCHHEL (1980: 138 ff.), Th. MÜLLER (1992: 85 f.).

Weiden-Sanddorn-Gebüsch

Syntaxonomische Bezeichnung:

SALICI-HIPPOPHAETUM RHAMNOIDIS Br.-Bl. 1928.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Pioniergebüsch, in dem der Sanddorn und/oder die Lavendel-Weide dominieren. Beigemischt ist zumeist die Purpur-Weide. Lavendelweiden-Gebüsche ohne Sanddorn kennzeichnen Hochlagenformen, in denen nicht selten *Salix nigricans* erscheint.

Das Weiden-Sanddorn-Gebüsch ist eine Pionier-Gesellschaft auf trockenen Flußschotter-Alluvionen. Als Nachfolge-Pflanzengemeinschaft des Weiden-Sanddorn-Gebüsches etablieren sich zumeist Kiefern-Eichen-Trockenwälder. Auf den Flußschotterheiden tritt das Weiden-Sanddorn-Gebüsch nicht selten in sehr artenreichen, kleinräumigen Durchmischungskomplexen mit Halbtrockenrasen auf (z.B. auf der Kissinger und der Pittrichinger Heide am Lech, auf verschiedenen Isar-"Brennen").

Verbreitung:

Das Weiden-Sanddorn-Gebüsch ist eine Charaktergesellschaft der Brennenheiden entlang des Lechs, der Isar und der Donau. Am Oberen Lech (oberhalb von Schongau) und an der Oberen Isar (oberhalb von Schäftlarn) fällt der Sanddorn aus, auf den trockenen Aufschotterungen gedeihen zunächst nahezu reine Lavendelweiden-Gebüsche, die allmählich von Kiefern unterwandert werden (Entwicklung zum Schneeheide-Kiefernwald).

Hemerobiegrad:

ahemerob-oligoahemerob. Entlang der Flußläufe ist das Weiden-Sanddorn-Gebüsch nicht selten in Kiesgruben zu beobachten, die als Sekundärstandort angenommen werden können (vgl. QUINGER 1990 b: 150).

Literatur:

WITSCHHEL (1980: 141 ff.), DUNKEL (1983: 20 ff., unpubl.), OBERDORFER & Th. MÜLLER (1992: 93 f.).

Schlehen-Liguster-Gebüsch

Syntaxonomische Bezeichnung:

PRUNO-LIGUSTRETUM TX. 1952

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Die Charaktersträucher dieser Trockenbusch-Gesellschaft sind der Wollige Schneeball (*Viburnum lantana*) und der Liguster (*Liguster vulgare*). Mit sehr hoher Stetigkeit sind die Schlehe (*Prunus spinosa*), der Hartriegel (*Cornus sanguineus*), die Hecken-Rose (*Rosa canina*), Weißdorn-Arten (*Crataegus spec.*), Kreuzdorn (*Rhamnus catharticus*) beigemischt. Als charakteristische Trockengehölze erscheinen außer diesen Charakterarten die Berberitze (*Berberis vulgaris*), die Mehlbeere (*Sorbus aria*) und seltener auch die Elsbeere (*Sorbus torminalis*). Der Gewöhnliche Schneeball (*Viburnum opulus*) und der Faulbaum (*Frangula alnus*) zeigen als beigemischte Gehölze des PRUNO-LIGUSTRETUM frische Standortverhältnisse an.

Mäßig trockene bis trockene Kalkstandorte in milder Klimalage sagen dem Schlehen-Ligustergebüsch besonders zu.

Verbreitung:

Das Schlehen-Ligustergebüsch ist in nahezu allen Kalkmagerrasen-Regionen Bayerns beheimatet und tritt erst ab Seehöhen von 700-800 Meter ü. NN zurück. Im südlichen Alpenvorland und in den Alpentälern im Buckelwiesenbereich kann das Schlehen-Liguster-Gebüsch fehlen.

Hemerobiebereich:

Ahemerob bis mesohemerob.

Literatur:

WITSCHHEL (1980: 148 f.), REIF (1983: 39 ff.), MILBRADT (1987: 69 ff.), Th. MÜLLER (1992: 87 ff.).

Anmerkung:

Im Brachefall verursachen polykormonbildende Sträucher wie *Prunus spinosa*, *Cornus sanguineus*, gelegentlich auch *Ligustrum vulgare* durch vordringende Sproßkolonien die Verbuschung angrenzender Offenrasenbereiche.

Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsch

Syntaxonomische Bezeichnung:

RHAMNO-CORNETUM PASS. 1962.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Neben der Schlehe treten die namengebenden Straucharten Hartriegel und Kreuzdorn hervor. Dem Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsch gehören häufig der Feld-Ahorn und die Gewöhnliche Heckenkirsche an, selten sind der Liguster und der Wollige Schnee-

ball beigemischt, die bereits zum PRUNO-LIGUSTRETUM überleiten.

Die Gesellschaft ist oft auf Lesesteinriegel und Ackerterrassen entwickelt. Gegenüber dem wärmeliebenden Schlehen-Liguster-Gebüsch ist das Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsch deutlich in montanere Bereiche verschoben.

Verbreitung:

Das Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsch kommt in Nordbayern vor allem in der südlichen und östlichen Vorderrhön, auf den Muschelkalkkrücken zwischen Weidenberg im Südwesten und Kronach im Nordwesten sowie in der nördlichen und mittleren Fränkischen Alb vor, wo es ausgesprochene Heckenlandschaften ausbilden kann (REIF 1983: 49).

Hemerobiebereich:

oligohemerob bis mesohemerob.

Literatur:

REIF (1983: 49 ff.), MILBRADT (1987: 115 ff.), MÜLLER (1992: 91 f.).

Haselnuß-Vogesensengebüsche

Syntaxonomische Bezeichnung:

CORYLO-ROSETUM VOSAGIACAE Oberd. 1957

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Ein recht hochwüchsiges Gebüsch mit der Blaugrünen Rose (*Rosa vosagiaca*) als Charakterart und der Haselnuß, der Mehlbeere, dem Feld-Ahorn, der Vogelkirsche, der Eberesche als bestandesbildenden Gehölzen, die zu Bäumen durchwachsen, wenn nicht rechtzeitig der Schlag erfolgt. Wärmeliebende Gebüscharten treten zurück, dafür zeigen sich im Untergrund Frischezeiger wie Stachel- und Himbeere.

Das Haselnuß-Rosengebüsch ist im Bereich des nordbayerischen Muschelkalks auf Lesesteinwällen, z.T. auch an Waldmänteln angesiedelt und kann im Kontakt zu mäßig trockenen Kalkmagerrasen vorkommen.

Verbreitung:

In Bayern vor allem im nördlichen Ober- und Unterfranken verbreitet (Räume Bayreuth-Kulmbach-Kronach; Bad Kissingen-Neustadt a.d.Saale-Mellrichstadt, also Grabfeld), zerstreut in der mittleren Fränkischen Alb und im Regensburger Raum, südlich der Donau sehr selten und als Kontaktgesellschaft von Kalkmagerrasen fehlend.

Hemerobiebereich:

oligohemerob-mesohemerob. Das Hasel-Rosengebüsch ist eine durch den Menschen geschaffene Gesellschaft, die natürlich nicht vorkommt. Im Unterschied zum Schlehen-Ligustergebüsch kommt seine typische Ausprägung erst durch gelegentliches Auf-den-Stock-Setzen zustande.

Literatur:

WITSCHEL (1980: 149 ff.), REIF (1983: 67 ff.), MILBRADT (1987: 90 ff.), MÜLLER (1992: 89 f.).

Geißklee- und Steppenanemonen-Kiefernwälder

Syntaxonomische Bezeichnung:

CYTISO NIGRICANTIS-PINETUM Br.-Bl. 1932, ANEMONO-PINETUM bei SEIBERT (1968: 36).

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Die Geißklee- und Steppenanemonen-Kiefernwälder entsprechen in der Fränkischen Alb dem von GAUCKLER (1938: 27 ff.) als Steppenheide-Föhrenwald bezeichneten Waldgemeinschaften. Kennzeichnend sind *Cytisus nigricans*, im Südosten der Fränkischen Alb treten *Chamaecytisus ratisbonensis* und *Chamaecytisus supinus* hinzu. In der nördlichen Fränkischen Alb erscheint häufig *Anemone sylvestris* aspektbildend in lichten Kiefern-Trockenwäldern. In diesem Naturraum erfahren nach GAUCKLER auch *Epipactis atrorubens*, *Polygala chamaebuxus*, *Viola collina*, *Asperula tinctoria* und *Pyrola secunda* ihre beste Entwicklung innerhalb der Steppenheide-Föhrenwälder.

Zahlreiche Arten der Offenrasen wie *Carex humilis*, *Pulsatilla vulgaris*, *Buphthalmum salicifolium* sind reichlich vorhanden. Über Dolomiten, die zu einem sandigen Substrat (vgl. HOHENESTER 1960: 34) verwittern können, treten als Besonderheiten *Helichrysum arenarium* und *Jovibarba sobolifera*, als lokale Zeigerarten für Dolomit-Standorte, außerdem *Coronilla vaginalis* hinzu.

Verbreitung:

Verbreitungsschwerpunkt der Geißklee- und Steppenanemonen-Kiefernwälder in Bayern ist die nördliche Fränkische Alb. Größere Vorkommen dieses Wald-Typs bergen zum Beispiel das obere Wiesental und der Raum zwischen Plech und Happurg. Darüber hinaus kommen diese Wälder nach SEIBERT (1968; Karte zur potentiellen natürlichen Vegetation) in den Flanken des Maintals im Mainviereck vor. Natürlich und als Dauergesellschaft treten die Geißklee- und Steppenanemonen-Kiefernwälder über flachgründigen (Proto-)Rendzinen an steilen Hängen über Kalk und Dolomit auf.

Hemerobiebereich:

Die Geißklee- und Steppenanemonen-Kiefernwälder sind in ihrer Verbreitung stark durch den traditionellen Schafhutungsbetrieb gefördert worden und stocken auf eichen- oder gar buchenfähigen Standorten. In zahlreichen Geißklee-Kiefernwäldern, die seit Jahren nicht mehr beweidet werden, ist eine starke Eichen- bzw. Buchenverjüngung zu erkennen (z. B. ehemals beweidete Steppenheide-Kiefernwälder am Kordigast/Lkrs. Lichtenfels). Bestände auf tiefgründigen Rendzinen und Kalksteinbraunlehmen (Terra fusca) verdanken ihren Vorstoß auf diese Standorte gewöhnlich dem Menschen.

Literatur:

GAUCKLER (1938: 27 ff.), HOHENESTER (1960: 61 ff.), SEIBERT (1968: 37/1992: 49 ff.), Th. MÜLLER (1978).

Anmerkungen:

Der von Th.MÜLLER (1980) für die südwestliche Schwäbische Alb beschriebene Scheidenkronwicken-Föhrenwald (CORONILLO-PINETUM) stimmt mit den Dolomitsand-Föhrenwäldern der nordöstlichen Fränkischen Alb, in denen *Coronilla vaginalis* ebenfalls vorkommt, nicht überein.

Schneeheide-Kiefernwald

Syntaxonomische Bezeichnungen:

ERICO-PINETUM SILVESTRIS Br.-Bl. 1939, inkl. DORYCNIO-PINETUM Oberd. 1957.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Die Schneeheide-Kiefernwälder stellen die wichtigsten, autochthonen Vorkommen von *Pinus sylvestris* in der schwäbisch-bayerischen Hochebene dar. Arten wie *Daphne cneorum*, *Thesium rostratum*, *Festuca amethystina*, *Rhamnus saxatilis*, *Carex ericetorum*, *Polygala chamaebuxus*, *Erica herbacea*, *Carduus defloratus*, *Buphthalmum salicifolium* sind für diesen Wald-Typ charakteristisch.

In den trockenen Ausbildungen des ERICO-PINETUM treten besonders *Carex humilis*, *Teucrium montanum*, *Leontodon incanus*, *Globularia punctata* hervor, als ERICO-PINION-Verbandscharakterart darüber hinaus auch *Coronilla vaginalis*, entlang der Isar *Dorycnium germanicum*, entlang des Lechs *Petrorhagia saxifraga*. Frische Pfeifengras-Ausbildungen des ERICO-PINETUM sind zumeist deutlich artenärmer. In ihnen treten stärker *Brachypodium rupestre*, *Calamagrostis varia*, *Molinia arundinacea*, *Astrantia major*, *Pleurospermum austriacum* und *Laserpitium latifolium* hervor; sie leiten zum Pfeifengras-Kiefernwald über.

Die Baumschicht wird von *Pinus sylvestris* stark dominiert, als wichtige Nebenholzart tritt die Mehlbeere in Erscheinung. Im alpennahen Bereich und in den Alpen gibt es Ausbildungen, in denen die Fichte und die Spirke stark am Aufbau der Baumschicht beteiligt sind oder sogar dominieren. Den Frühstadien des Schneeheide-Kiefernwaldes auf Alluvialschottern sind häufig noch *Salix purpurea* und *Salix elaeagnos* als Sukzessionsrelikte beigemischt, in der Krautschicht fallen *Dryas octopetala* und *Gypsophila repens* auf.

Die den Eichen-Steppenheidekomplexen der Fränkischen Alb fehlende Felsenbirne ist in Bayern fast ausschließlich auf die Schneeheide-Kiefernwälder beschränkt. Ebenso dürfte *Goodyera repens* ihre Hauptverbreitung in Schneeheide-Kiefernwäldern besitzen.

In den Alpen oder im Alpenvorland an trockenen Steilhängen über Kalk- und Dolomitgestein, auch über Molasse (Ammerschluht zwischen Kohlgrub und Peissenberg) in Süd- und Westexposition bis in 1.300 Meter Höhe ü. NN ansteigend. Auf Alluvialschottern entlang des Lechs reicht der Schneeheide-Kiefernwald bis in den Augsburger Raum, entlang der Isar bis nördlich von Wolfratshausen. Insbesondere die Alluvialschotter-Schneeheide-Kiefernwälder stehen in engem Kontakt mit Halbtrockenrasen oder trockenen Pfeifengraswiesen, die oftmals (wie z.B. die Heiden der Lech-Wertach-Ebene) als Ersatzgesellschaften der Schneeheide-Kiefernwälder gelten können. Verzahnungen von Kalkmagerrasen und Schneeheide-Kiefernwäldern kann man zudem in den Alpen in der Buckelflurregion beobachten.

Verbreitung:

Alpentäleräume, vor allem an sonnexponierten und föhnbeeinflussten Lagen. Schwerpunktorkommen befinden sich im Oberen Loisachtal, im Oberen

Isartal und in der Umgegend des Walchensees. Kleinere Vorkommen unter anderem in den Chiemgauer und in den Berchtesgadener Alpen. Im Alpenvorland sind Schneeheide-Kiefernwälder insbesondere entlang der Isar (bis in den Raum Schäftlarn) und entlang des Lechs (bis in den Augsburger Raum) anzutreffen.

Hemerobiegrad:

ahemerob bis oligohemerob. Im Vergleich zum Geißklee- und zum Steppenanemonen-Kiefernwald sind Vorkommen des Schneeheide-Kiefernwaldes auf der schwäbisch-bayerischen Hochebene wesentlich häufiger als natürliche, sogenannte Relikt-Föhrenwälder einzustufen. Doch auch diese Wälder wurden früher durch Rinder und Schafe beweidet, so daß ihr Areal sich oft auf Kosten von Trocken-Buchenwäldern insbesondere an den Berghängen ausgedehnt haben dürfte und Sekundär-Vorkommen existieren.

Literatur:

W. TROLL (1926), MEUSEL (1940), ZÖTTL (1952), SEIBERT (1958/1968/1992: 45 ff.), BRE-SINSKY (1959/1965), N. MÜLLER (1990 a/1991: Tab.5), MÜLLER & BÜRGER (1990).

Pfeifengras-Kiefernwald

Syntaxonomische Bezeichnungen:

MOLINIO-PINETUM SCHMID 1936 em. SEIBERT 1962.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Von dichten und relativ hochwüchsigen Grasfluren aus *Molinia arundinacea*, *Brachypodium rupestre* und/oder *Calamagrostis varia* dominierter Kiefernwald. In seit langem nicht beweideten und streugennutzten Pfeifengras-Kiefernwäldern entwickeln sich mächtige Streufilzauflagen, die in floristischer Hinsicht ein artenarmes, monotones Erscheinungsbild dieses Waldes hervorrufen. Arten des Schneeheide-Kiefernwaldes (ERICO-PINION-Verbandscharakterarten) und der Kalk-Halbtrockenrasen (MESOBROMION) sind lediglich sporadisch eingestreut.

Die Wuchsleistung der Kiefer im Pfeifengras-Kiefernwald ist besser als im Schneeheide-Kiefernwald und erreicht Höhen von ca. 20 bis 25 Meter. Der Standortcharakter ist zumeist frisch, im Unterschied zum Schneeheide-Kiefernwald bevorzugt der Pfeifengras-Kiefernwald sandige und feinsandige Böden und meidet die trockeneren, kiesigen und schottrigen Standorte. An Hanggrutschen sind Pfeifengras-Kiefernwälder für mergelige Böden bezeichnend.

Verbreitung:

Talräume der Alpen, im Alpenvorland entlang der Flußläufe (vor allem Lech/Isar, auch Wertach, Ammer und Mangfall), aber auch in der Grundmoränenlandschaft auftretend. Im Eberfinger Drumlinfeld ist der Pfeifengras-Kiefernwald nicht selten an den Drumlinflanken anzutreffen.

Hemerobiebereich:

Wie Schneeheide-Kiefernwald. Im Unterscheid zu diesem früher auch häufig streugennutzt. Sekundär-Vorkommen des Pfeifengras-Kiefernwaldes (häufig

sekundär auf buchenfähige Standorte vorstoßend!) dürften gegenüber Primär-Vorkommen überwiegen. In Steilhanglagen wurde der Pfeifengras-Kiefernwald nicht selten durch vom Menschen induzierte Erosionsvorgänge gefördert (vgl. ROTH 1979: 66 ff.). Als natürliche Dauergesellschaft hält sich der Pfeifengras-Kiefernwald nur an Stellen, wo Störfaktoren wie Überflutungen oder Lawinen-Niedergänge wirksam werden; ebenso auf unverwitterten Mergel-Standorten, die durch Erosion den Oberboden verloren haben (vgl. ROTH 1979: 66 f.).

Literatur:

ROTH (1979), SEIBERT (1992: 47 ff.).

Steinsamen-Eichenwald, Steppenwaldreben-Eichenwald, Geißklee-Stieleichenwald**Syntaxonomische Bezeichnungen:**

LITHOSPERMO-QUERCETUM PETRAEAE Br.-Bl. 1932 inkl. CLEMATIDO-QUERCETUM Oberd. 1957, CYTISO NIGRICANTIS-QUERCETUM ROBORIS OBERD. 1957.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Eichentrockenwald, der in der Fränkischen Alb nach GAUCKLER (1938: 22) zumeist von der Stieleiche, seltener von der Trauben-Eiche dominiert wird. Als Nebenhölzer treten die beiden Lindenarten, die Hainbuche, die Rotbuche, der Feld-Ahorn, die Mehl- und Elsbeere hinzu. Im Bereich echter Steppenheidekomplexe mit zunehmender Waldfeindlichkeit zum Zentrum hin ist in den Eichenwaldrandzonen der Kronenschluß oft nicht vollständig.

An günstigen Standorten kann durch entsprechende Bewirtschaftungsmaßnahmen der halboffene Charakter erhalten bleiben. Der Lichtgenuß am Boden ist relativ hoch, Strauch- und Krautschicht sind deshalb gut entwickelt. In der Strauchschicht kommen als seltene Arten Felsen-Mispel (*Cotoneaster integerrimus*), Elsbeere (*Sorbus torminalis*), Schwarzwerdender Geißklee (*Cytisus nigricans*), Felsen-Kreuzdorn (*Rhamnus saxatilis*) vor. Die Krautschicht wird durch *Melica picta*, *Thesium bavarum*, *Clematis recta*, *Trifolium rubens*, *Coronilla coronata*, *Dictamnus albus*, *Lithospermum purpureo-caeruleum*, *Melittis melissophyllum*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Lathyrus niger*, *Geranium sanguineum*, *Potentilla alba* und andere charakterisiert.

Die südwestlich-submediterrane Gehölz-Arten *Quercus pubescens*, *Amelanchier ovalis*, *Coronilla emerus* fehlen den Steinsamen-Eichenwäldern der Fränkischen Alb, dafür treten die östlich-subkontinentalen Pflanzenarten *Clematis recta*, *Cornus mas*, *Hierochloë australis*, *Mercurialis ovata*, *Symphytum tuberosum* an deren Stelle.

Verbreitung:

Fränkische Alb, hier vor allem in den zertalten Bereichen des Donauzuges. In der nördlichen Fränkischen Alb spielt der Eichentrockenwald eine geringere Rolle, einige der auffälligsten Arten wie der Diptam und der Purpur-Steinsame fehlen dort nahezu. In den mainfränkischen Platten kam der Steinsamen-Eichenwald ebenfalls vor, z.B. entlang des Mains von Bamberg bis Gemünden. Vorkommen sind aus dem Grabfeld-Gebiet und aus dem südlichen Steigerwald bekannt. Der Steinsamen-Eichen-

wald besiedelt Rendzinen und Kalksteinbraunlehme (Terra fusca) über Dolomit, Jura- und Muschelkalk, über Keupermergel auch Pelosole.

Hemerobiebereich:

ahemerob bis mesohemerob (Mittelwälder!). Natürlich sind die Vorkommen der echten Steppenheidekomplexe. Durch mittelwaldartige oder niederwaldartige Bewirtschaftungen sind Steinsamen-Eichenwälder gefördert worden und konnten auf buchenfähige Standorte vorstoßen. Die Mittelwaldbewirtschaftung schuf durch die damit verbundenen Waldauflichtungen die Voraussetzung für das Gedeihen von GERANION-Arten wie dem Diptam im Waldesinneren. Waldauflichtungen erfolgten zudem durch die früher üblichen Triftweidegänge durch die an Schafheiden angrenzenden Waldrandzonen.

Literatur:

GAUCKLER (1938: 22 ff.), SEIBERT (1968: 18), Th. MÜLLER (1992: 124 ff.).

Fingerkraut-Eichenwald**Syntaxonomische Bezeichnung:**

POTENTILLO ALBAE-QUERCETUM LIBB. 1932.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Der Fingerkraut-Eichenwald ist ein Trockenwald subkontinental getönter Gebiete mit Steppenwald-Pflanzen wie *Potentilla alba*, *Viola mirabilis*, *Viola collina*, *Serratula tinctoria*, *Pulmonaria angustifolia*, in Nordbayern *Vicia cassubica*, in Südbayern *Brachypodium rupestre*.

Wichtige Nebenhölzer in der Baumschicht sind die Wald-Kiefer, die Winter-Linde und die Hainbuche. Hauptholzart ist die Stiel-Eiche.

Verbreitung:

In Bayern vor allem in subkontinental getönten Trockengebieten des Grabfeldes, des Oberen und Mittleren Maintales sowie des Naabtales vorkommend, außerdem in der nördlichen Münchener Ebene. Wird von SEIBERT (1968: 16) auch für die Lech-Wertach-Ebene angegeben. Stockt hauptsächlich auf Rendzinen und Parabraunerden.

Hemerobiebereich:

ahemerob-oligohemerob-mesohemerob (Mittelwälder!). In den trockensten Bereichen Bayerns örtlich wohl die potentielle natürliche Vegetation bildend, ansonsten in der Verbreitung sicher stark durch traditionelle Nutzungsformen wie Mittelwaldwirtschaft auf Kosten der Buche begünstigt.

Literatur:

SEIBERT (1968: 16), Th. MÜLLER (1992: 132).

Elsbeeren-Eichen-Hainbuchenwälder**Syntaxonomische Bezeichnung:**

GALIO-CARPINETUM Oberd. 1957, Ausbild. mit *Sorbus torminalis*.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

Trockene Ausbildungsform des Eichen-Hainbuchenwaldes, in der Randzone mit Trocken- und Waldrandgehölzen wie *Sorbus torminalis*, *Sorbus aria*, *Viburnum lantana*, *Prunus avium*, *Pyrus communis*, örtlich auch *Sorbus domestica*. Die Mittelwald-Ausbildungen weisen keinen vollständigen

Kronenschluß auf und bergen in den sich zu den Waldrändern hin aufweitenden Innensäumen thermophile Saum-Arten wie *Geranium sanguineum*, *Chrysanthemum corymbosum*, *Peucedanum cervaria*, *Melica picta*, *Campanula persicifolia*, gelegentlich auch *Dictamnus albus* oder *Melampyrum cristatum*.

Verbreitung:

Mainfränkische Platten, sowohl im Muschelkalk wie im Keuper, hier z.B. im Steigerwald auf Rendzinen und basenreichen Pelosolen.

Hemerobiebereich:

ahemerob bis mesohemerob. Die Mehrzahl der Elsbeeren-Eichen-Hainbuchenwald-Vorkommen zeigt durch die Bewirtschaftung bedingte, unnatürlich geringe Beimengungen der Rotbuche. Frische Ausbildungen dieser Eichen-Hainbuchenwälder stellen Ersatzgesellschaften von Rotbuchenwäldern dar. Selbst ein Elsbeeren-Eichen-Mittelwald wie das Rosenholz bei Gambach, das sehr reichlich mit wärmebedürftigen GERANION-Arten wie *Coronilla coronata*, *Thalictrum minus* und *Dictamnus albus* ausgestattet ist, zeigt hohe *Fagus*-Anteile (vgl. HOFMANN 1964), so daß das weitgehende Fehlen der Rotbuche in Laubwäldern der Mainfränkischen Platten eher als nutzungs- denn als klimatisch verursacht erscheint.

Literatur:

HOFMANN (1964), Th. MÜLLER (1992: 166 ff.).

Trockener Kalk-Buchenwald

Syntaxonomische Bezeichnung:

CARICI-FAGETUM MOOR 1952, Synonym: CEPHALANTHERO-FAGETUM OBERDORFER 1957.

Floristische und standörtliche Charakterisierung:

das CARICI-FAGETUM ist durch calciphile Trockenseggen gekennzeichnet, die in der Krautschicht hohe Deckungswerte erlangen können. In den Seggen-Buchenwäldern ganz Bayerns ist *Carex montana* verbreitet, für *Carex alba* gilt dies nur südlich der Donau (vgl. HÄUPLER & SCHÖNFELDER 1988: Karten-Nr. 2400). Weitere Kennarten sind verschiedene Orchideen-Arten wie *Cephalanthera damasonium* und - deutlich seltener - *Cephalanthera rubra* und *C. longifolia* sowie *Neottia nidus-avis*.

Für die Waldrandzonen sind *Convallaria majalis*, *Polygonatum odoratum* und *Orchis mascula* recht charakteristisch, selten kommt dort auch *Orchis palens* vor, auf Nordbayern beschränkt ist in diesem Bereich *Orchis purpurea*. In steilen Hängen weist das CARICI-FAGETUM nicht immer eine geschlossene Krone auf, wovon z.B. die Eibe (*Taxus baccata*) profitiert. Ein Charakterstrauch des CARICI-FAGETUM ist der Seidelbast (*Daphne mezereum*).

Die klassische Beschreibung des CARICI-FAGETUM stammt von MOOR (1952), die wegen ihrer sehr guten standörtlichen Beschreibungen lesenswert ist.

Verbreitung:

In der Fränkischen Alb verbreiteter (vgl. KÜNNE 1969: 52), in den Mainfränkischen Platten und auf kalkreichen Moränen des Alpenvorlandes nur noch +/- zerstreut auftretender Wald-Typ. Das CARICI-FA-

GETUM stockt auf mäßig trockenen, +/- kalkreichen Rendzinen, Pararendzinen, flachgründigen Parabraunerden, in der Fränkischen Alb auch auf Kalksteinbraunlehmen (Terra fusca).

Hemerobiebereich:

ahemerob-oligoahemerob. Das CARICI-FAGETUM kann überall dort, wo es vorkommt, als potentielle natürliche Vegetation angesehen werden. Durch einzelstammweises Nutzen der Waldrandzone können Halbschattarten wie *Sorbus aria*, *Prunus avium* oder *Sorbus torminalis* begünstigt werden, so daß besonders artenreiche und strukturreiche Ausbildungen des CARICI-FAGETUM entstehen.

Literatur:

MOOR (1952), KÜNNE (1969), PETERMANN (1970), SUCK (1991), Th.MÜLLER (1992: 244 ff.).

1.4.3.4 Kryptogamen-Gemeinschaften in Kalkmagerrasen (Bearbeitet von J. Klotz)

Zunächst erfolgt eine allgemeine, einführende Darstellung (Kap.1.4.3.4.1), anschließend wird auf einige, regionenspezifische Ausprägungen der Kryptogamen-Gemeinschaften eingegangen (Kap.1.4.3.4.2, S.101).

1.4.3.4.1 Grundlagen

Kryptogamen bilden in Kalkmagerrasen Synusien, also nicht selbständige, von den Blütenpflanzen abhängige Vergesellschaftungen in geschlossenen Rasen, aber auch eigene Gesellschaften (Assoziationen im Sinne Braun-Blanquets). Letztere kommen in größeren Lücken der Magerrasenvegetation vor oder an Stellen, die überhaupt nicht von Blütenpflanzen besiedelt werden.

Die zentrale Moosgesellschaft wird bei NEUMAYR (1971) als *Rhytidium rugosum-Abietinella abietina-Hypnum lacunosum*-Synusie bezeichnet. Sie kommt bei nicht zu extremen Standortbedingungen in allen Kalkmagerrasentypen Bayerns vor; die drei pleurokarpen Laubmoosarten bilden den "Kern" der Grundartengarnitur und meist auch den größten absoluten Anteil an der gesamten Mooschicht. Mit zunehmendem Kalkschuttanteil des Oberbodens gesellt sich *Homalothecium lutescens* hinzu. Das Echte Goldmoos kann an halbschattigen, schuttreichen Hängen quadratmetergroße Reinbestände bilden.

In flachgründigen, offenen Bereichen mit starker Sonneneinstrahlung treten die Astmoose zurück, und es entwickeln sich initiale Moosgesellschaften mit Pioniercharakter. Sie werden von NEUMAYR (1971) als *Pleurochaete squarrosa*-Gesellschaften (Moosverband PLEUROCHAETION SQUARROSARUM) zusammengefaßt. Sie bilden ein Mosaik aus kleinen Moospolstern und enthalten kaum pleurokarpe Moose oder Blütenpflanzen. *Tortella inclinata* als wichtiges Kalkpionier-Moos und zahlreiche kleine POTTIACEAE spielen eine wichtige Rolle. Die seltene *Pleurochaete squarrosa* ist in den Gebieten, in denen sie vorkommt, oft vorherrschend. *Tortella tortuosa* tritt an stärker beschatteten Stellen hinzu.

In meist engem Kontakt damit stehen die sog. "Bunten Erdflechten-Gesellschaften" (Flechtenverband TONINION CAERULEONIGRICANTIS Hadac 48), Reliktgesellschaften der postglazialen Wärmezeit (WILMANNNS 1959). Sie setzten sich aus größeren Strauchflechten (*Cetraria islandica*, *Cladonia*-Arten), Blattflechten (*Peltigera* sp.) und kleineren, der Erde angedrückten Krustenflechten (*Psora decipiens*, *Toninia caeruleonigricans*, *Dermatocarpon squamulosum*, *Catapyrenium* sp. etc.) zusammen. Die Flechten bilden auf engem Raum recht artenreiche Mischbestände und ergeben durch ihre oft intensiv gefärbten Lager und Fruchtkörper (Apothecien) einen bunten Aspekt. Sie benötigen eine dünne Humusauflage und gehen im Normalfall nicht auf erdfreies Gestein, jedoch bisweilen epiphytisch oder gar parasitisch auf Moospolster der PLEUROCHAETION-Gesellschaften über.

WILMANNNS et al. (1974:122) berichten davon, daß die Bunte Erdflechten-Gesellschaft empfindlich gegen Kammeis-Bildung ist, bei der in strengen Frostperioden kleine Erdschollen umgekippt werden, welche die langsamwachsenden Krustenflechten verschütten können. Im Gegensatz dazu werden solche winterlichen Erosionserscheinungen von begleitenden Moosen wie *Tortella inclinata* und *Pleurochaete squarrosa* leicht bewältigt, sie wachsen weiter und durchstoßen die kleinen Erdstückchen.

PLEUROCHAETION und TONINION sind oft eng an Standorte des XEROBROMION gebunden (vgl. WILMANNNS et al. 1974: 119 f.). Dabei ist die Vergesellschaftung dieser Kryptogamen-Verbände mit Chamaephyten, als teilweise immergrünen xeromorphen Zwergsträuchern, eine auffällige gemeinsame Erscheinung in verschiedenen Kalkmagerrasen-Gebieten Bayerns. Die Kryptogamenpioniere finden zwischen den locker wachsenden, kleinblättrigen Chamaephyten genügend Platz, während sie unter Gräsern (besonders ihrem abgestorbenem Grasfilz) und großblättrigen Stauden einen schweren Stand haben.

Bei zunehmender Versaumung/Vergrasung und damit oft einhergehender Oberbodenversauerung nehmen pleurokarpe Moose zu, darunter zum Teil auch Säurezeiger und Waldbodenmoose wie *Pleurozium schreberi*, *Hylocomium splendens* oder *Brachythecium rutabulum*. Sie können zwischen den Halmen und Stengeln der Blütenpflanzen wie Spreizklimmer emporwachsen und bis zu 25 cm hohe Moosdecken bilden. Bei Eutrophierung magerer Rasen dringen Arten feuchterer Wiesen ein, die ihren Schwerpunkt in MOLINIO-ARRHENATHERETEA-Gesellschaften haben (*Rhytidiadelphus squarrosus*, *Plagiomnium affine*, *Eurhynchium swartzii*).

Während, wie bereits erwähnt, geschlossene Rasen reich an (pleurokarpen) Moosen sein können, sind sie stets arm an Flechten; nur die größeren Strauchflechten, v.a. *Cladonia rangiformis* und *Cladonia convoluta*, behaupten sich auch in dichteren Rasen. Regelrechte Flechtengesellschaften fehlen dort grundsätzlich.

1.4.3.4.2 Regionsspezifische Ausprägungen von Kryptogamen-Gesellschaften in Kalkmagerrasen Bayerns

Die regionale Unterschiedlichkeit der Kryptogamen-Gemeinschaften in Kalkmagerrasen wird am Beispiel der Südöstlichen Fränkischen Alb (Regensburger Raum), der Wellenkalkheiden am Mittleren Main (vgl. Kap.1.12.12) und der südbayerischen Fluß- und Niederterrassenschotterheiden (vgl. Kap.1.12.4 und 1.12.5) dargestellt.

A) Fränkische Alb

Die Malmkalkhänge des Regensburger Raumes (Mittlere Frankenalb) beherbergen als Ausdruck ihrer klimatischen Sonderstellung (hohe Kontinentalität, geringe Niederschläge) eine Reihe von seltenen, anspruchsvollen Trockenrasen-Moosen und -Flechten. In PLEUROCHAETION-Gesellschaften finden sich Arten wie *Mannia fragrans*, *Riccia sorocarpa*, *Pterygoneurum ovatum* und *Phascum cuspidatum*. Besonders großflächig sind diese Bestände im NSG "Keilstein" bei Regensburg ausgebildet, vor allem in den lückigen, z.T. Federgrasreichen XEROBROMION-Rasen und an Felsköpfen mit Bleichschwingel-Rasen. An weniger extremen Stellen ist die *Rhytidium-Abietinella-Hypnum*-Synusie die bestimmende Moosgesellschaft. Die Bunte Erdflechten-Gesellschaft ist überwiegend mit dem TONINIO-PSORETUM (ohne *Fulgensia*) vertreten. Von den *Cladonien* sind darin hauptsächlich *Cladonia rangiformis*, *Cladonia pyxidata* und *Cladonia symphyocarpa* angesiedelt.

B) Wellenkalkheiden am Mittleren Main

Im mainfränkischen Raum sind besonders viele seltene, wärmebedürftige Arten anzutreffen. Die Wellenkalkhänge des Mittleren Maintales sind für mitteleuropäische Verhältnisse als extemes Trockenwärmegebiet gekennzeichnet und weisen in der Kryptogamen-Vegetation einige Besonderheiten auf. Die Moos-Flechten-Vegetation ist in den Beständen des Faserschirm-Erdseggen-Rasens (TRINIO-CARICETUM) besonders xerotherm. Die Astmoos-Gesellschaften treten zugunsten von TONINION und PLEUROCHAETION stärker zurück als in vergleichbar exponierten Hängen in der Frankenalb. *Tortella inclinata* ist oft dominierend, *Pleurochaete* tritt bei großer Trockenheit im Hochsommer zurück, *Mannia fragrans* fehlt.

Besonders artenreich ist das TONINION ausgebildet. Neben sehr seltenen, hier nicht behandelten Flechtenarten (von denen einige in Bayern fast ausschließlich in Unterfranken vorkommen) und der "Grundartengarnitur" *Psora*, *Toninia*, *Dermatocarpon* bestimmen die seltenen Arten *Cladonia convoluta* und *Fulgensia fulgens* das Bild. Gut entwickelte Bestände sind im NSG "Grainberg-Kalbenstein" (bei Karlstadt/Main) in sehr lückigen Faserschirm-Erdseggen-Rasen zu finden. Dort ist ihr gemeinsames Auftreten mit Chamaephyten des XEROBROMION (*Helianthemum apenninum*, *Helianthemum canum*, *Teucrium montanum*) gut zu verfolgen.

C) Südbayerische Fluß- und Niederterrassenschotterheiden

Offene Kalkschotterflächen sind infolge der Flußregulierungen selten geworden. Dasselbe trifft für die wenigen, erhalten gebliebenen Niederterrassenschotterheiden zu, auf denen kaum noch die früher übliche Schafbeweidung vorgenommen wird.

Immer wieder neu entstehende Bereiche mit geringer Bodenentwicklung sind aber wichtige Grundlage für den Erhalt von calciphilen Kryptogamenpionieren in Kalkschottergebieten. Die Bedeutung solcher offener Stellen mit hohem Skelettanteil wird am Beispiel der sogenannten "Rollbahn" im NSG "Garching Heide" bei München deutlich.

Die geschlossenen Rasen sind in der Garching Heide, zumal sie nicht beweidet, sondern nur jeden zweiten Herbst gemäht werden, recht verfilzt. Typische Moose sind *Pleurozium schreberi*, *Rhytidiadelphus triquetrus* (oft stark dominierend), *Hypnum lacunosum* und *Plagiomnium affine*.

Auf der Rollbahn, auf der im 2. Weltkrieg Oberboden abgeschoben wurde, ist - bei geringer Bodenentwicklung - die Vegetationsdecke nach wie vor lückig und nur zu 30-40% mit Blütenpflanzen bewachsen. Das konkurrenzstarke pleurokarpe Kranzmoos fällt auf der Rollbahn vollständig aus. Dagegen sind dort - und nur dort - Pioniermoos-Gesellschaften gipfelfruchtiger Arten und die Bunte Erdflechten-Gesellschaft ausgebildet. Sie tritt als TONINIO-PSORETUM mit der typischen Grundartengarnitur auf und mit *Cetraria islandica*. Die Vergesellschaftung mit xeromorphen Chamaephyten ist auch hier sehr auffällig, z.B. mit *Coronilla vaginalis*, *Dorycnium germanicum*, *Globularia cordifolia*, *Teucrium montanum* usw.

Vorherrschende Moosart ist *Tortella inclinata*, ein typischer Pionier auf Flußschottern und in Kalksteinbrüchen.

Für den Fortbestand der Pionierstandorte bzw. weiterer Entwicklungsmöglichkeiten ist es erforderlich, derartige Pionier-Standorte durch Maßnahmen wie kräftige Beweidung oder - sofern diese Beweidung nicht vorgenommen werden kann - durch Oberbodenabschiebung offenzuhalten und/oder zu vergrößern. Durch zu großzügige Bodenabschiebung können allerdings die letzten Standorte von sehr kleinen, empfindlichen Moosen und Flechten vernichtet werden.

1.5 Tierwelt

(Bearbeitet von M. Bräu)

Im Kapitel Tierwelt wird zunächst ein Überblick über die Anpassungen von Tieren an den Lebensraum Kalkmagerrasen gegeben (Kap.1.5.1 "Tierökologische Grundlagen"). Anhand einiger Beispiele werden einige Lebensstrategien von Kalkmagerrasenbewohnern vorgestellt, deren Kenntnis für die Entwicklung von Pflege- und Entwicklungskonzepten wichtig erscheint.

In Kapitel 1.5.2 (Artenspektren in Kalkmagerrasen) wird die Autökologie überregional wertbestimmender und konzeptbeeinflussender (= bundes- oder

bayernweit stark gefährdeter oder vom Aussterben bedrohter) Arten dargestellt. Die Darstellung erfolgt getrennt nach den ausgewählten Tiergruppen Vögel, Reptilien, Tagfalter, Nachtfalter, Heuschrecken, Wildbienen, Schmetterlingshafte, Käfer, Zikaden, Wanzen, Spinnen und Landschnecken.

1.5.1 Tierökologische Grundlagen

Im ersten Unterkapitel wird ein Abriss der Mechanismen gegeben, die für die Habitatbindung von Tieren in Kalkmagerrasen von Bedeutung sind, und ihre Bewegungsmuster in diesem Lebensraumkomplex angesprochen. Beides wird als unerlässlich für das Verständnis der Auswirkungen menschlicher Nutzung oder Pflege auf die Kalkmagerrasenfauna erachtet und ist Voraussetzung für die räumliche Entwicklungsplanung.

Die besondere tiergeographische Situation der xerothermophilen Kalkmagerrasenfauna wird im zweiten Unterkapitel angesprochen.

Kalkmagerrasen gehören zu den an Tierarten reichsten Lebensräumen Bayerns. Eine Ursache dafür ist die kleinstandörtliche Vielfalt. So sind einerseits z.B. kleinräumige raumstrukturelle und mikroklimate Unterschiede vorhanden, andererseits ist auch der Reichtum an Pflanzenarten eine wichtige Voraussetzung für ein hohes Angebot "ökologischer Nischen" (oder besser ökologischer Lizenzen) für Tierarten.

Der kleinklimatische Sondercharakter (vgl. Kap. 1.4.1.1.2) beeinflusst den Reichtum der Kalkmagerrasen an Tierarten ebenfalls wesentlich: neben mesophilen Arten, welche die "gemäßigten" Bereiche des Lebensraumkomplexes besiedeln (z.B. Säume, aber auch nordexponierte Hänge), können auch zahlreiche ausgesprochen thermophile (und trockenheitstolerante) Tierarten mit Verbreitungsschwerpunkt in wärmeren Klimabereichen - (sub-) mediterrane und (sub-)kontinentale - Arten auftreten.

Die Artengruppe der Gliederfüßer, die den Hauptanteil der heimischen Fauna stellt (nach NOWAK 1982 in der BRD 34.431 oder rund 86 % der 44.714 Tierarten - ungleich mehr als Pflanzenarten), ist in Kalkmagerrasen besonders stark vertreten.

Die poikilothermen (d.h. in ihrem Körper-Wärmehaushalt direkt von den Umgebungstemperaturen abhängigen) Gliederfüßer zeigen in wärmeren Klimazonen ihre größte Artentfaltung. Die wärmebegünstigten Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe bieten günstige Voraussetzungen für diese Tiergruppe: obwohl Kalkmagerrasen in Bayern nur einen geringen Flächenanteil aufweisen, sind hier die Spinnen und die meisten Insektengruppen mit einem hohen Anteil der in Bayern heimischen Arten vertreten.

Überproportional ist darüber hinaus der Anteil gefährdeter Arten, denen Kalkmagerrasen Lebensraum bieten. Dies ist insbesondere dadurch bedingt, daß zahlreiche Tierarten aus diesen Lebensräumen in Folge von Strukturveränderungen (und damit verbunden Änderungen des Mikroklimas) oder Arealverkleinerung bereits verschwinden, wenn unter den Pflanzenarten noch keine Verluste auftreten.

Beispiele der Bedeutung der Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe für die Arterhaltung (insb. Lebensraumfunktion für Rote-Liste-Arten) werden in [Kap. 1.9.1.1.2](#) (S.192) angeführt.

Ein großer Teil xerothermophiler Tierarten (insb. Rohbodenbewohner) besiedeln Kalk- und Sandrasen gleichermaßen (siehe unten).

Die Fauna der Steinbrüche weist insbesondere Arten der Kalkmagerrasenfauna auf, die auf felsige oder schottrige Rohbodenstandorte spezialisiert sind (z.T. Ersatzlebensraumfunktion, vgl. LPK-Band II.17 "Steinbrüche"). Überschneidungen treten auch mit der Fauna der Streuobstwiesen (trockenwarmer Lagen) und extensiv genutzter Weinberge (vgl. LPK-Band II.5 "Streuobst") auf. Beziehungen bestehen ebenfalls zu den Tiergemeinschaften lichter, trockener Wälder (vgl. LPK-Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder").

Eine Reihe von Verschiedenbiotopbewohnern kommen außer in Kalkmagerrasen auch in Niedermoorlebensräumen (z.B. Pfeifengrasstreuwiesen und Mädesüßfluren) vor (vgl. LPK-Band II.9 "Streuwiesen").

1.5.1.1 Anpassung von Tieren an den Lebensraum Kalkmagerrasen

Eine Biotopbindung von Tieren kann auf trophischen (Mono- oder Oligophagie), mikroklimatischen oder strukturellen (Beeinflussung des Mikroklimas und Bereitstellung von Strukturequisiten für bestimmte Verhaltensweisen) Abhängigkeiten basieren, häufig jedoch auch aus einer Kombination dieser Faktoren.

Im Folgenden soll daher ein Überblick über die verschiedenen Anpassungen von Tieren an den Lebensraum Kalkmagerrasen gegeben werden.

1.5.1.1.1 Geländemorphologie und Substratbeschaffenheit

Geländemorphologie und Substratbeschaffenheit wirken sich auf die Fauna in mehrfacher Hinsicht aus. Eine wichtige Rolle für den Wärmegenuß spielt das Relief. Besonders xerothermophile Arten bevorzugen süd- und südwestexponierte Hänge (z.B. Schlingnattern); einige stellen weitergehende Ansprüche und besiedeln nur bestimmte Hangbereiche, z.B. Regensburger Gelbling und Weißer Waldporcier nur solche, die bis in die Abendstunden hinein besonnt sind, bzw. den Hangfuß (z.B. im Luftfeuchteinflußbereich von Fließgewässern der Fetthenen-Bläuling).

Die edaphischen Verhältnisse haben ebenfalls großen Einfluß auf die Faunenzusammensetzung. Während Plattenkalke z.B. gute Nistmöglichkeiten für die in Bayern inzwischen verschollene Mörtelbiene *Megachile parietina* oder die Blattschneiderbiene *Megachile pilidens* bieten, sind die Voraussetzungen für in selbstgegrabenen Nestern hausende Wildbienen hier ungünstig. Andere Wildbienen haben an diesen Standorten andere Nistgelegenheiten erschlossen, wie die Mauerbiene *Osmia andrenoi-*

des, die in leeren Gehäusen Kalkmagerrasen-bewohnender Schneckenarten nistet.

Abwitterungshalden bieten durch ihr Hohlräumssystem ganz spezifische ökologische Lizenzen an, die z.B. von der Mauerbiene *Osmia mitis* oder der Springspinne *Philaeus chrysoptus* genutzt werden.

Kalkmagerrasen auf Böden mit höherem Gehalt an Feinmaterial (z.B. dolomitsand-reiche Böden der Weißjura-Dolomite oder insb. bei Lößunterlagen) bieten bodennistenden Hautflüglern (Wildbienenarten und Solitärwespen) und anderen grabenden Kalkmagerrasenbewohnern bessere Lebensmöglichkeiten.

Einen direkten Einfluß hat der Kalkgehalt des Bodens auf die Besiedelbarkeit des Standorts durch Mollusken: Gebiete mit Kalkböden sind für Landschnecken günstiger als kalkarme Regionen (Gehäuseaufbau).

Die Zoozönosen von Kalkmagerrasen und Sandrasen zeigen starke Übereinstimmungen, viele xerothermophile Arten besiedeln beide Vegetationstypen (vgl. für Wildbienen WESTRICH 1989; dasselbe gilt für Spinnen nach BAEHR 1991, mdl.). Die Phytophagen-Artengemeinschaften unterscheiden sich jedoch deutlich, da zahlreiche Arten nahrungsökologisch eng an das Vorkommen stenotoper Pflanzenarten der Kalk- bzw. Sand- der Silikatmagerrasen gebunden sind. Abweichungen im Artenspektrum sind auch durch Unterschiede im Wärmehaushalt der Standorte erklärbar.

ASSMANN & BANSE (1987) und HAASE & SÖHMISCH (1990) untersuchten Trockenstandorte im Bereich des Windsbergs bei Freinhausen (Molasse-Standorte im nordwestlichen Tertiärhügelland) auf denen sich gegenseitig durchdringende Sandtrockenrasen und Kalkmagerrasen auftreten; in diesen Lebensräumen lassen sich z.B. bei den Wanzen bemerkenswerte Artenkombinationen aus xerothermophilen Offenlandarten ohne Präferenz und ausgesprochene "Sand-" und "Kalkwanzen" feststellen.

1.5.1.1.2 Mikroklima

Der wesentlichste Faktor bei der Bindung von Tierarten an Kalkmagerrasenlebensräume ist das Mikroklima.

Bei einem Großteil der Kalkmagerrasenbewohner, insbesondere den Charakterarten, handelt es sich um wärmeliebende Tierarten. Ihr Aktivitätsmaximum liegt in höheren Temperaturbereichen (vgl. SCHWERDTFEGGER 1978), und sie zeigen teilweise physiologische Anpassungen gegenüber Wasserverlust, wie transpirationshemmende stärkere Chitinisierung bei Insekten. Die dicke, wenig wasser-durchlässige Chitinhaut ermöglicht der Blauflügeligen Ödlandschrecke nach TAUSCHER (1986) einen ökonomischen Wasserhaushalt.

Als weiteres Beispiel können Landschnecken angeführt werden. Um der Austrocknung zu entgehen, weisen die kalkmagerrasentypischen Arten spezielle Anpassungen, wie dicke, transpirationshemmende Schalen auf.

Ein typisches Merkmal von Tagfalterarten mit submediterrane Verbreitungsschwerpunkt stellt laut

WEIDEMANN (1990, briefl.) der hohe Wassergehalt der Überwinterungsstadien dar: je höher der Wassergehalt, desto größer die Frostempfindlichkeit (submediterrane Arten "leisten" sich höheren Wassergehalt). Der mitteleuropäische Braune Bär überwintert als Jungraupe, seine submediterrane "Schwesterart" Schwarzer Bär als ältere Raupe, der Zwergbläuling als erwachsene Raupe.

Selbst bei mono- oder oligophagen Tierarten (siehe unten) ist das Mikroklima vielfach der verbreitungsbestimmende Faktor. Oft werden nur Nahrungspflanzen unter speziellen mikroklimatischen Standortbedingungen akzeptiert (so finden sich etwa Segelfalterraupen nur an Schlehen unter "submediterrane" Kleinklima). Als weiteres Beispiel soll die Artengemeinschaft der Kotzersetzer genannt werden, die auf beweideten Kalkmagerrasen einige Arten aufweist, die außer dem Kot als Nahrungsressource trockenwarmes Kleinklima benötigen, wie z.B. der Pillenwäler (*Sisyphus schaefferi*) und der Mondhornkäfer (*Copris lunaris*). Am Kot an trockenwarmen Standorten leben außerdem spezialisierte räuberische Arten der Kurzfügelkäfer (STAPHILINIDAE) und Stutzkäfer (HISTERIDAE), z.B. *Saprinus virescens* (Grünlicher Glanz-Stutzkäfer), und xerophile mycetophage Käfer (Pilzfresser) wie *Odontaeus armiger* (Beweghorniger Mistkäfer).

Das Mikroklima wird außer vom Relief und den edaphischen Verhältnissen (Strahlungsgenuß und Bodenwärmehaushalt) von der Vegetationsstruktur entscheidend geprägt, die ihrerseits von Pflegemaßnahmen unmittelbar beeinflusst wird. In den Wiesenökosystemen der Kalkmagerrasen bilden sich im Bereich der Krautschicht Bereiche unterschiedlichen Mikroklimas heraus. Die Klimacharakteristika des Wieseninneren werden generell durch Abschwächung der Windgeschwindigkeit, unterschiedliche Temperaturbereiche und Lichtverhältnisse sowie erhöhte Luftfeuchtigkeit geprägt, die deutliche vertikale Gradienten bilden (vgl. JOGER et. al. 1989). Die Wirksamkeit dieser Effekte hängt jedoch stark von der Vegetationshöhe und der Dichte der Krautschicht ab: in kurzrasigen Beständen schließt die Vegetationsschicht kein großes Luftvolumen ein, und die Feuchtigkeit wechselt schnell. Auf der Bodenoberfläche treten stärkere Temperaturschwankungen auf als in höherwüchsigen Kalkmagerrasen.

1.5.1.1.3 Bindung an Pflanzen als Nahrungsressource

Bei den phytophagen Tierarten lassen sich unterscheiden:

- streng monophage Arten - an nur einer Pflanzenart;
- monophage Arten - an Pflanzen einer Gattung;
- oligophage Arten - an Pflanzen einer Familie;
- polyphage Arten - an Pflanzen verschiedenster systematischer Zugehörigkeit.

Unter den typischen Tagfaltern der Kalkmagerrasen treten zahlreiche Arten mit mono- und oligophagen Raupen auf. Oft wird nur ein Teil der in Kalkmagerrasen als Raupennahrung in Frage kommenden

Pflanzenarten oder nur bestimmte Pflanzenteile mit Eiern belegt. Viele Falterarten der Kalkmagerrasen sind nahrungsökologisch an Schmetterlingsblütler gebunden (z.B. einige Gelblinge, Bläulinge, Bluttröpfchen, der Leguminosen-Weißling und der Eulenfalter *Scotogramma marmorosa*), wobei dem Hufeisenklee besondere Bedeutung zukommt. Auch andere Phytophagengruppen der Kalkmagerrasen-Ökosysteme weisen hohe Anteile stenophager Arten auf, z.B. Wildbienen und Wanzen.

Die Kenntnis der nahrungsökologischen Bindung ist für die Abschätzung von Pflegeauswirkungen von hoher Bedeutung, da über die Förderung/Benachteiligung von Pflanzenarten die zugehörigen Phytophagenkomplexe betroffen werden.

Entgegen weit verbreiteter Meinung reagieren polyphage Arten oft nicht weniger sensibel: auch polyphage Arten sind an einem konkreten Vorkommensort oft auf eine Pflanzenart angewiesen (da die übrigen "brauchbaren" Nahrungspflanzen dort nicht auftreten). Darüber hinaus gibt es Hinweise darauf, daß lokale Spezialisierungen von Populationen an sich polyphager Arten auf einzelne Pflanzenarten des artspezifischen Nahrungsspektrums auftreten, z.B. beim Roten Scheckenfalter (nach EBERT & RENNWALD 1991 a)!

Das Vorkommen geeigneter Nahrungspflanzen ist, wie bereits erwähnt, zwar Voraussetzung für das Vorkommen spezialisierter phytophager Kalkmagerrasenarten. Am Wuchsort muß jedoch außerdem das geeignete Mikroklima herrschen - bei den besonders thermophilen Arten meist starke Insolation und Windschutz (Hitzestau). Geeignete Pflanzen müssen häufig weitere Eigenschaften aufweisen: manche Falterraupen brauchen z.B. zarte, junge Pflanzenteile, eiweißreiche Triebe oder Früchte, viele Wanzenarten noch milchige, reife Samen der Wirtspflanzen. Die Verbreitung spezialisierter Phytophager ist daher meist stärker eingeschränkt als die ihrer Wirtspflanzen.

Unmittelbar auf lebendes pflanzliches Nahrungssubstrat angewiesen (samensammelnde Ameisen und Blütenbesucher nicht eingerechnet) sind nur etwa 20 % der mitteleuropäischen Tierarten. Nur ein kleiner Teil von diesen ist mono- bis oligophag auf bestimmte Pflanzenarten angewiesen, die oftmals keine Charakterarten einer Pflanzengesellschaft darstellen. Eine Bindung von Tierarten an Pflanzensoziationen tritt daher nur in Ausnahmefällen auf. Die direkte Zuordnung von Tierarten zu den in [Kap.1.4.3](#) beschriebenen Pflanzengemeinschaften ist nicht möglich. Die Habitatcharakterisierung typischer Kalkmagerrasen-Tiere über Pflanzengesellschaften ist jedoch manchmal sinnvoll, insbesondere wenn damit bestimmte strukturelle und mikroklimatische Faktorenkonstellationen treffend beschrieben werden können (siehe [Kap.1.5.2](#), S.110).

Die Wahl des Zeitpunkts für Pflegemaßnahmen hat unmittelbaren Einfluß auf die Verfügbarkeit von Pflanzennahrung:

Entscheidend für das Verständnis der Anpassung charakteristischer Kalkmagerrasenbewohner an diesen Lebensraum ist die Analyse der phänologischen und produktionsbiologischen Entwicklung des

Pflanzenbestandes. Die Hauptproduktionsphase der Kalkmagerrasen setzt später ein (Stickstoffarmut) als die der Fettwiesen.

Ein wesentlicher Faktor für die Bindung von Heuschrecken an bestimmte Lebensraumtypen ist neben dem winterlichen Witterungsverlauf (schneereiche, kalte Winter sind wegen geringerer Atmungsverluste für Eiüberwinterer nach HEUSINGER 1980 günstiger) insb. die Temperatur und Bodenfeuchtigkeit während der Embryonalentwicklung ("artspezifische Temperatursumme" vgl. BRÄU 1989). Bei den xerophilen "Kalkmagerrasen-Heuschrecken" handelt es sich auffallenderweise um Arten, die sich erst spät im Jahr entwickeln und daher nur in wärmebegünstigten Lebensräumen ihren Entwicklungszyklus mit der Eiablage abschließen können (vgl. HEUSINGER 1980). Die späte Beendigung der Embryonalentwicklung in Kalkmagerrasen, insbesondere auf südexponierten Hängen mit rascher Erwärmung im Frühjahr und hohem Wärmeangebot, ist erstaunlich.

Da die meisten Arten überwiegend oder ausschließlich Pflanzennahrung aufnehmen, ist es für phytophage Heuschrecken jedoch günstiger, wenn das Schlüpfen der Larven, die das Entwicklungsstadium mit dem größten Nahrungsbedarf darstellen (Wachstum!), zu einer Zeit erfolgt, zu der bereits ausreichend frische, eiweißreiche Pflanzennahrung zur Verfügung steht. So nimmt nach TAUSCHER (1986) die für lückig-niederwüchsige Kalkmagerrasen typische Blauflügelige Ödlandschrecke pro Tag in ihrer Larvalphase etwa ein Drittel ihres Körpergewichts an Nahrung zu sich. Die späte Vollendung der Larvenentwicklung ist an wärmebegünstigten Standorten möglich, da die für Partnerwerbung (Stridulationsaktivität) und Eiablage notwendigen hohen Temperaturen auch spät im Jahr noch erreicht werden!

Auch andere Tiergruppen zeigen diese Einpassung in den Produktionsrhythmus. Der größte Teil der typischen Tagfalterarten der Kalkmagerrasen überwintert als Ei (oder Jungraupe im Ei); die Jungraupen beginnen zu fressen, wenn ihre Nahrungspflanzen austreiben, also besonders leicht befressbar (weich, nährstoffreich) sind; sie nutzen zur Zeit des größten Nahrungsbedarfs (als größere Raupe) die Zeit der höchsten Produktion an Pflanzenmasse, in den meisten Kalkmagerrasen Mitte Mai bis Mitte Juni, in höheren Lagen zeitverschoben später. Zur Flugzeit der Imagines muß ein ausreichendes Blütenangebot vorhanden sein; wenn im Hochsommer das Blühen auf den Voll- und den Halbtrockenrasen nachläßt (Blühmaximum Ende Juni), können die blütenbesuchenden Imagines dank ihrer im Vergleich zu den Larvenstadien erheblich größeren Mobilität in versaumte Halbtrockenrasenbereiche und wärmeliebende Säume ausweichen, um deren Blütenangebot (Blühmaxima im Juli/August) mitzunutzen. KRATOCHWIL (1983) konnte diese Strategie nicht nur bei Tagfaltern, sondern auch bei blütenbesuchenden Hautflüglern, Zweiflüglern und Käfern beobachten. Erlischt auch diese Nahrungsquelle, ist der Lebenszyklus der Arten bereits abgeschlossen,

und die Arten überwintern in Stadien, die keine Nahrung benötigen.

So überwintert ein Teil der typischen Kalkmagerrasen-Tagfalter als Ei (z.B. einige Bläulinge und die Zipfelfalter) oder Puppe (z.B. Segelfalter und Schwalbenschwanz) oder legt eine Ruhephase ein (im Raupenstadium überwinterte Arten), während der sie von ihren Fettreserven leben. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß manche submediterrane Arten auch im Winter gelegentlich Nahrung aufnehmen: die Berghexe (Tagfalter) ist im Winter auf austreibende, eiweißreiche Gräser (*Festuca*-Arten) angewiesen (WEIDEMANN 1988)! Nur in den wärmebegünstigten Kalkmagerrasen an schottrigen Stellen (submediterranes Mikroklima) finden sich vergleichbare Bedingungen wie im Hauptverbreitungsgebiet solcher Arten. Die Bärenspinnerart *Am-mobiota festiva* ist kontinentaler Herkunft; sie ist an die Sommertrockenheit ihrer Herkunftsgebiete angepaßt und legt auch in mitteleuropäischen Trockenbiotopen eine Sommerruhe ein.

Als weiteres Beispiel für die Anpassung spezialisierter Kalkmagerrasenarten an die Produktivitäts-Entwicklung (von WEIDEMANN 1988 kurz "standort-eigene Produktionswellen" genannt) sei die Rostbinde angeführt. Die Raupen fressen an den Gräsern, wenn sich diese in besonders nährstoffreichen Aufbauphasen befinden: im Herbst nach der Sommertrockenheit (als Jungraupe) und nach der Überwinterung im Frühling und Frühsommer. Zur Zeit des größten Nährstoffgehalts der Grasphytomasse - vor der Grasblüte - haben die Raupen den größten Nahrungsbedarf und das schnellste Wachstum. "Übersommert" wird ohne Bedarf an Nahrung als Puppe (in Erdhöhlen vor der Sommerdürre geschützt), als Falter und als Ei (WEIDEMANN 1990, briefl.).

Eine Sondergruppe der Phytophagen mit besonderer Pflegerrelevanz sind Arten die an (reifenden) Früchten fressen oder saugen. Auch sie sind in ihrer phänologischen Entwicklung optimal an die ihrer Nahrungspflanzen angepaßt: die Eiablage fruchtebefressender Tagfalter erfolgt im Bereich der Blütenstände (z.B. Quendelbläuling, Storchschnabelbläuling, Quendel-Ameisenbläuling).

Der Jungraupe steht dadurch nach dem Schlüpfen sofort die mengenmäßig wenig ergiebige, aber qualitativ hochwertige Nahrung des Frucht-knotens und anderer Blütenteile zur Verfügung. Die Raupenentwicklung solcher muß dabei entweder schnell erfolgen (geringer Nahrungsvorrat, kleine Raupe: Zwergbläuling!) und mit der Samenreife abgeschlossen sein, oder die Raupe muß anschließend auf andere Pflanzenteile ausweichen (z.B. Wiesenknopf-Puzzelfalter). Eine interessante Problemlösung entwickelten die Ameisenbläulinge Kreuzenzian- und Quendel Ameisenbläuling (späte Eiablage!): sie setzen die Raupenentwicklung in Ameisen-nestern fort, wo sie kleptomane bzw. parasitär lebend den Winter verbringen.

Ein Großteil der mit einem hohen Prozentsatz der bayerischen Arten in Kalkmagerrasen vertretenen Wanzen besaugen (insb. reife) Samen.

Für die an die Reproduktionsorgane der Pflanzen gebundenen Tierarten gilt: ihnen wird durch Pflegeformen, die die Pflanzen vor dem Blühen bzw. Früchten entfernen, die Nahrungsgrundlage entzogen.

1.5.1.1.4 Bindung an die Vegetation als Teil der Raumstruktur

A) Strukturtypen in Kalkmagerrasenkomplexen
Es lassen sich, stark vereinfacht, folgende Grundtypen unterscheiden (mit Beispielen jeweils adaptierter Organismengruppen):

• Strukturtyp "weitgehend vegetationsfrei"

Nur wenige Arten vermögen diese Standorte dauerhaft zu besiedeln; nach GEISER (1989a) leben hier hochspezialisierte Käferarten (Kryptogamen-Konsumenten sowie deren Feinde); diese Bereiche werden weiterhin bevorzugt von phototaktisch jagenden Spinnen- und Insektenarten (Wolfs- und Springspinnen, Ameisen, Laufkäfer), die hier leichter Beute machen können, von stark horizontalorientierten Heuschreckenarten (insb. der Italienischen Schönschrecke für ihr Paarungsritual) und von thermophilen Insekten zur Thermoregulation ("Aufwärmen").

Sofern die Bodenstruktur dafür geeignet ist ("grabbar"), ist dies ein wichtiger Strukturtyp zur Anlage von Nestern für Wildbienen und solitäre Wespen. Für zahlreiche Arten stellen diese Bereiche wichtige Habitatkomponenten dar (siehe Kap.1.5.2.2, S.113).

• Strukturtyp "schütter"

Weniger als 50% der Bodenoberfläche sind von Vegetation bedeckt. Es handelt sich um einen Strukturtyp flachgründiger, steinreicher Böden mit schütterer, niedriger Vegetationsbedeckung, dessen Struktur ganzjährig weitgehend konstant bleibt (exponierte vegetationsarme Felsbänder, unbeweidete oder nur gering beweidete magere Volltrockenrasen, Gesteinsschuttfuren u.ä.).

Auch hier finden "Rohbodenbewohner" noch günstige Lebensmöglichkeiten. Diese Standorte sind ebenfalls noch recht arm an Biomasse. Nach GEISER (1989 a) ist z.B. die Arten- und Individuendichte der Käfer in diesem Strukturtyp noch recht gering, der Anteil gefährdeter und hochspezialisierter Arten aber am höchsten.

Nach BAUCHHENS (1990) dürfte die Toleranz gegenüber den in diesem Strukturtyp vergleichsweise starken Temperaturschwankungen vielfach für die Habitatbindung der hier typischen Spinnenarten verantwortlich sein (und weniger, wie oft angenommen, ein besonderes Wärme- oder Trockenheitsbedürfnis).

Die Spinnenfauna dieser Standorte mit offener Vegetationsstruktur ist durch das Zurücktreten netzbauender Arten zugunsten tagaktiver (insb. Wolfsspinnen, Sackspinnen sind arten- und individuenreich vertreten) und nachtaktiver Jäger (v.a. Plattbauchspinnen) ohne Netzbau charakterisiert; lediglich sehr kleine netzbauende Arten wie *Tapinocyboides pygmaea* (Fam. Zwergspinnen) mit winzigen Netzen in Bodenvertiefungen oder *Asagena phalerata* und *Enplognatha thoracica* (Fam. Kugelspin-

nen) mit kleinen Netzen in bodennaher Vegetation und zwischen trockenen Blättern treten auf.

Der extreme Trockenstandort begünstigt Arten ohne Fangnetze, sowohl tagaktive Spinnen (oft mit gut entwickeltem Sehvermögen), die hier genügend freies Gelände für die Jagd, aber auch Versteckmöglichkeiten vorfinden, als auch nachtaktive Jäger, die sich dort tagsüber in ihren Wohnspinnen zwischen den Steinen in Steinriegeln und Hangschuttfächen zurückziehen können (nach BAEHR 1988 und BAEHR & BAEHR 1984).

Die Beobachtung, daß unter den tagaktiven Arten mit etwa Ameisengröße nahezu ausschließlich sehr gut getarnte Spinnenarten oder solche mit Ameisenmimikri (z.B. *Scotina palliardi*) auftreten, läßt auf eine erhebliche Konkurrenz zu Ameisen schließen, die in diesem Strukturtyp die individuenreichste räuberisch lebende Tiergruppe darstellen (BAEHR & BAEHR 1984).

• Strukturtyp "lückig"

Mehr als 50% der Bodenoberfläche sind von Vegetation überdeckt; es handelt sich um höherwüchsige dichtere Bestände, in die jedoch zahlreiche offene Bodenstellen eingestreut vorkommen (Störstellen), oder um leicht ruderalisierte Bestände (z.B. ehemalige Ackerbrachen) mit kleinräumig inhomogener Struktur. Ausgesprochen horizontalorientierte Arten treten zurück; für kleinräumig oszillierende Arthropodenarten ergeben sich günstige Bedingungen. Besonders xerothermophile Tierarten, die größere Flächen mit extremem Mikroklima benötigen, fehlen. Dagegen finden z.B. Falterarten mit (was das Raupenstadium anbelangt) offenbar geringeren Minimumarealen in den Rasenlücken noch ausreichend Wirtspflanzen unter geeignetem "Rohbodenklima" vor, z.B. den an solchen Stellen bevorzugt keimenden Hufeisenklee (einige "Leguminosenbläulinge" und Widderchen) oder den Thymian (Quendel-Ameisenbläuling). Kommt geringer Nährstoffeintrag hinzu, bieten Ruderalisierungs-Zeigerpflanzen zusätzliche ökologische Lizenzen. So sind z.B. Disteln wie *Cirsium eriophorum* als Nektarquellen für Tagfalter von großer Bedeutung.

Eine Sonderform stellen relativ geschlossene, aber durch Intensivbeweidung längerfristig kurzgehaltene, oder durch Mahd vorübergehend kurzrasige Bestände dar. Erstere werden z.B. von einigen Heuschrecken bevorzugt besiedelt (etwa vom Buntbäuchigen Grashüpfer, vom Kleinen Heidegrashüpfer und vom Rotleibigen Grashüpfer), letztere sind durch das vorübergehende "Einwandern" xerothermophiler Arten und "Auswandern" mesophiler Arten während der kurzrasigen Phase gekennzeichnet.

• Strukturtyp "geschlossen"

Kalkmagerrasen mit geschlossener und mittelhoher (bis hoher) Krautschicht, der auch mit einzelnen Bäumen und Sträuchern bestanden sein kann (z.B. schwach beweidete oder im Herbst gemähte Halbtrockenrasen). Durch die Vegetationsbedeckung ist das Mikroklima ausgeglichener; die Schwankung der relativen Luftfeuchtigkeit ist geringer als in den bisher genannten Strukturtypen. Es dominieren weniger ausgeprägt xerothermophile Offenlandsbewohner und (sub-)kontinental verbreitete Arten ost-

europäischer Steppen (pontisch-pannonisches Faunenelement).

In tieferen Krautschichtbereichen können sich auch mesophile Arten halten. Rohbodenbewohner fehlen. Lange Halmstrukturen sind reichlich vorhanden (siehe oben). Abwechslungsreiches und relativ langanhaltendes Nektarangebot.

- **Strukturtyp "Säume am Rand von Gehölzen"**

Kalkmagerrasenstandort im Nahbereich von Laubgehölzen (Waldrand, Gebüchsaum, Einzelbüsche). Viele Habitatcharakteristika stimmen mit langrasigen Halbtrockenrasen überein; Faktoren, die davon abweichen und eine Fauna anderer Zusammensetzung zur Folge haben, sind insbesondere zeitweise Beschattung, Windschutz, anderer phänologischer Ablauf.

Infolge des periodischen Laubfalls ist die Fauna hier einem starken strukturellen und damit auch einem mikroklimatischen Wechsel (jahreszeitliche Veränderung der Belichtung, der relativen Luftfeuchtigkeit, der Bodenfeuchtigkeit) ausgesetzt.

Typisch ist der hier auffallende Randeffect, wie er von HEUBLEIN (1982) am Beispiel der Spinnen eines Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexes beobachtet werden konnte: an der Grenze zwischen Waldmantel und Saumbereich entsteht durch das Nebeneinander typischer Wald- und Halbtrockenrasenarten sowie das zusätzliche Auftreten von Arten mit Verteilungsschwerpunkt im Waldmantel und Saumbereich ein Maximum der Artenzahlen. Er nennt Gründe dafür, daß die Konzentration mancher Arten in diesem Ökoton das Ergebnis einer Habitatselektion und nicht eine Folge der hier ausbleibenden Mahd darstellt. Für andere, insbesondere phytophage Kalkmagerrasentiere ist dieser Faktor jedoch von entscheidender Bedeutung.

Für zahlreiche Tagfalterarten spielt Windschutz in der Nähe von Gehölzstrukturen (sowohl für die Wahl der Eiablageplätze als auch für die bevorzugten Flugbereiche der Falter) offenbar eine bedeutende Rolle (vgl. Kap.1.5.2.2.3, S.120).

Die "Deckung" ist ein weiterer Faktor; so sucht z.B. der Apollofalter, dessen Raupenhabitat Wimpernperlgras-Fluren sind, zur Paarung höhere Grasstrukturen auf (Schutzbedürfnis). Dazu kommt die für viele Tierarten große Bedeutung der Gelegenheit zur Oszillation, das heißt zur Thermoregulation durch aktives Aufsuchen unterschiedlicher Kleinklimabereiche (vgl. GEISER 1989 b).

Weitere allgemeine Ausführungen zum besonderen Charakter von Waldrand-Ökotonen siehe Kap.1.5 des LPK-Bandes II.13 "Nieder- und Mittelwälder".

Die aufgeführten Strukturtypen kommen, wie bereits angeklungen ist, auch sukzessionsbedingt vor. WEIDEMANN (1989 a) stellt am Beispiel der Tagfalter die Bindung von Tierarten an Sukzessionsstadien der Vegetations- und Standortentwicklung dar.

B) Vorkommen bestimmter Strukturequisiten

Es sollen hier nur wenige Beispiele dafür angeführt werden, in welcher Weise Pflanzenteile als Strukturequisiten für bestimmte Verhaltensweisen von Kalkmagerrasentieren dienen können:

- **Strukturequisit "Halm"**

Wichtig als Schlafplatz für Halmschläfer, etwa viele Kalkmagerrasenbläulinge (z.B. Streifenbläuling, Zahnflügel-Bläuling) und Wildbienenarten (z.B. Kegelbienen, Wespenbienen, Filzbienen und Bastardbienen, manchmal wie die Bläulinge in Schlafgesellschaften, vgl. WESTRICH 1989); als Anheftstruktur für Schmetterlingspuppen; dickere, hohle Stengel dienen als Winterquartier für Insektenlarven und als Nistplätze z.B. für die Kalkmagerrasen-Wildbienen *Osmia acuticornis* und *Osmia gallarum*. Sie dienen auch als Aufhängestruktur für die Netze größerer Radnetzspinnen wie der Heideradspinne oder der für hochwüchsige Brachen typischen Wespenspinne.

- **Strukturequisiten "Blüten und Fruchtstände"**

Dienen z.B. als "Jagdansitz" für auf Blütenbesucher spezialisierte Krabbenspinnenarten, als "Abflugbasis" für am Spinnfaden "luftschiffende" Jungspinnen und Kleininsekten mit Windverbreitung.

Zahlreiche Wildbienenarten ruhen nachts, bei schlechtem Wetter oder in den Mittagsstunden sehr heißer Tage in Blüten der Glockenblumen, Storchschnäbel und Malven oder in den Köpfchen von Flockenblumen, Disteln oder Wegwarten, andere hängen sich, oft gesellig, unter Karden- oder Korbblütler-Blütenstände (WESTRICH 1989).

- **Strukturequisit "Baumstamm"**

In offenen Übergängen zwischen Kalkmagerrasen und angrenzenden Wäldern; Stämme werden zur Thermoregulation z.B. von Tagfaltern aufgesucht; Eichenstämme besonders vom Weißen Waldportier, Kiefernstämme besonders von der Rostbinde.

1.5.1.1.5 Bindung an weitere in Kalkmagerrasen-Komplexlebensräumen auftretende Strukturkomponenten

Offene Bodenstellen wurden bereits als wichtige Komponenten genannt; auch kleinräumige Bodenverdichtungen können von Bedeutung sein: an diesen meist durch Tritt entstandenen "Störstellen" ("Ruderalisierung" ohne Nährstoffeintrag) bleibt der Boden länger feucht, es entstehen günstige Keimungsbedingungen für bestimmte Kalkmagerrasenpflanzen (z.B. *Cytisus ratisbonensis* - Nahrungspflanze des Regensburger Gelblings) und günstiges Mikroklima für gegenüber Lufttrockenheit empfindliche Raupen (WEIDEMANN 1991, mdl.).

Die Bedeutung des Windschutzes für Schmetterlinge wurde bereits angesprochen, für viele Kalkmagerrasenarten sind nach WEIDEMANN (1990, briefl.) für die Eiablage windgeschützte Stellen mit "Ablagetemperaturen" von mindestens 32-36°C erforderlich, daher sind stein- und geröllreiche Geländevertiefungen mit "Kraterstruktur" wichtige Strukturelemente von Kalkmagerrasen.

Auch Säugetierbauten, Ameisenhügel etc. haben ihre eigene adaptierte Fauna.

Felseinsprengsel, große Steine, Trockenmauern etc. sind wichtiger Habitatbestandteil für viele Tiere der Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe. Einige Ar-

ten suchen diese Strukturen zur Thermoregulation und als Verstecke auf, wie etwa Schlingnatter und Zauneidechse. Rückzugsmöglichkeiten bei Extremtemperaturen finden hier auch Schnecken. Manche charakteristischen Wildbienen der Kalkmagerrasen bauen ihre Nester in Trockenmauerfugen und an Felseinsprengeln (z.B. *Megachile pilidens* und *Osmia mitis*). Steinriegel und Trockenmauern sind, wie auch hohlraumreiche Kalkschotterhalden, überdies als Winterquartier für viele andere Kalkmagerrasentiere von großer Bedeutung.

1.5.1.2 Mobilitätsverhalten der Kalkmagerrasenfauna

Die Kenntnis der Faktoren, die bei der Bindung von Tieren an den Lebensraum Kalkmagerrasen eine Rolle spielen, ist für das Verständnis der Auswirkungen von Pflegemaßnahmen auf die Zusammensetzung der Tiergemeinschaft von großer Bedeutung. Ebenso bedeutsam für die Entwicklung von Pflege- und Entwicklungszielen für aus unterschiedlich strukturierten Teillebensräumen bestehende Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe ist jedoch das Mobilitätsverhalten und die Raumnutzungsmuster von Kalkmagerrasentieren. Inwieweit sie pflegebedingten Veränderungen des Mikroklimas, der Nahrungsverfügbarkeit etc. ausweichen können, ist von ihrer - oft auf bestimmte Entwicklungsstadien beschränkten - Fähigkeit zur aktiven Ortsveränderung abhängig.

• Stratenwechsel (vertikale Mobilität)

Zahlreiche Beispiele für an bestimmte Straten gebundene charakteristische Arten der Halbtrockenra-

sen, xerothermen Felsfluren und Trockenrasen gibt DRACHENFELS (1987) (vgl. auch [Kap.1.5.2](#), S.110).

Der größte Teil der Arten ist jedoch nicht streng an eine Schicht gebunden. Es lassen sich entwicklungsbedingte (obligatorische) und fakultative Stratenwechsel unterscheiden.

Während zahlreiche Schmetterlingsraupen als überwiegende Blattfresser an die Krautschicht gebunden sind (wobei auch hier Fälle von tagesperiodischem Wechsel z.B. in die Streuschicht auftreten), sind die Imagines Nutzer der Blütschicht. Sie können dadurch unterschiedliche Nahrungsressourcen erschließen. Die Larven zahlreicher Schnellkäferarten leben an Pflanzenwurzeln in der Bodenschicht (Edaphon), als Käfer wechseln sie in die Kraut- oder Blütschicht, wo sie sich von zarten Pflanzenteilen bzw. Blütengeweben, Nektar und Pollen ernähren.

Abbildung 1/16 (S.108) gibt Beispiele für durch Änderung der Habitatwahl im Laufe der Individualentwicklung bedingte vertikale Wanderungen.

Einem nicht obligatorischen Stratenwechsel können die unterschiedlichsten Ursachen zugrundeliegen, z.B. witterungsbedingtes Aufsuchen von Temperatur und Feuchtepräferenzbereichen ("vertikale Oszillation"), Fluchtverhalten (Fallenlassen, Auffliegen) usw. So zeigen Landschnecken in Ergänzung zu physiologischen Anpassungen (siehe oben) Vermeidungsstrategien, wie z. B. den Rückzug in mikroklimalisch günstigere Bereiche durch Hochsteigen in höhere Vegetationsschichten oder Verkriechen in Felspalten etc. (aus der besonders trockenheißen Zone über dem Boden) oder durch das Einschalten eines "Sommerschlafes", während dessen

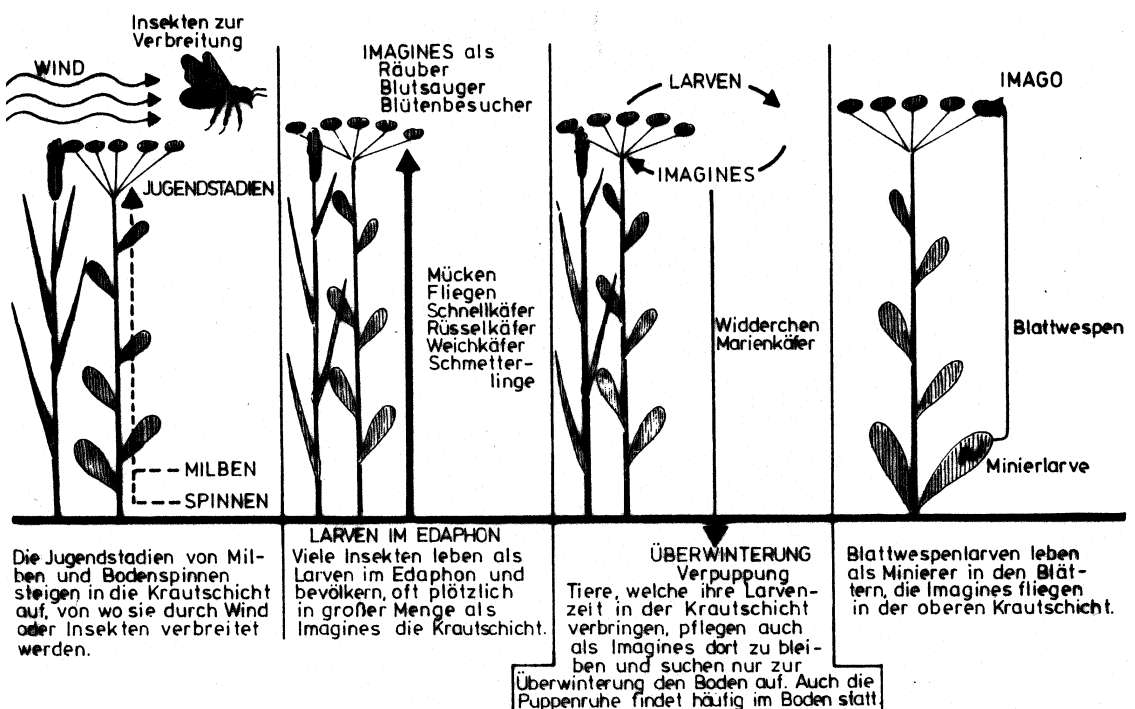


Abbildung 1/16

Entwicklungsbedingte Wanderung von Wiesentieren (nach SCHMIDT 1988: 124)

das Gehäuse vorübergehend durch einen Pergamentdeckel abgeschlossen wird.

- **Flächenwechsel (horizontale Mobilität)**

Der Wechsel zwischen Flächen unterschiedlicher Qualität (Nahrungsangebot, Vegetationsstruktur etc.) ist für zahlreiche Kalkmagerrasenbewohner von entscheidender Bedeutung.

Viele Heuschreckenarten können als ausgesprochene Mikroklimaspezialisten gelten. Sie reagieren sehr fein auf kleinräumige Unterschiede der Standortfaktoren und gleichen Witterungseinflüsse durch Flächenwechsel aus. HEUSINGER (1980) konnte tages- und jahreszeitlich bedingte Verteilungsmuster beobachten. Ein tageszeitlich bedingter Wechsel des Aufenthaltsortes am Abend in dichtere Vegetation und bei Sonnenaufgang wieder zurück, um die jeweils günstigeren Mikroklimabedingungen zu nutzen, wurde für Feldheuschrecken u.a. von SÄNGER (1977) beschrieben.

Heuschrecken weichen z.B. bei Kälteeinbrüchen in nahegelegene, die Witterungsextreme dämpfende Saumbereiche aus. Diese Möglichkeit zur "Oszillation" erscheint besonders im Lebensraum Kalkmagerrasen, in dem besonders ausgeprägte Schwankungen von Temperatur und Feuchtigkeit auftreten können, sehr wichtig. Auf die Nutzung des erweiterten Nahrungsangebots durch blütenbesuchende Kalkmagerrasen-Insekten wurde bereits hingewiesen.

- **Mobilitätsveränderungen im Laufe der Individualentwicklung**

Durch Pflegemaßnahmen werden qualitative Veränderungen in Nahrungsangebot und Mikroklima hervorgerufen.

Immobilie Entwicklungsstadien wie Eier und Puppen können für sie ungünstigen Mikroklimaveränderungen nicht ausweichen; Arten, die sich zum Pflegezeitpunkt in diesem Stadium befinden, werden daher am stärksten betroffen, doch auch für mobile Arten/Entwicklungsstadien müssen (in erreichbarer Entfernung!) geeignete "Ausweichhabitate" vorhanden sein (bezüglich der sich daraus ergebenden Reaktionen und konzeptionellen Forderungen siehe Kap.4).

Die Rolle, die Kalkmagerrasen im Habitatschema von Tierarten spielen, kann sehr unterschiedlich ausfallen. Danach lassen sich folgende "Nutzergruppen" unterscheiden:

- **Arten der Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe**

Als "Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplex-Bewohner" können Tierarten bezeichnet werden, deren Lebensraum nur einen Strukturtyp innerhalb der Kalkmagerrasen-Komplexe umfaßt, oder die mehrere in Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen verfügbare Ressourcen und Strukturkomponenten benötigen (für die konzeptbeeinflussenden Kalkmagerrasenbewohner werden die benötigten Habitatamente - soweit hinreichend bekannt - in Kap. 1.5.2.2, S.113 benannt). Die Existenzsicherung letzterer hängt also außer von einer adäquaten Pflege der Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe auch von deren innerer Strukturierung ab (Vollständigkeit und

typische Anordnung der Komplex-Komponenten; siehe Beschreibung der Kalkmagerrasen-Lebensraumtypen Bayerns in Kap.1.12).

Beide Gruppen beziehen jedoch nicht generell andere Biotoptypen in ihren Aktionsraum mit ein, sondern können alle ihre Lebensfunktionen hier abwickeln.

- **Biotoptkomplexbewohner**

Demgegenüber stehen Arten, für die Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe - oder einzelne Komponenten davon - nur einen Bestandteil des Habitats darstellen.

Sie sind aufgrund großer Minimumareale oder weiterer benötigter, in diesem Lebensraumkomplex nicht auftretender Habitatrequisiten auf geeignete Kontaktbiotope oder einen extensiv genutzten Landschaftsraum angewiesen. Dies ist von besonderer Relevanz für die Ableitung von Pflege- und Entwicklungszielen für Biotopgefüge größerer Kulturlandschafts-Ausschnitte.

Eine besondere Gruppe stellen Organismen dar, für die nicht nur das Vorhandensein aller Habitatkomponenten, sondern deren Anordnung im Landschaftsraum verbreitungsbestimmend ist (z.B. Kalkmagerrasen-Initialstadien am Hangfuß im Luftfeuchteinflußbereich von Fließgewässern).

- **Verschiedenbiotopbewohner**

Verschiedenbiotopbewohner sind Arten, die außer in Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen auch in andersgearteten Biotopen auftreten. Sie können zugleich einer der anderen beiden Gruppen zuzurechnen sein. So ist z.B. der Raubwürger ein Verschiedenbiotopbewohner, da er außer in Kalkmagerrasen auch in Niedermooren vorkommt. Zugleich ist er aber als Biotoptkomplexbewohner einzustufen, da sein Aktionsraum im trockenen Flügel des Habitatspektrums weit über die Kalkmagerrasen hinausreicht und z.B. auch Streuobstbestände mit einbezieht. In den Artbeschreibungen werden die übrigen geeigneten Lebensräume genannt (nähere Beschreibung der dort gestellten Habitatansprüche in den jeweiligen LPK-Bänden).

1.5.1.3 Tiergeographische Aspekte

In Kap.1.4.2.1.4 wurden Pflanzenartengruppen verschiedener Arealtypen zusammengestellt (Tab. 1/17, S.63, Tab.1/18, S.64, Tab.1/19, S.65, Tab.1/20, S.65). Es sei hier nur anhand weniger Beispiele aufgezeigt, daß im Bereich der Fauna hierzu deutliche Parallelen existieren.

FISCHER (1970) wählte die als Klimaindikatoren gut geeignete Gruppe der Schildwanzen aus, um die Einwanderungswege nach Mitteleuropa zu ermitteln. Er stieß dabei durch die Analyse der aktuellen Verbreitung von Arten unterschiedlich ausgeprägter thermophiler Tendenz auf folgende Einwanderungswege:

- im Osten das Donautal mit seinen Nebentälern und Senken;
- im Westen das Rhonetal;
- im Süden die Alpenpässe, insbesondere der Brennerpaß.

Auch bei den auf Kalkmagerrasen spezialisierten Tagfaltern handelt es sich größtenteils um Arten, deren Verbreitungsschwerpunkt nicht in Mitteleuropa liegt.

Die Herkunft der Arten manifestiert sich (nach WEIDEMANN 1986) in ihren Anpassungen an großklimatische Charakteristika (siehe Kap.1.5.1.2, S.108):

- (süd-) westliche Kalkmagerrasen-Tagfalterarten sind an relativ milde Winter und nicht extrem heiße Sommer angepasst; als Beispiele sind die submediterranen Xerothermarten Segelfalter oder Fetthennenbläuling zu nennen;
- (süd-) östliche Tagfalterarten der Kalkmagerrasen tolerieren dagegen an starke Temperaturschwankungen mit heißen Sommern mit ausgeprägter Trockenheit und sehr kalten Wintern, sie treten daher im bayerischen Jura von Südost nach Nordwest immer mehr zurück; die subkontinentalen Warm-Trocken-Arten Streifenbläuling, Zahnflügelbläuling und Weißer Waldportier sind im Oberpfälzer Jura ("Einwanderungsstraße Donau") und im Südzug der Frankenalb noch verbreitet, in der "atlantisch geprägteren" Nördlichen Frankenalb fehlen sie weitgehend. Erst in Mainfranken, im Regenschatten der Rhön, sind sie wieder anzutreffen. Der Regensburger Gelbling hat als Art der südöstlichen Steppen in Bayern nur im Regensburger Raum einen westlichen Vorposten seiner Verbreitung.

Analog zu dealpinen Blütenpflanzen sind auch dealpine Elemente der Fauna der Kalkmagerrasen bekannt: der Apollofalter, der Wimpernperlgrasfluren mit Luftfeuchteinfluß (typisch sind kalte Flüsse/Bäche im Talgrund) besiedelt und im außeralpinen Bereich deutliche Flußtalverbreitung zeigte, oder der Bärenspinner "Augsburger Bär" (WEIDEMANN 1990, briefl.).

1.5.2 Artenspektren in Kalkmagerrasen-Lebensräumen

In diesem Kapitel werden in Unterkapitel 1.5.2.1 wertbestimmende Tierarten der Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe, ihre Verbreitungssituation in Bayern und pflegerrelevante Aspekte ihrer Autökologie dargestellt. Vorab werden die Kriterien für die Auswahl der zur Darstellung gelangten Tiergruppen unter Berücksichtigung ihrer Stellung im Ökosystem Kalkmagerrasen erläutert.

1.5.2.1 Auswahlkriterien für die Darstellung

Zusammensetzung und Struktur der Zoozönose im Kalkmagerrasen

Kalkmagerrasen gehören zu den Wiesenökosystemen. Leider existieren kaum Untersuchungen über die Faunenzusammensetzung von Wiesen, insbesondere die Verteilung der Arten und Individuen auf die verschiedenen Tiergruppen und Lebensformen (vgl. SCHMIDT 1988).

Die umfangreichste "ökosystemar" orientierte Untersuchung verdanken wir BONESS (1953), der jedoch Wiesen feuchten Charakters analysierte. Diese Ergebnisse sind jedoch nicht direkt auf Trockenrasen übertragbar, die nach TISCHLER (1955) eine stark abweichende, an Steppenbiotope angenäherte Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft aufweisen, in der besonders saprophage Arten stark zurücktreten.

Die Anteile verschiedener Tiergruppen an der mit drei unterschiedlichen Fangmethoden erfaßten Fauna eines Trockenrasens der Südschweiz (Abb.1/17, S.110) vermittelt einen Eindruck der Bedeutung einzelner Tiergruppen im Stoffhaushalt dieses Lebensraumtyps, die Nahrungsnetze dürften sich qualitativ von denen anderer Wiesenökosysteme nicht wesentlich unterscheiden (Abb.1/18, S.111). Es sei jedoch ausdrücklich betont, daß eine eingehende Analyse

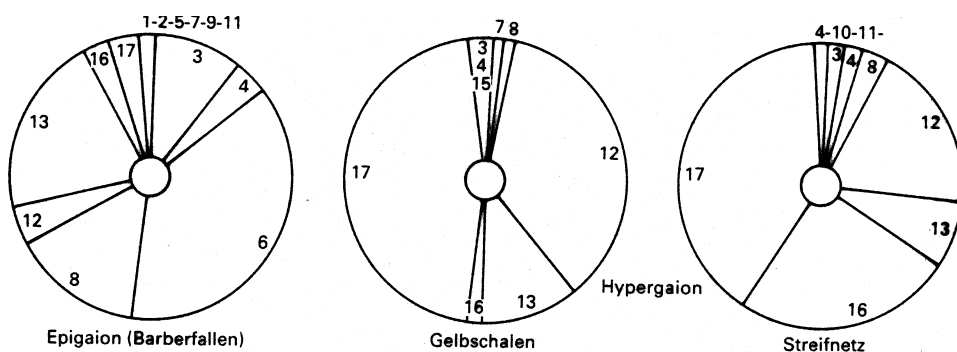


Abbildung 1/17

Anteile von Tiergruppen, erfaßt mit verschiedenen Fangsystemen in einem Trockenrasen im Melezza-Tal/Südschweiz. Die Größe der Kreissektoren entspricht dem Anteil gefangener Individuen der jeweiligen Tiergruppe in % der insgesamt erbeuteten Tiere (JÖGER 1989: 46)

- | | | | |
|------------------|-----------------|--------------------|---------------|
| 1. Schnecken | 6. Collembolen | 11. Schmetterlinge | 16. Wanzen |
| 2. Tausendfüßler | 7. Heuschrecken | 12. Dipteren | 17. Homoptera |
| 3. Spinnen | 8. Käfer | 13. Hymenopteren | |
| 4. Weberknechte | 9. Ohrwürmer | 14. Staubläuse | |
| 5. Milben | 10. Netzflügler | 15. Fransenflügler | |

der Arten-, Individuen- und Biomasseverteilungen in Kalkmagerrasenökosystemen Bayerns (unseres Wissens) nicht existiert und dringend erwünscht wäre!

Auswahl der Tiergruppen

Die Auswahl der behandelten Tiergruppen versucht daher in erster Linie, alle wichtigen, pflegerelevanten "Anspruchstypen" (oder "ökologische Gilden") abzudecken, die in Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen mit bestandsbedrohten Arten vertreten sind.

Da Trockenrasen von Natur aus meist nur relativ kleinflächige Bestandteile von Trockenbiotop-Komplexen darstellen und Wirbeltiere wegen ihrer Größe im allgemeinen größere Minimalareale als die meisten Wirbellosen benötigen, gibt es unter den Wirbeltieren keine streng an Kalkmagerrasen im engeren Sinne gebundenen Arten (vgl. BLAB 1986). Kalkmagerrasen-Komplexlebensräume bieten jedoch für eine Reihe von Arten bei reicher Strukturierung gute Lebensbedingungen. Dies gilt insbesondere für Wirbeltiere, die trockenwarme Bedingungen und ein reichhaltiges Angebot an Wirbellosen als Nahrung benötigen.

Für die Auswahl der Tiergruppen waren folgende Kriterien ausschlaggebend:

Vögel und Reptilien

In Kalkmagerrasen zwar mit nur wenigen, aber wegen hohem Anspruch bezüglich Arealgröße und landschaftsräumlicher Ausstattung (zahlreiche Bio-

topkomplexbewohner) indikatorisch wichtige Gruppen.

Tagfalter und Heuschrecken

Tagfalter und Heuschrecken sind in Kalkmagerrasen mit einem hohen Prozentsatz ihrer Arten vertretene Tiergruppen. Indikatorisch sind sie deshalb besonders wertvoll, weil überwiegend phytophag (einige auch teilweise bis überwiegend carnivor) und mit oft engen und stark divergierenden mikroklimatisch-strukturellen Ansprüchen sowie unterschiedlichem Anspruchs- und Mobilitätsverhalten der Entwicklungsstadien. Die Habitatansprüche sind im Vergleich mit anderen Wirbellosen-Gruppen gut bekannt.

Wildbienen

In Kalkmagerrasen in großer Artenzahl vertretene Tiergruppe, die neben bestimmten Strukturequisiten für den Nestbau Ansprüche an das Blütenangebot der Kalkmagerrasen stellt.

Schmetterlingshafte

Hier werden nur zwei, als Qualitätsindikatoren jedoch sehr wichtige Arten aufgeführt.

Käfer, Zikaden, Wanzen

In Kalkmagerrasen sehr artenreich auftretende Tiergruppen, mit sehr unterschiedlichen, durch die anderen Tiergruppen nicht repräsentieren, Lebensstrategien; die Ansprüche an bestimmte Habitatqualitäten sind leider oft noch unzureichend bekannt (es werden nur einige ausgewählte Familien/Arten dargestellt).

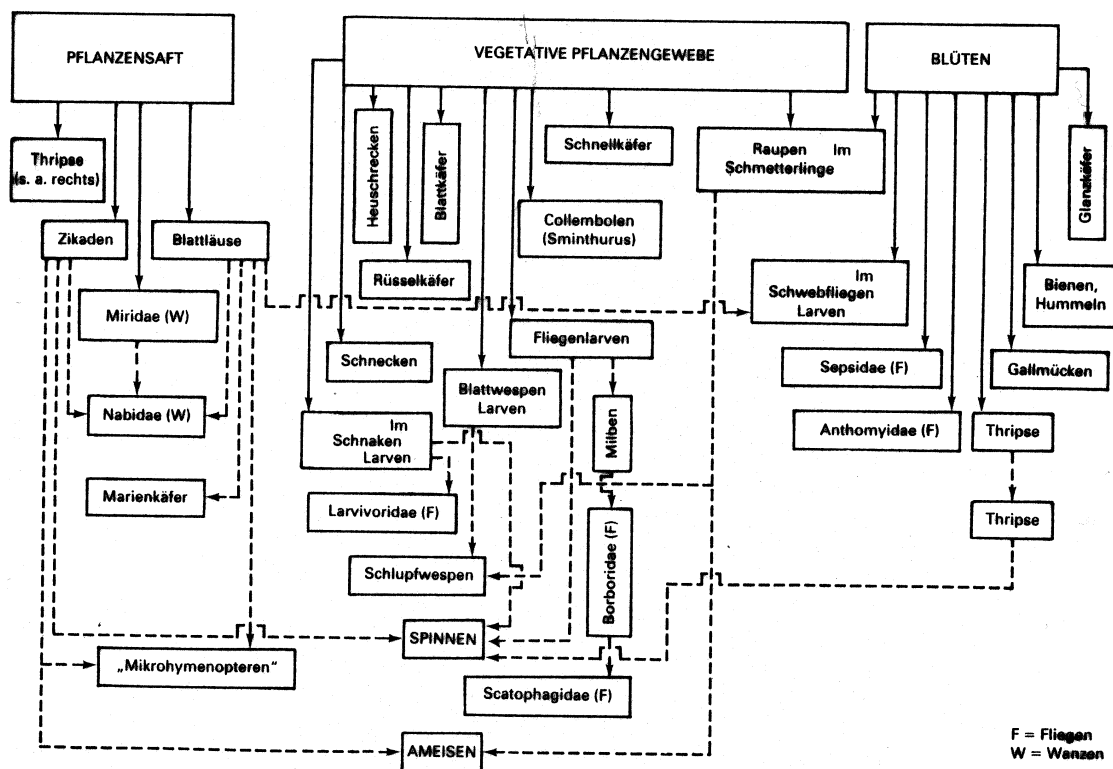


Abbildung 1/18

Nahrungsnetz in Wiesenökosystemen (Hypergaion)(aus JOGER 1989: 48, veränd. nach RICOU 1967)

Spinnen

Sie stellen auch in diesem Lebensraumtyp als wichtige Prädatorengruppe ein für die Funktionsfähigkeit des Ökosystems notwendiges Glied in der Nahrungskette dar; mit zahlreichen Arten in Kalkmagerrasen vertreten; leider sind auch bei Spinnen die genauen Habitatansprüche nur selten bekannt!

Landschnecken

Sie sind zwar nur mit relativ wenigen, aber spezialisierten Arten in Kalkmagerrasenkomplexen vertreten.

Diese Auswahl darf keinesfalls zu der Annahme führen, daß den im Rahmen dieses Bandes nicht berücksichtigten Tiergruppen nur geringe Bedeu-

Tabelle 1/24

ABSP-Landkreisbände, die bei der Auswahl der "wertbestimmenden" bzw. "konzeptrelevanten" Tierarten herangezogen wurden

V: Vollständiger Landkreisband lag zum Bearbeitungszeitpunkt vor und wurde eingearbeitet

K: Kurzband lag vor; Nachweise der Datenbank des Bayerischen Landesamtes f. Umweltschutz wurden angegeben.

A	Augsburg	V	LAU	Nürnberger Land	K
AB	Aschaffenburg	K	LI	Lindau (Bodensee)	V
AIC	Aichach-Friedberg	K	LIF	Lichtenfels	K
AN	Ansbach	K	LL	Landsberg a. Lech	K
AÖ	Altötting	K	M	München	K
AS	Amberg-Sulzbach	V	MB	Miesbach	K
BA	Bamberg	K	MIL	Miltenberg	V
BGL	Berchtesgadener Land	K	MN	Unterallgäu	V
BT	Bayreuth	V	MSP	Main-Spessart-Kreis	K
CHA	Cham	V	MÜ	Mühldorf a. Inn	K
CO	Coburg	K	N	Nürnberg	K
DAH	Dachau	K	ND	Neuburg-Schrobenhausen	V
DEG	Deggendorf	K	NEA	Neustadt a.d. Aisch-Bad Windsheim	K
DGF	Dingolfing-Landau	V	NES	Rhön-Grabfeld	K
DLG	Dillingen a.d. Donau	K	NEW	Neustadt a.d. Waldnaab	K
DON	Donau-Ries	K	NM	Neumarkt i. d. Oberpfalz	K
EBE	Ebersberg	V	OA	Oberallgäu	K
ED	Erding	V	OAL	Ostallgäu	V
EI	Eichstätt	K	PA	Passau	K
ER	Erlangen	K	PAF	Pfaffenhofen a.d. Ilm	K
ER	Erlangen-Höchstadt	V	PAN	Rottal-Inn	K
FFB	Fürstenfeldbruck	V	R	Regensburg	V
DO	Forchheim	K	REG	Regen	K
FRG	Freyung-Grafenau	V	RH	Roth b. Nürnberg	K
FS	Freising	V	RO	Rosenheim	K
FÜ	Fürth	V	SAD	Schwandorf	K
GAP	Garmisch-Partenkirchen	K	SR	Straubing, Straubing Bogen	K
GZ	Günzburg	K	STA	Starnberg	V
HAS	Haßberge	V	SW	Schweinfurt	K
HO	Hof	K	TIR	Tirschenreuth	K
IN	Ingolstadt	K	TÖL	Bad Tölz-Wolfratshausen	K
KC	Kronach	V	TS	Traunstein	K
KEH	Kehlheim	V	WEN	Weiden i.d. Opf.	K
KG	Bad Kissingen	K	WM	Weilheim-Schongau	K
KT	Kitzingen	K	WÜ	Würzburg	V
KU	Kulmbach	K	WUG	Weißenburg-Gunzenhausen	K
LA	Landshut	V	WUN	Wunsiedel i. Fichtelgebirge	V

tung in Kalkmagerrasen zukommt. Ameisen und Solitärwespen wären z.B. weitere beachtenswerte Tiergruppen.

Zwar ist der xerothermophile Charakter der Arten meist gut bekannt, über ihre genaue Einnischung im Lebensraumkomplex Kalkmagerrasen bestehen aber noch große Wissenslücken. Hier besteht noch ein enormes Forschungsdefizit.

Wertbestimmende- und konzeptrelevante Arten

Als überregional wertbestimmend können solche Arten angesehen werden, die nach der Roten Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland (BLAB et al. 1984) in die Gefährdungsgruppen 1 (= vom Aussterben bedroht) oder 2 (= stark gefährdet) eingestuft sind und für deren Erhaltung Bayern mitverantwortlich ist (auch wenn einzelne davon in Bayern noch geringere Gefährdung aufweisen).

Hierunter fallen auch die nach der aktuellen Roten Liste in die Kategorien 1 und 2 eingeordneten Arten und Arten niedrigerer Gefährdungsgrade, die nach Meinung von Fachexperten aufgrund regional starker Rückgangstendenzen als Indikatoren für besondere Schutzwürdigkeit angesehen werden können. Diese Arten werden in den Kapiteln 1.5.2.2.1 bis 1.5.2.2.11 vorgestellt (S.113 ff.)

Regional wertbestimmend (in Bereichen mit für Xerothermartensuboptimalen Bedingungen wie im Alpenvorland) können auch Arten niedrigerer Gefährdungsstufen und landkreisbedeutsame Arten sein (vgl. Kap.1.10.1, S.201).

Konzeptrelevante Arten sind solche wertbestimmende Tierarten, deren Habitatansprüche ausreichend bekannt sind, um bei der Pflege von Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen berücksichtigt werden zu können.

Darstellungsweise

• Angaben zur Verbreitung in Bayern

Zur Dokumentation der Gefährdungssituation werden auch bereits ausgestorbene oder verschollene Kalkmagerrasen-Charakterarten mit aufgeführt. Diesem Zweck dient auch die rein nachrichtliche Übernahme der landkreisbezogenen Daten der Artenschutz-Datenbank des bayerischen LfU und der in den bereits fertiggestellten Bänden des bayerischen Arten- und Biotopschutzprogramms verarbeiteten Daten zur Verbreitungssituation. Soweit uns aktuellere bzw. zusätzliche Daten zur Verfügung standen, sind sie unter "Verbreitung in Bayern" berücksichtigt. Bei den meisten Arten und Tiergruppen fehlen neuere zusammenfassende Veröffentlichungen zur Verbreitung in Bayern. Eine Zusammenstellung der in der Literatur weit verstreuten aktuellen Artnachweise war im Bearbeitungsrahmen nur bruchstückhaft und bei wenigen Tiergruppen möglich.

In den Verbreitungsübersichten sind die Landkreise durch Kfz-Kennzeichen abgekürzt; aus Literaturquellen stammende Angaben des ABSP sind mit (L) gekennzeichnet. Entsprechend den Listen landkreisbedeutsamer Arten im ABSP ist die Anzahl der Fundorte der Art im Landkreis und das Jahr des

letzten Nachweises aufgeführt. Deutlich erkennbare Verbreitungsschwerpunkte einer Art sind durch Unterstreichung markiert.

Die in Abb.1/18, S.111 aufgelisteten Landkreisbände des ABSP wurden bei der Auswahl der "wertbestimmenden" bzw. "konzeptrelevanten" Tierarten berücksichtigt.

Verwendete Abkürzungen:

1. Zahl: Anzahl der Fundorte im Lkr., nach Artenschutzkartierung Bayern (LfU)
2. Zahl: letzter Nachweis im Lkr., nach Artenschutzkartierung Bayern (LfU)

B: Brutvogel

uB: unregelmäßiger Brutvogel

rB: regelmäßiger Brutvogel

pB: potentieller Brutvogel

• Angaben zur Autökologie

Die Darstellung der Arten umfaßt weiterhin alle Daten zu Lebensweise und Habitatansprüchen der betreffenden Arten, soweit sie zur Abschätzung von Pflegeauswirkungen (insbesondere die Einstufung in Reaktionsgruppen) als relevant erachtet wurden und im zur Verfügung stehenden Bearbeitungsrahmen zusammengestellt werden konnten. Das bedeutet selbstverständlich auch, daß mit wachsendem Stand der autökologischen Informationen Anpassungen der Aussagen zur Pflege erforderlich werden können!

Bei den Angaben zur Phänologie der Arten und ihrer Entwicklungsstadien können nur Richtwerte angegeben werden; entsprechend dem Witterungsverlauf und regionalen Unterschieden können starke Abweichungen auftreten. Monatsangaben sind abgekürzt:

1 = Januar

2 = Februar usw.

A = Monatsanfang,

M = Monatsmitte,

E = Monatsende

univoltin = in einer Jahresgeneration auftretend

bivoltin = in zwei Jahresgenerationen auftretend

1.5.2.2 Wertbestimmende und konzeptrelevante Tierarten der Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe

1.5.2.2.1 Vögel

Die Angaben zur Ökologie entstammen überwiegend HÖLZINGER (1987), die zur bayerischen Verbreitung dem Atlas der Brutvögel Bayerns (NITSCHKE & PLACHTER 1987) und WÜST (1981). Hinsichtlich kartographischer Darstellungen der Verbreitung der hier besprochenen Arten sei ebenfalls auf den Brutvogel-Atlas hingewiesen.

Folgende kurze Übersicht soll das Auffinden der jeweiligen Arten in diesem Kapitel erleichtern:

Brachpieper	S.114
Heidelerche	S.117
Neuntöter	S.117
Raubwürger	S.115
Steinschmätzer	S.116
Wiedehopf	S.115
Ziegenmelker	S.116
Zippammer	S.114

Zippammer (*Emberiza cia* LINNÉ, 1766)

RL BRD: 3; **RL Bayern:** 1

Verbreitung in Bayern:

In Bayern sehr seltener, nur noch in Unterfranken brütender Vogel (Mittleres Maintal: Gambach und Retzbach nach BANDORF & LAUBENDER 1982: 991) sowie am Kalmuth (WÜST 1990: 1273). Derzeit sind nur noch wenige Brutpaare sicher nachgewiesen.

Der Verbreitungsschwerpunkt der Art innerhalb der BRD liegt am Mittelrhein und dessen Seitentälern (GROH 1988)

ABSP: Unterfranken: MIL rB, 1-10; WÜ rB; AB 1/1985; MSP 5/1986.

Autökologie:

Habitatansprüche: In Bayern werden steile bis sehr steile, südwestexponierte Buntsandstein- oder Muschelkalkhänge mit intensiver Sonneneinstrahlung besiedelt, z.B. unbereinigte oder aufgelassene Weinberge (siehe LPK-Band II.5 "Streuobst"), Trockenrasenhänge mit dichter oder auch sehr lockerer Buschschicht, bewachsene oder fast unbewachsene Geröllhalden und kahle, bisweilen senkrechte Felswände (BANDORF & LAUBENDER 1982).

Die Kalkmagerrasenlebensräume werden als Brut- und Nahrungsraum genutzt. Angrenzende extensiv genutzte Lebensraumtypen werden jedoch in den Aktionsraum miteinbezogen (Biotopkomplexbewohner).

Die Revierrgröße beträgt bei Gambach ca. 9 ha und bei Retzbach ca. 10 ha.

Brutverhalten und -habitat: Boden oder Gebüschbrüter; Nistplatz zwischen Felsen und Gestein am Boden oder in Spalten, auf niedrigem Gebüsch oder in Weinbergsmauern. Die Nester der bayerischen Brutpaare befanden sich an einem steilen, geröllreichen und kaum bewachsenen Westhang in einer Nische unter einem Kalksteinband (Gambach), auf einem steilen west-nordwest-exponierten grasigen Hang (Retzbach) und oberhalb eines Kalksteinsimses (Kalmuth), vor starker Sonneneinstrahlung und Einsicht geschützt unter einem Grasbüschel (nach BANDORF & LAUBENDER 1982: 993 und WÜST 1990: 1274).

Brutbeginn: April/Mai, 2 Jahresbruten möglich; Brutdauer: 12-13 Tage; Nestlingszeit: 10 bis 13 Tage. Nach dem Verlassen des Nestes begeben sich die Jungen in den Schutz dichter Bodenvegetation, nach wenigen Tagen suchen sie meist Büsche oder kleine Bäumchen auf, auf denen sie gefüttert werden (GROH 1988).

Übernachtungsplätze der Art sind dichte Büsche oder Nadelgehölze, insbesondere an Waldrändern.

Ernährungsweise: omnivor; während des Sommers überwiegend Sämereien, zur Brutzeit v.a. Insekten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Die Zippammer wird durch völlige Entbuschung von Halbtrockenrasen ebenso beeinträchtigt wie durch fortschreitende Verbuchung und Wiederbewaldung nach Aufgabe der Beweidung. Frühjahrsbeweidung kann allerdings zu Brutverlusten führen. Günstig sind mit einzelnen Bäumen und Gebüschgruppen durchsetzte Kalkmagerrasenkomplexe und extensiv genutzte Weinberge (halboffene Landschaftsstruktur); in Baden-Württemberg haben sich auch entsprechend strukturierte Geröllhalden in aufgelassenen Steinbrüchen als mögliche Sekundärhabitats als geeignet erwiesen. Lesesteinhaufen und durch Beweidung kurzgehaltene Kalkmagerrasenpartien sind für die Zippammer förderlich. Auf Störungen durch Erholungssuchende scheint die Zippammer empfindlich zu reagieren. Die Erarbeitung spezieller Schutzkonzepte ist dringend erforderlich!

Brachpieper (*Anthus campestris* LINNÉ, 1758)

RL BRD: 1; **RL Bayern:** 1

Verbreitung in Bayern:

Nur in wenigen Gebieten Nordbayerns (Mittel-, Ober- und Unterfranken) mit trockenem, warmem Sommerklima, existieren Brutpopulationen. Sehr seltener Brutvogel im Rednitz-Regnitz-Becken, im Schweinfurter Becken, in den Flug- und Terrassensand-Gebieten östlich des Maindreiecks (vgl. LPK Band II.4 "Sandrasen"). Brutvorkommen aus Kalkmagerrasen wurden nach BANDORF & LAUBENDER (1982) im Bereich der Wern-Lauer-Platten, im Gipskeuper des Steigerwald- und Haßbergervorlands sowie des Grabfelds.

In Südbayern ist der Brachpieper als Brutvogel nicht bekannt.

ABSP: Unterfranken: WÜ rB 1-10?;
Mittelfranken: FÜ rB 1-10;
Oberpfalz: NEW 1/1985.

Autökologie:

Habitatansprüche: Der Brachpieper ist stark an trocken-warme, baumarme und z.T. vegetationslose Flächen gebunden.

Der Schwerpunkt der bayerischen Brutvorkommen des Brachpiepers liegt daher in den diluvialen Dünen- und Flugsandgebieten Süddeutschlands (vgl. LPK Band II.4 "Sandrasen" und II.16 "Leitungstrassen"). Als weitere Brutplätze für den Brachpieper sind jedoch auch ähnlich strukturierte Lebensräume, wie z.B. Trockenrasen, kurzrasige Weiden und steinige, mit Schafen beweidete Kalkmagerrasen geeignet. Die Bruthabitats sind dort nach BANDORF & LAUBENDER (1982) v.a. Trockenrasen und schafbeweidete Wacholderheiden der Wern-Lauer-Platten und beweidete Halbtrockenrasen der Gipskeupergebiete.

Sekundärlebensräume sind Sandabbaustellen (vgl. LPK-Band II.18 "Kies-, Sand- und Tongruben"), Brachflächen und weiträumige Gewerbeflächen, in

Baden-Württemberg werden auch Kiesgruben und Truppenübungsplätze angenommen.

Dieser eng begrenzte Lebensraum dient dem Brachpieper als Brut- und Nahrungsraum, er bezieht aber als zusätzliches Nahrungsrevier angrenzende lichte Waldbestände und extensiv genutzte landwirtschaftliche Flächen mit ein (Biotopkomplexbewohner).

Brutverhalten: Bodenbrüter, das Nest liegt oft nur in einer flachen Bodenmulde; Brutbeginn: Mitte Mai; Brutdauer: 13-15 Tage; Nestlingsdauer: 12-14 Tage, die Jungen sind anschließend aber noch nicht voll flugfähig.

Ernährungsweise: carnivor.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Da in Kalkmagerrasen kurzrasig-schütterte Partien mit hohem Rohbodenanteil benötigt werden, wirkt sich ein kleinflächiges Abschieben von Oberboden in zwei- bis vierjährigem Turnus oder scharfe Beweidung außerhalb der Brutzeit fördernd aus.

Wiedehopf (*Upupa epops* LINNÉ, 1758)

RL BRD: 1; **RL Bayern:** 1

Verbreitung in Bayern:

In Bayern sehr seltener Brutvogel; insgesamt gibt es nur wenig sichere Brutvorkommen, hauptsächlich in den wärmeren Gebieten Nordbayerns (Mainfranken, Schweinfurter Becken, Traufbereiche der Haßberge und des Steigerwaldes).

ABSP: Unterfranken: HAS B bis 1984 1-10; WÜ rB 1-10; SW 1/1976;
Oberfranken: WUN uB?; BA 2/1985;
Mittelfranken: ERH? 1-10; FÜ B bis 1984 1-10;
NEA 1/1986; LAU 1/1980; RH 1/1987;
Oberpfalz: AS? 1-10; CHA B erloschen; SAD 2/1985;
Schwaben: NM 2/1985;
Niederbayern: DGF C; PA 1/1984; REG 1/1975;
Oberbayern: EBE 7/1978-85; M 3/1984; PAF 1/1980; AÖ 1/1985.

Autökologie:

Habitatansprüche: Die Brutgebiete des Wiedehopfs liegen in niederschlagsarmen und warmen Klimagunst-Gebieten. Neben Habitatverlusten spielen wohl auch Klimaverschlechterungen beim gravierenden Rückgang der Art eine Rolle.

Der Wiedehopf benötigt eine weitgehend offene Landschaft mit geringem Baumbestand.

Baumlose Acker- und Wiesenflächen sowie dichte Waldbestände werden nicht besiedelt. Gemäß seines Habitatsanspruches können folgende Lebensraumtypen der extensiv genutzten Kulturlandschaft Habitatbestandteile bilden: Streuobstwiesen (vgl. LPK-Band II.5 "Streuobst"), baumbestandene Viehweiden, Hecken (vgl. LPK-Band II.12 "Hecken und Feldgehölze"), lichte Kiefernwälder (vgl. LPK-Band II.4 "Sandrasen"), extensiv bewirtschaftete Weinberge und weitere parkähnliche Landschaften (siehe auch LPK-Bände II.13 "Nieder- und Mittelwälder" und II.16 "Leitungstrassen").

Sein Nahrungsraum erstreckt sich über das Brutgebiet hinaus auf lichte Waldflächen, Brachflächen, Garten- und Ackerflächen usw. Magerrasen werden zur Nahrungssuche gerne aufgesucht; insbesondere insektenreiche Kalkmagerrasen mit kurzrasiger Ve-

getationsstruktur (leichte Erlangbarkeit der Nahrung). Typischer Biotopkomplexbewohner, für den Kalkmagerrasen als Teilhabitat große Bedeutung besitzen.

Brutverhalten: Höhlenbrüter; der Wiedehopf nutzt Astlöcher, morsche Bäume, verlassene Spechthöhlen, Mauer- und Felsspalten, Erd- und Steinhöhlen, Feldscheunen und größere Nistkästen. Brutbeginn: Anfang Mai, eine Jahresbrut, selten zwei; Brutdauer: 16-17 Tage, Nestlingszeit: 22-24 Tage.

Ernährungsweise: carnivor; große Insekten (Grillen und deren Larven, Raupen, Engerlinge), Spinnen, Asseln, Tausendfüßler, Regenwürmer und Schnecken.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Gefördert wird der Wiedehopf durch das Belassen alter, anbrüchiger Bäume, in Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen zusätzlich durch Beibehaltung oder Wiederaufnahme der Schafbeweidung (in einer Intensität, die ausreicht, um größere Kalkmagerrasenpartien kurzrasig zu halten).

Raubwürger (*Lanius excubitor* LINNÉ, 1758)

RL BRD: 1; **RL Bayern:** 1

Verbreitung in Bayern:

Seltener Brutvogel; nur sehr zerstreut; Schwerpunkt in der Rhön und im Gebiet der Lechheiden (noch?). Auch in Mainfranken

ABSP: Unterfranken: HAS B 1-10 bis 1980; MIL pB 1-10; WÜ B?; AB 1/1986; KT 3/1987; MSP 1/1975; NES 1/1985;
Oberfranken: BT B 1-10 bis 1982; KC N B?; WUN uB 1-10?; KU 1/1951; FO 1/1985;
Mittelfranken: ERH B 1-10 bis 1980; FÜ B bis 1980; AN 1/1985; NEA 37/1987;
Oberpfalz: AS rB 1-10 1986; CHA rB 1-10?; R rB?; NM 1/1986; NEW 7/1986;
Schwaben: A C; OA D; MN D 1-10; DON 4/1986;
Niederbayern: DGF (D); REG 1/1980;
Oberbayern: ED D; FS C; ND D; STA?; M 4/1984; EI 2/1986.

Autökologie:

Habitatansprüche: Der Raubwürger benötigt als Lebensraum eine halboffene, übersichtliche Landschaftsstruktur mit Wartenabständen von meist 15 bis 20m (selten bis 200m) und einen Wechsel von niedrigen Büschen (1 bis 5 m hoch), höheren Bäumen (bis 30 m) und gehölzfreien Flächen mit niedrigem Krautbewuchs. Dieser Struktur entsprechen mehrere Lebensraumtypen, die als Habitatkomponenten für diesen Biotopkomplexbewohner bedeutsam sind:

Heckenlandschaften (vgl. LPK Band II.12 "Hecken und Feldgehölze"), Wacholderheiden, Auwald-Heidemosaik (Lechgebiet), Streuobstanlagen mit Bäumen verschiedenen Alters usw. (vgl. LPK Band II.5 "Streuobst").

Habitatkomponenten können weiterhin sein: Mittel- und Niederwälder, Sandrasen und Leitungstrassen (siehe jeweilige LPK-Bände), im Voralpinen Hügel- und Moorland auch ausgedehnte Streuwiesenkomplexe mit Hochmoorkernen.

In Wacholderheiden nutzt der Raubwürger ein Lebensraum-Mosaik aus Verbuschungsbereichen, Baumgruppen (z.B. größere Kiefern), angrenzenden intensiver genutzten Hutweiden usw. Zur Brutzeit hält er sich dort bevorzugt in Bereichen mit dichtem Gehölzbewuchs auf, im Winter öfter in offenen Partien.

Der Raubwürger benötigt **pro Brutpaar** zusammenhängende Flächen extensiv genutzter Kulturlandschaft mit abwechslungsreicher Struktur von mindestens 25 Hektar (HÖLZINGER 1987), um brüten zu können. Bei uns überwinterte Einzelvögel (Teilzieher) benötigen sogar 0,5 Quadratkilometer. Populationen können sich nur in großräumigen, extensiv genutzten, "übersichtlichen" Landschaftsräumen halten, da sowohl die Paare in der Brutzeit, als auch überwinterte Einzelvögel miteinander Kontakt halten müssen (zur innerartlichen Verständigung - Maximalabstand 2-3 km). Andernfalls kommt es nur noch zu Bruten einzelner Paare; solche Brutplätze werden aber sehr leicht wieder aufgegeben.

Brutverhalten: Baumbrüter oder Buschbrüter; das Nest wird meist in einem Baum in einer Höhe von 3 bis 10 m, aber auch in Hecken gebaut. Brutbeginn: Ende April; Brutdauer: 14 bis 16 Tage; Nestlingszeit: 19 bis 20 Tage.

Ernährungsweise: carnivor; kleine Jung- und Altvögel, Reptilien, im Winter vor allem Mäuse und im Sommer Großinsekten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Starke Verbuschung von Kalkmagerrasen macht diese als Raubwürger-Habitatkomponente unbrauchbar. Radikale Entbuschungen sind ebenfalls ungünstig für die Art, da dann notwendige Sitzwarten fehlen. Positiv auf die Erlangbarkeit von Nahrung wirkt es sich aus, wenn Kalkmagerrasenpartien durch Schafbeweidung kurzrasig gehalten werden.

Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus* LINNÉ, 1758)

RL BRD: 2; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

Brutverbreitung fast ausschließlich auf Nordbayern beschränkt; dort in den mittelfränkischen Sandgebieten und Kiefernheiden (Schwerpunkt im Rednitz-Regnitz-Becken) sowie den unterfränkischen Sanddünen-Kiefernheiden (Maintal). Kalkmagerrasen werden in den Dolomitsand-Gebieten der Fränkischen Alb und im unterfränkischen Muschelkalk besiedelt.

ABSP: Unterfranken: MIL B? 1-10;
Oberfranken: BT pB 1-10; WUN r/uB 1-10?;
KC rB 11-50;
Mittelfranken: AN 1/1972; WUG rB 1-10;
Oberpfalz: R uB?; CHA uB?; AS rB 1-10;
Schwaben: A D;
Niederbayern: KEH C?;
Oberbayern: M 1/1981;

Autökologie:

Habitatansprüche: Trockene und warme Landschaften mit spärlich bewachsenen Offenlandflächen; Schwerpunktlebensräume sind Kiefernwaldgebiete

auf Sand (insbesondere Lichtungen, Kahlschläge etc.) (vgl. LPK Bände II.4 "Sandrasen", II.13 "Nieder- und Mittelwälder", II. 16 "Leitungstrassen"); die Art tritt jedoch in Mainfranken in Wacholder- und Kiefernheiden auch auf Muschelkalk und in der Frankenalb auf Dolomitsanden auf.

Brutverhalten: Bodenbrüter; kein Nestbau, sondern Eiablage an Stellen mit niedriger Vegetation; Brutbeginn: Ende Mai; Brutdauer 16 bis 21 Tage, Nestlingsdauer 17 Tage.

Ernährungsweise: carnivor; fliegende, nachtaktive Insekten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Der Ziegenmelker braucht in Kalkmagerrasen kurzrasig-schütterere Partien mit hohem Rohbodenanteil. Daher wirkt sich scharfe Beweidung in Teilbereichen außerhalb der Brutzeit fördernd aus. Günstig ist für den Ziegenmelker auch das Belassen von Einzelbäumen, die gerne als Singwarten genutzt werden. Verbrachung und Wiederbewaldung machen Kalkmagerrasen für die Art unbrauchbar.

Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe* LINNÉ, 1758)

RL BRD: 3; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

In Bayern sehr seltener Brutvogel, dessen wichtigste Brutgebiete in Unterfranken (insbesondere um Würzburg und Aschaffenburg) und in benachbarten Gebieten Mittelfrankens liegen. Im übrigen Bayern nur noch lokal (meist einzelne Paare)

ABSP: Unterfranken: MIL rB 1-10; WÜ rB 1-10; AB 4/1985; NES 1/1985;
Oberfranken: BA 1/1986; FO 1/1984; BT rB 1-10; WUN pB 1-10?;
Mittelfranken: AN 4/1986; WUG pB 1-10; NEA 5/1987;
Oberpfalz: R pB 1-10; CHA pB 1-10; AS pB 1-10?; SAD 1/1986; NEW 1/1978;
Schwaben: MN B; A C;
Niederbayern: LA 1/1986; REG 2/1985; FRG B;
Oberbayern: M 1/1981; DAH 1/1985; ND C;

Autökologie:

Habitatansprüche: Als Bruthabitat des Steinschmätzers eignen sich offene, trockene, vegetationsarme und steinige Partien in Abbaugebieten (vgl. LPK-Bände II.17 "Steinbrüche" sowie II.18 "Kies-, Sand- und Tongruben"), Bauschutt-Ablagerungen und Industriebrachen, kurzrasige Wiesen und Ackergebiete mit Lesesteinhaufen etc. Diese anthropogenen Habitate sind meist nicht langfristig besiedelbar (Sukzession, Rekultivierung, Nutzungsintensivierung). Felsfluren und Geröllhalden in Kalkmagerrasen-Lebensräumen stellen daher für die Art wichtige Ergänzungshabitate dar, die durch geeignete Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen auch langfristig in geeignetem Zustand erhalten werden können.

Brutverhalten: Bodenbrüter, der sein Nest bevorzugt in Felsspalten, Steinhaufen und Erdlöchern anlegt; Brutbeginn: Mai; Brutdauer und Nestlingsdauer jeweils ca. 14 Tage.

Ernährungsweise: carnivor; v.a. Insekten (Käfer, Raupen, Heuschrecken), aber auch andere kleine Wirbellose (Spinnen, Würmer, kleine Schnecken).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Gefördert wird der Steinschmätzer durch intensive Beweidung, durch die Kalkmagerrasenpartien kurzrasig und lückig gehalten werden können (Nahrungssuche). Auch kleinflächiger Oberbodenabtrag ist günstig. Einzelstehende Gehölze werden als höher gelegene Singwarten angenommen.

Heidelerche (*Lullula arborea* LINNÉ, 1758)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 2

Verbreitung in Bayern:

Verbreitungsschwerpunkt in Nordbayern (Mainfranken, Mittelfränkisches Becken, Frankenalb, im Naabgebiet der Oberpfalz und im Abensberger Dünengebiet), in Südbayern nur wenige isolierte Einzelvorkommen (Unterbayerisches Hügelland, Iller-Lech-Schotterplatten und Voralpines Hügel- und Moorland).

ABSP: Unterfranken: HAS rB 1-10; MIL rB 1-10; WÜ rB 1-10;
Oberfranken: BT rB 1-10; KC rB 1-10; WUN rB 1-10;
Mittelfranken: ERH rB 11-50; FÜ rB 1-10; AN 1/1980; NEA 3/1987;
Oberpfalz: AS rB 11-50; CHA rB 1-10; R rB 1-10; SAD 2/1984;
Niederbayern: FRG B; KEH D; LA 16 D; PA 1/1979;
Oberbayern: M 3/1984; EI 1/1981;

Autökologie:

Habitatansprüche: Die Heidelerche bevorzugt trockene, lichte steppenartige Biotope, wobei sie im Vergleich zu anderen heimischen Lerchenarten stark an eine mit einzelnen Büschen und Bäumen durchsetzte, halboffene Landschaftsstruktur gebunden ist. Der ursprüngliche Lebensraum war die Waldsteppe, die den Übergang zwischen den Steppen i.e.S. und den geschlossenen Waldlandschaften darstellt. Besiedelt werden in Bayern z.B. Kahlschläge, Jungpflanzungen, Brachland, Viehweiden, aufgelassene Weinberge, Streuobstbestände (vgl. LPK-Band II.5 "Streuobst"), lichte Kiefernwälder (vgl. LPK-Band II.4 "Sandrasen"), Sandgruben (vgl. LPK-Band II.18 "Kies-, Sand- und Tongruben") und offene Waldränder, während dichte und geschlossene Wälder gemieden werden. Meist bezieht der Aktionsraum mehrere Lebensraumtypen mit ein (Biotopkomplexbewohner).

Bevorzugte Singwarten des Heidelerchenmännchens sind hohe Bäume am Waldrand sowie Einzel- oder Jungbäume.

Vergleichbare Ansprüche stellt der Brachpieper (WÜST 1990), Begleitarten mit ähnlichen Ansprüchen sind weiterhin Dorn- und Klappergrasmücke, Neuntöter, Ziegenmelker und Baumpieper.

Brutverhalten: Bodenbrüter; das Nest wird häufig zum Schutz in eine Vertiefung gebaut.

Brutbeginn: Anfang April bis Juni; meist 2 Jahresbruten; Brutdauer: 13-15 Tage; Jungvögel verlassen mit 11 Tagen das Nest und sind mit 15-18 Tagen flugfähig.

Ernährungsweise: omnivor, kleine Samen, auch Blattspitzen und Knospen von Bodenpflanzen, im

Frühjahr und Sommer überwiegend Insekten und Spinnen.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Verbrachung und fortschreitende Verbuschung wirken sich negativ auf die Art aus, einzelstehende Gehölze müssen als essentielle Habitatalemente jedoch belassen werden. Die Heidelerche reagiert empfindlich auf Störungen durch den Erholungsverkehr (insbesondere zur Zeit der Revierbesetzung im März).

Neuntöter, Rotrückengewürger (*Lanius collurio* LINNÉ, 1758)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 3

Verbreitung in Bayern:

Zeigt gebietsweise geschlossene Verbreitung mit Schwerpunkt im klimatisch begünstigten Unterfranken

ABSP: Aus fast allen Lkr. aktuelle Nachweise.

Autökologie:

Habitatansprüche: Der Neuntöter ist ein Charaktervogel warmtrockener, halboffener und reichstrukturiert, meist extensiv bewirtschafteter Kulturlandschaften. Blüten- und insektenreiche Heideflächen und Magerrasen tragen oft entscheidend zur Verbesserung des Nahrungsangebots bei. Hecken, Gebüsch und Feldgehölze (vgl. LPK-Bände II.12 "Hecken und Feldgehölze", II.16 "Leitungstrassen", II.20 "Dämme und Deiche", II.13 "Nieder- und Mittelwälder", II.4 "Sandrasen") - meist bedornt (z.B. *Prunus spinosa*, *Rosa spp.*) - dienen dem Buschbrüter als Nestunterlage. Im Randbereich von Siedlungen weicht der Neuntöter auch auf Streuobstwiesen aus (vgl. LPK Band II.5 "Streuobst").

Brutverhalten: Buschbrüter, selten Baumbrüter; Brutbeginn: Mai bis Juni, 1 Jahresbrut; Brutdauer: 14 bis 16 Tage; Nestlingszeit: 12 bis 16 Tage.

Ernährungsweise: carnivor; vor allem Großinsekten, auch kleine Reptilien, Jungvögel und Kleinsäuger. Der Neuntöter speißt seine Beute auf Dornen auf; dies dient sowohl der Vorrathaltung, wie auch als Zerkleinerungshilfe größerer Beutetiere. Er präferiert zur Nahrungssuche eindeutig kurzrasige Partien.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Gefördert wird der Neuntöter durch die Erhaltung einer abwechslungsreichen, halboffenen Landschaftsstruktur in Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen aus Kalkmagerrasen und eingestreuten Verbuschungsbereichen, die durch traditionelle Schafbeweidung erzielt werden kann. Partienweise intensivere Beweidung zur Erzielung kurzrasiger Bereiche ist günstig (bevorzugtes Nahrungshabitat). Völlige Entbuschung führt zum Rückgang der Art. Bei allen aufgeführten Arten handelt es sich um zumindest zur Zeit der Brut und Jungenaufzucht carnivore Vogelarten, für die das reichhaltige und abwechslungsreiche Wirbellosen-Angebot der Kalkmagerrasen eine wesentliche Lebensgrundlage darstellt. Dieses wird auch von zahlreichen weiteren Vogelarten genutzt.

Kalkmagerrasenkomplexe sind daneben für weitere gefährdete Vogelarten von Bedeutung, die in anderen LPK-Bänden als im jeweiligen Lebensraumtyp konzeptbestimmende Arten ausführlicher dargestellt werden.

Kalkmagerrasen können als Habitatbestandteil dienen für:

Rotkopfwürger (Band II.5 "Streuobst")

Dorngrasmücke (Band II.12 "Hecken und Feldgehölze")

Rebhuhn (Bände II.12 "Hecken und Feldgehölze", II.11 "Agrotopen")

Wachtel (LPK-Band II.11 "Agrotopen")

Wiesenpieper (LPK-Bände II.3 "Bodensaure Magerrasen", II.6 "Feuchtwiesen" und II.9 "Streuweisen")

1.5.2.2.2 Reptilien

Die Angaben zur Autökologie entstammen hauptsächlich BLAB & VOGEL (1989), ergänzt durch Angaben anderer Autoren.

Kreuzotter (*Vipera berus* LINNÉ, 1758)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 2

Verbreitung in Bayern:

Die noch relativ weite Verbreitung (insbesondere in Feuchtgebieten) darf nicht über den dramatischen Rückgang der Art in Bayern hinwegtäuschen; nach BLAB et al. (1989) ist die Art nur noch in Oberbayern, im Bayerischen Wald und im Fichtelgebirge (dort jedoch auch nur noch mit etwas über einem Prozent der ursprünglichen Populationsdichte!) annähernd flächendeckend verbreitet; in anderen Gebieten sind vielfach nur noch kleine Restpopulationen vorhanden; im trockenen "Flügel" ihres Habitatspektrums sind besonders starke Verluste (Flächenschrumpfung und Verinselung geeigneter Lebensräume) zu verzeichnen (vgl. LPK-Band II.4 "Sandrasen").

ABSP: Es liegen aus den meisten Landkreisen noch relativ aktuelle Fundmeldungen vor.

Autökologie:

Als Habitatbausteine der Kreuzotter kommen sehr unterschiedliche Lebensraumtypen in Betracht: Hochmoorränder, Feuchtwiesen mit Gebüsch in Niedermoorbereichen, Teichkomplexe, Waldränder und Kahlschläge, aber auch lichtungsreiche Wald-Heidekomplexe (vgl. LPK-Band II.4 "Sandrasen") und Kalkmagerrasen. Hier ist die Kreuzotter v.a. noch auf den Lechfeldheiden (Schießplatzheide bei Augsburg) anzutreffen.

Hier werden einerseits Gebüschbereiche (Deckungsmöglichkeiten), andererseits windgeschützte, oft süd- bis südwestexponierte, vegetationsarme Flächen (als Sonnplätze im Vorfrühling und als "Turnierplätze" für Kommentkämpfe der Männchen vor der Paarung) benötigt. In der Nähe solcher Partien mit hohem Rohbodenanteil werden verlassene Kleinsäugerbauten oder andere Verstecke (Wurzelstöcke etc.) zur Überwinterung aufgesucht.

Nach der Paarung im April/Mai werden im September/Oktober 4-18 vollentwickelte Jungtiere geboren.

Während in Feuchtgebieten Amphibien einen wesentlichen Anteil der Beute stellen, sind in Kalkmagerrasen Eidechsen und Kleinsäuger wichtige Beutetiere.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Von besonderer Bedeutung ist die Flächengröße: nur weiträumige, extensiv genutzte und strukturreiche Lebensraumkomplexe können eine Kreuzotterpopulation dauerhaft erhalten. Wichtig scheint außerdem eine lange Biotoptradition. Die Kreuzotter reagiert außerdem empfindlich auf Störungen durch Erholungssuchende.

Schlingnatter (*Coronella austriaca* LAUR., 1768)

RL BRD: 3; **RL Bayern:** 3

Verbreitung in Bayern:

Die Schlingnatter meidet die höheren Lagen und fehlte wohl auch schon früher in Teilen des Tertiären Hügellandes; in vielen Regionen Mittelbayerns völlig oder weitgehend verschwunden, in Nordwestbayern erheblicher Rückgang, nur in Nordostbayern und den Alpen noch weiter verbreitet (BEUTLER & HECKES 1986); **Abbildung 1/19** (S.119) gibt eine Übersicht über die Verbreitung der Schlingnatter in Nordostbayern.

ABSP: Noch in den meisten Landkreisen aktuell nachgewiesen.

Autökologie:

Habitatansprüche: Die Schlingnatter benötigt warme und trockene Biotope (xerothermophile Art) bzw. Gelände, das nach Regenfällen rasch abtrocknet: S-bis SW-exponierte Hanglagen mit steinigem Untergrund, z.B. Schutt- und Geröllhalden). Optimalbiotope zeichnen sich durch eine heterogene Vegetationsstruktur aus, wobei ein kleinräumiges Mosaik aus Einzelbäumen, Gebüschgruppen, grasigen Partien und vegetationsfreien Flächen der Lebensraum kennzeichnen. Derartige Strukturen treten u.a. in mäßig verbuschten Kalkmagerrasen sowie an aufgelockerten Waldrändern mit vorgelagerten, von Graspartien durchwachsenen Gebüschsäumen auf (GLANDT 1986). Vegetationsarme bzw. -freie Flächen sowie Steinhäufen (auch Lesesteinhäufen und -mauern) bieten der Schlingnatter einen geeigneten Sonnenplatz; deckungsreiche Vegetation, Steinplatten und Felsblöcke werden als Unterschlupf genutzt. In den Landkreisen Bayreuth, Kronach (SCHRICKER 1987), Nürnberger Land und Forchheim (MEIER 1989) wurde übereinstimmend eine Bevorzugung von Trockenstandorten festgestellt. Diese kann u.a. darauf zurückgeführt werden, daß sich die Art hauptsächlich von Kleinsäufern (Mäusen), Eidechsen und kleinen Schlangen ernährt, wobei die Hauptnahrung juveniler Schlingnattern jedoch Arthropoden (Spinnen, Insekten) darstellen, die in Kalkmagerrasen in besonderer Fülle zur Verfügung stehen.

In den Hanglagen der Jura- und Muschelkalkgebiete werden stark mit Hecken (vor allem Lesesteinhecken mit Versteckmöglichkeiten) oder mit Gebüsch durchsetzte (Halb-) Trockenrasen bevorzugt, die an lichte Wälder grenzen; typisch für solche

Kap.1: Grundinformationen

Biotope sind auch die offenen Felspartien (v.a. Malm- oder Dolomitkuppen).

Über die Hälfte der Schlingnatternachweise in Nordostbayern stammten aus Biotopen mit der Kombination Halbtrockenrasen bzw. Trockenrasen - Hecke/Gebüsch - Laub-/Kiefernwald (VÖLKL & MEIER 1988).

Die Schlingnatter führt zudem saisonale Wanderungen zwischen südexponierten Hecken und Steinmauern (Aktionsradius 20-100 m²/Tier) als Frühjahrs-/Herbsthabitat (zugleich vmtl. Winterquartier, das nach VÖLKL (1991) oft auch in benachbarten bewaldeten Hanglagen liegt) und den Sommerhabitaten (größerer Aktionsradius) durch. VÖLKL geht davon aus, daß in einem entsprechend ausgestatteten Areal von 350-400 ha Fläche eine überlebensfähige Schlingnatterpopulation existieren kann.

Typischer Biotopkomplexbewohner.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Durch differenzierte Schafbeweidung mit unterschiedlichen Beweidungsintensitäten bilden sich Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe mit mosaik-

artiger Struktur aus Partien mit hohem Rohbodenanteil, höherwüchsigen Kalkmagerrasenbereichen und kleinen Sukzessionsgebüsch heraus, die bei ausreichender Größe und extensiv genutztem Umfeld Zentren überlebensfähiger Schlingnatter-Populationen bilden können.

Zauneidechse (*Lacerta agilis* LINNÉ)

RL BRD: -; RL Bayern: 4 R

Verbreitung in Bayern:

Die Zauneidechse ist in Bayern noch weitverbreitet; zeigt aber in ausgeräumten, strukturarmen Landschaften starke Rückgangstendenzen und wird daher hier berücksichtigt;

ABSP: Aus den meisten Landkreisen liegen aktuelle Fundmeldungen vor.

Autökologie:

Habitatansprüche: unbewaldete, mäßig verbuschte xerotherme Standorte mit spärlich bzw. unbewachsenen Partien (Steilböschungen, Geländekanten, Wegeinschnitte) bilden den Lebensraum der Zauneidechse. Im kontinentalen Bereich ist sie als eurytopen Art in mehreren Strukturtypen vertreten: v.a. Mager-,

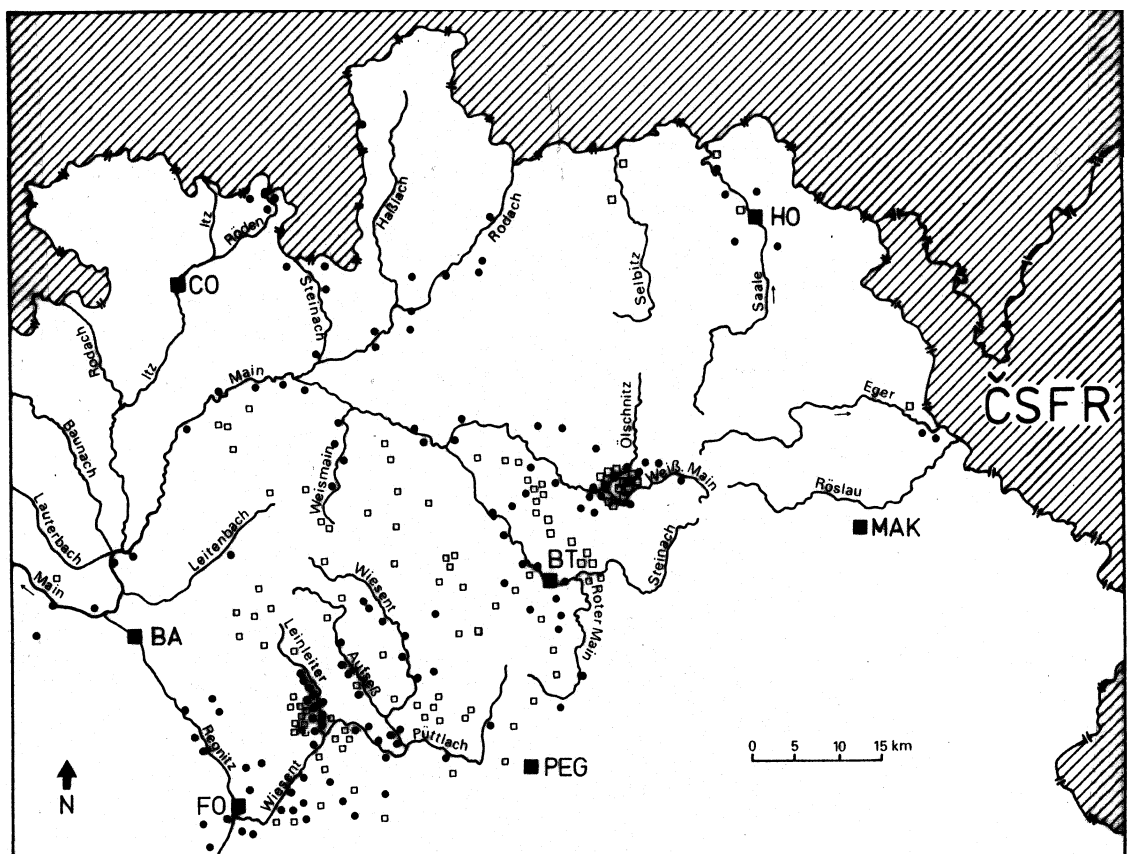


Abbildung 1/19

Verbreitung der Schlingnatter (*Coronella austriaca*) in Nordostbayern (VÖLKL 1991, ergänzt nach VÖLKL & MEIER 1988)

offene Vierecke = Schlingnatter
geschl. Kreise = Ringelnatter

Halbtrocken- und Trockenrasen, Heiden, aber auch Böschungen von Bahn- und Straßentrassen, Ruderalflächen und Gärten.

Die Zugehörigkeit der Zauneidechse zur Artengruppe der offenen und halboffenen Trockenstandorte (BLAB 1980) konnte von MEIER (1989) im Lkr. Forchheim bestätigt werden.

Nach GLANDT (1987) bevorzugen Alttiere Flächen, die mit niedriger, krautiger Vegetation bedeckt sind, während Jungtiere unbewachsene bis sehr spärlich bewachsene Flächen aufsuchen. Zur vollständigen Habitatausstattung gehören sonnenexponierte, unbewachsene, oft steinige Plätze zum Sonnenbaden; ebenso ist in diesen vegetationsfreien Teilflächen ein lockeres, mäßig feuchtes Substrat notwendig, in dem das Weibchen sein Gelege vergraben kann (ca. 6 bis 8 cm tief). Gute Zauneidechsenbiotope benötigen zudem vielfältige Versteckplätze, in denen vor allem die inaktiven Zeiten (kühle Witterung, Winter) verbracht werden. Deshalb sind Erdhöhlen, Wurzelbereiche von Bäumen oder Sträuchern, dichtes Gebüsch sowie größere, lose aufliegende Steine notwendige Habitatrequisiten.

Auch für Zauneidechsen ist somit der Strukturreichtum in Kalkmagerrasen-Lebensräumen eine entscheidende Habitatqualität.

1.5.2.2.3 Tagfalter

Soweit nicht anders angegeben, sind die zitierten Angaben in den Werken von WEIDEMANN (1986, 1988) sowie EBERT & RENNWALD (1991a, 1991 b) jeweils den Artmonographien entnommen.

Folgende kurze Übersicht soll das Auffinden der Arten in diesem Kapitel erleichtern:

Abbiß-Schneckenfalter	S.127
Akazien-Zipfelfalter	S.131
Apollofalter	S.126
Berghexe	S.122
Fetthennen-Bläuling	S.124
Himmelblauer Bläuling	S.132
Kreuzdorn-Zipfelfalter	S.132
Kreuzenzian-Bläuling	S.124
Leguminosen-Bläuling	S.129
Malven-Dickkopffalter	S.125
Kleines Ochsenauge	S.120
Quendel-Ameisenbläuling	S.133
Quendel-Bläuling	S.123
Regensburger Gelbling	S.121
Rostbinde	S.130
Roter Schneckenfalter	S.131
Saum-Bläuling	S.130
Segelfalter	S.127
Spätsommer-Dickkopffalter	S.126
Storchnabel-Bläuling	S.128
Streifen-Bläuling	S.125
Wegerich-Schneckenfalter	S.131
Weißer Waldportier	S.123
Zahnflügel-Bläuling	S.128

Kleines Ochsenauge (*Hyponephele lycaon*)
KÜHN, 1774)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 1

Verbreitung in Bayern:

Vor dem flächenhaften Rückgang der Schafweidlandschaften häufiger (z.B. laut OSTHELDER, 1925 ehemals auf der Garchinger Heide). WEIDEMANN (1988) vermutet, daß das Kleine Ochsenauge in Bayern bereits ausgestorben ist, hält aktuelle Vorkommen in Oberbayern und Mainfranken jedoch für möglich. So meldet PFEUFFER (1991) Einzelfunde der Art im Siebentischwald bei Augsburg (1986, 1987) sowie mehrfache überprüfungsbedürftige (Verwechslungsgefahr mit *Manjola jurtina*) Nachweise an einem Lechstaustufendamm von 1988-90.

ABSP: Unterfranken: WÜ 2/1985; HAS 1/1984; Oberfranken: FO 1/1800; BT; KC 2/1986; Mittelfranken: AN 1/1983; WUG 1/1984; Oberpfalz: MN 1/1900; R 2/1800; SAD 1/1903; Niederbayern: FRG 3/1978; Oberbayern: DAH 1/1900; EI 2/1800; WM 1/1978; TÖL 2/1900; M 4/1900.

Autökologie:

Trockenwarme, steppenartige Magerrasen mit lückigem Bewuchs und großen Anteilen offenen Bodens (Rohbodenbewohner) kommen als Habitate in Frage; Schwerpunktorkommen liegen in der Bundesrepublik in den Sandrasen der Tieflandheiden. In Bayern wurden gerölldurchsetzte Trespentrockenrasen und Erdseggenrasen besiedelt. Die Art flog an den nordbayerischen Vorkommensorten gemeinsam mit *Polyommatus dorylas*, *Polyommatus daphnis* und *Chazara briseis* (WEIDEMANN 1988). In Schafschwingel- und Fiederzwenken- Kalkmagerrasen kommt die Art in trockenen, kurzrasigen Bereichen vor, gerne im Bereich schützender Waldränder, aber auch im Offenland (BERGMANN 1952). Eistadium/Eiablage: E7-M10; Ei wird an die Raupenfutterpflanze geheftet (WEIDEMANN 1988); Eiablage nur auf sandigem oder schottrigem Boden mit kurzrasiger Vegetation (SBN 1987).

Raupe: (A8-) 9-W 6 (-E7); an Magergräsern, z.B. *Festuca ovina*, *Festuca rubra* (WEIDEMANN 1988).

Puppe: A6-M8; in zusammengesponnenen Blättern (WEIDEMANN 1988) oder an Steinen (SBN 1987). Falter: E7-A8; notwendig ist offener Boden, auf den sich der Falter bevorzugt absetzt (WEIDEMANN 1988); saugt nach SCHMIDT (1990) mit Vorliebe an Thymian; die Männchen saugen auch an feuchten Bodenstellen (SBN 1987); fliegt schnell und niedrig über den Boden.

Standorttreuer Verschiedenbiotopbewohner, der niedrige bis mittlere, nach SCHMIDT (1990) gelegentlich auch ziemlich hohe Populationsdichten aufweist.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Kurzzeitige, scharfe Beweidung von Kalkmagerrasenpartien, die zu niedrigwüchsiger, lückiger Struktur mit hohem Rohbodenanteil führt, ist Voraussetzung für eine Wiederbesiedlung durch das Kleine Ochsenauge. Stoßweise Beweidung der Raupen-

habitate schadet der Art im Spätherbst oder Ende Juli vermutlich kaum, ist jedoch eine Möglichkeit, die Habitatstruktur zu erhalten.

Regensburger Gelbling (*Colias myrmidone*)
ESPER, 1780)

RL BRD: 2; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

Nur im östlichen Mitteleuropa durch Südrußland bis Westasien in isolierten Populationen verbreitete Art, die in Bayern ehemals zahlreiche Vorkommen im Regensburger Raum (Trockenhänge mit Steppenheidekomplexen an Donau, Altmühl, Laaber, Naab) aufwies und auch in Oberbayern (v.a. Garching Heide nach OSTHELDER (1925)) nachgewiesen wurde; nach GAUCKLER (1962) auch auf Kiefernwaldlichtungen im Abensberger und Burglengenfelder Flugsandgebiet; **Abbildung 1/20** (S.121) zeigt die frühere Verbreitung des Regensburger Gelblings in Süddeutschland.

Aktuelle Vorkommen sind ausschließlich an engbegrenzten Stellen im Oberpfälzer Jura erhalten geblieben: NSG Hutberg (größte Population), LSG Schloßberg; sehr kleine Populationen im NSG Ei-

chenberg, am Stadelberg und im NSG Strobelberg, sowie am Brandelberg/Keilberg in Regensburg. Die Untersuchungen von KUDRNA & MAYER (1990) deuten darauf hin, daß es sich jeweils um eigenständige Populationen ohne regelmäßigen Genaustausch handelt, wodurch die Aussterbewahrscheinlichkeit wesentlich erhöht ist

ABSP: Oberpfalz: R 3/1987.

Autökologie:

Besiedelt ausschließlich sehr warme, mit Felsen durchsetzte, erdseggenreiche, niedrigwüchsige Halbtrockenrasen auf sonnenexponierten Hängen in unmittelbarer Flußnähe, die bis zum späten Nachmittag von der Sonne beschienen werden (WEIDEMANN 1986).

Eistadium/Eiablage: 5 und E7-A8 bevorzugt an exponierte Triebe (Blattoberseite nahe Triebspitze) über mikroklimatisch begünstigten Stellen, wie z.B. im Hitzestau über Steinplatten, Fels, Geröll oder nur lückiger Vegetation (Trampelpfade!) und am Fuß senkrechter, besonnter Felspartien (WEIDEMANN 1986).

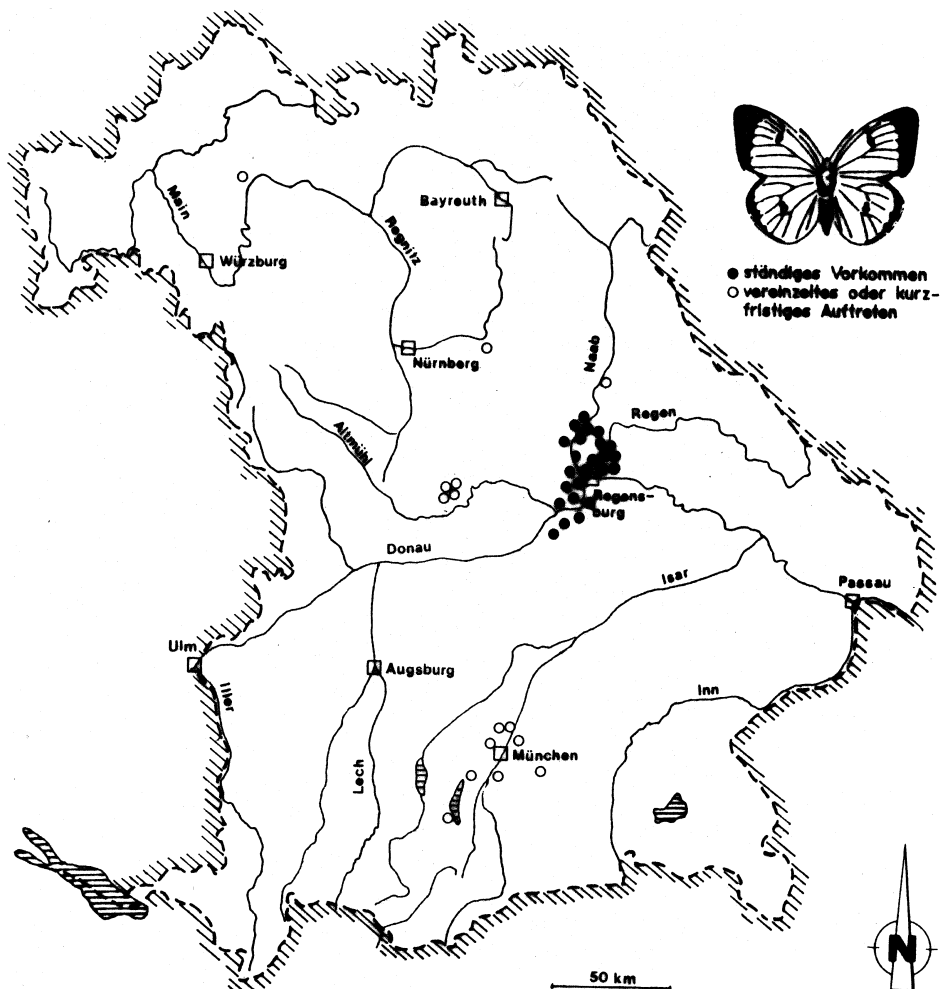


Abbildung 1/20

Verbreitung des Regensburger Gelblings (*Colias myrmidone*) vor 1962 (nach GAUCKLER 1962)

Wohl nur die Ausnahme (bei besonders warmer Witterung?) ist die Eiablage an teilweise überwachsene Pflanzenteile, wie von KUDRNA & MAYER (1990) beobachtet.

Raupe: 9-W-E5 und 6-7; an *Cytisus ratisbonensis*, *Cytisus supinus* evt. auch *Cytisus nigricans* (WEIDEMANN 1986, 1989 u. 1991, mdl.); die Raupe überwintert in der Bodenstreu. Nach WEIDEMANN (1989 b) finden sich Raupen nur auf Hangpartien, die bis in die Abendstunden besonnt sind und durch ihre kesselartige Geländestruktur windgeschützt sind; günstig ist für die Raupen möglicherweise auch das "Flußtalkleinklima" (Luftfeuchte) mit seiner ausgleichenden Wirkung auf Temperaturschwankungen.

Puppe: E5-A6 und A7-M7.

Falter: ab M5-E5 (-M6) und M7-E8 (-A9); eine dritte Generation ist zumindest in warmen Jahren möglich (WEIDEMANN; 1991, mdl.); Nektarquellen sind insbesondere *Dianthus carthusianorum*, selten auch *Salvia pratensis* u.a. (1. Generation), *Origanum vulgare*, *Centaurea stoebe* (2. Generation) (WEIDEMANN 1986 u. mdl.); nach KUDRNA & MAYER (1990) werden insbesondere *Dianthus carthusianorum*, *Knautia arvensis* und *Scabiosa columbaria*, *Origanum vulgare* dagegen kaum besucht; insbesondere die Weibchen suchen an heißen Tagen gern den Schatten am lockeren Waldrand oder von Einzelbäumen auf.

Sehr standorttreuer Einbiotopbewohner der Kalkmagerrasen, der ziemlich hohe Populationsdichten erreicht (K-Stage).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Schafbeweidung stellt die traditionelle Bewirtschaftung der Vorkommensorte des Regensburger Gelblings dar. Ein auf die Ökologie der Art abgestimmter Beweidungsmodus kann für die Art unbrauchbar gewordene, verbrachte Flächen regenerieren.

Berghexe (*Chazara briseis* LINNÉ, 1764)

RL BRD: 2; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

In warmen Gebieten Bayerns ehemals weit verbreitete Art; in Südbayern z.B. ehemals bei Gersthofen bei Augsburg (KÄSER 1955) und auf der Garching-Heide (OSTHELDER 1925). Im Werkkalkgebiet der Nördlichen Frankenalb seit 1978 und inzwischen auch in weiten Teilen Mainfrankens verschollen (dort nach HESS & RITSCHEL-KANDEL 1989 noch im NSG "Grainberg-Kalbenstein"); tritt aktuell noch in der Altmühlalb um Solnhofen/Eichstätt (hier zumindest noch ein Vorkommen, Eigenbeobachtung) und in der Oberpfalz auf (WEIDEMANN 1988). In der thüringischen Muschelkalkrhön existiert noch eine große Population am Gebaberg unweit der bayerischen Grenze (WEIDEMANN 1991, mdl.); auch in Baden-Württemberg ist nur noch eine Restpopulation nahe der bayerischen Grenze (Ostalb) bekannt (EBERT & RENNWALD 1991b)! **Daraus wird die besondere Verantwortung Bayerns für die Erhaltung dieser Art in der BRD deutlich!**

ABSP: Unterfranken: WÜ 1950 (L);

Oberfranken: BT 1/1964; WUN nach 1950 (L);

Mittelfranken: AN 2/1983; WUG 15/1985;

Oberpfalz: R 1967 (L); AS 1980 (L);

Oberbayern: FFB 2/1973.

Autökologie:

Besiedelt werden schwerpunktmäßig warme, südexponierte, besonnte Geröllhalden. Wichtige Habitats waren in Bayern ehemals kleinbäuerliche Materialentnahmestellen in Oberfranken und im Taubertal zur Branntkalkgewinnung, in Mainfranken zum Bau von Weinbergsmauern; der kleinflächige und oberflächige Abbau schuf immer wieder kleine windgeschützte Mulden mit für die Art günstigem Mikroklima und Initialstadien der Pflanzensukzession (Hitzezustau!), in der Frankenalb steinplattendurchsetzte, beweidete Magerrasen. Heute noch in Abraumhalden des Kalkschieferabbaus (Altmühlalb, Oberpfalz), (WEIDEMANN 1988 u. 1991, mdl.); auch in anderen Gebieten fast ausschließlich in von Geröll, Steinplatten oder nacktem Fels durchsetzten Kalk-Halbtrockenrasen mit steppenartiger Vegetation (z.B. SCHMIDT 1990) oder in steinigem, beweideten Ackerbrachen (Gebaberg in Südwest-Thüringen). Die Berghexe kommt nur in wärmeren Gebieten (Rheinpfalz) auch in bodensauren Magerrasen vor.

Eistadium/Eiablage: E7-E9; Eiablage an den Futterpflanzen (WEIDEMANN 1988); d.h. die Eiablage erfolgt an dürre *Festuca*-Blätter in Bodennähe (SBN 1987).

Raupe: (A8) 9-W-E6; lebt in Horsten von *Festuca*-Arten (z.B. *F. ovina* agg.), in anderen Gebieten möglicherweise auch weiterer Grasarten (z.B. nach EBERT & RENNWALD 1991 b auch an *Sesleria varia* und *Bromus erectus*). Wichtig ist nach WEIDEMANN (1988 u. 1991, mdl.), daß im Winter austreibende, eiweißreiche Gräser vorhanden sind, da die Raupe auch während des Winters Nahrung aufnimmt (Anpassung an standorteigene Produktionswellen); je eine Raupe pro Grasbüschel (SBN 1987).

Puppe: M6-M8; in der Erde oder am Fuß der Grashorste (WEIDEMANN 1988).

Falter: A8-9; setzt sich gerne auf Steine, Felsen, Kalkplatten etc. in windgeschützter Lage zur Thermoregulation (seitlicher Absorptionssonnen) und zur Nachtruhe (WEIDEMANN 1988, EBERT & RENNWALD 1991b); saugt z.B. an *Cirsium acaule*. Sehr standorttreuer Einbiotopbewohner trocken-warmer Standorte, der mittlere, in Optimalhabitaten sogar ziemlich hohe Populationsdichten ausbildet.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Kopfstarke Populationen der Berghexe existieren in Kalkmagerrasen, die großflächig Partien mit hohem Rohbodenanteil aufweisen (Gebaberg/Südwestthüringen, Elsaß etc.); solche Flächen werden wiederholt stoßweise mit Schafferden scharf beweidet. Beweidung dürfte für die Art insbesondere ab Anfang Juli unproblematisch sein (die Endphase der Raupenentwicklung mit besonders hohem Nahrungsbedarf ist dann abgeschlossen). Gefördert wird die Art jedoch auch durch unregelmäßigen Oberbo-

denabtrag auf südexponierten Hangpartien; hierdurch entsteht ein für Berghexen (aber auch z.B. für den Segelfalter) günstiges Mikrorelief (windgeschützte kleine Geländemulden mit Hitzestau). Wird diese Maßnahme in Form eines Rotationsmanagements (etwa Oberbodenabtrag auf gleicher Fläche z. B. alle 30 Jahre) praktiziert, stehen langfristig für die Berghexe besiedelbare Flächen zur Verfügung. Die folgenden Sukzessionsstadien auf den neugeschaffenen Rohbodenstandorten bieten anderen gefährdeten Falterarten Lebensraum, z.B. Bläulingen und Widderchen mit leguminosen-fressenden Raupen (vgl. Kap.4).

Weißer Waldportier (*Kanetisa circe* FABRICIUS, 1775)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 1

Verbreitung in Bayern:

Früher wiederholt auch aus Südbayern gemeldet (z.B. von WOLFSBERGER 1950 von der Garchinger Heide), hier jedoch möglicherweise nie bodenständig; noch in Altmühlalb, Oberpfälzer Jura (nahe Donau und Naab), Mainfranken (WEIDEMANN 1988);

ABSP: Unterfranken: WÜ vor 1950 (L);
Mittelfranken: WUG 5/1985;
Oberpfalz: R 1/1970; CHA nach 1950 (L); AS 2/1984; SAD 1/1983;
Niederbayern: LA 1/1955.

Autökologie:

Besiedelt bis in die Abendstunden besonnte, sehr hochwüchsige, kniehoch versaumte trespenreiche Erdseggenrasen mit Gebüsch oder vereinzelt Bäumen (bes. Eichen). Bei Kallmünz z.B. im Saum zu Eichen- oder eichenreichen Kieferngehölzen (ohne dazwischenliegende geschlossene Waldmäntel!) sowie auf der Kuppe der Hänge (mögliche positive Wirkung mäßigen Nährstoffeintrags von angrenzenden Ackerflächen, da Magerrasen höherer Produktion besiedelt werden) (WEIDEMANN 1988 u. 1991, mdl.).

Eistadium/Eiablage: E7-M9; Ei wird zur Erde fallengelassen (Eistreuer) (WEIDEMANN 1988).

Raupe: (M8-)9-W-A7; höher produktive Gräser wie *Bromus erectus*, *Lolium*- und *Festuca*-Arten (WEIDEMANN 1988); in Baden-W. wird insbesondere *Bromus erectus*, aber auch *Festuca ovina* befressen (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Puppe: 7; unterirdisch in einem Kokon oder an der Basis von Grashorsten (WEIDEMANN 1988).

Falter: E7-E8; die Falter fliegen mittags nicht, da sie die Hitze meiden; als Nahrung dienen Disteln, z.B. *Cirsium eriophorum* (Männchen), Saft blutender Eichen (Weibchen); wichtig sind auch Felsbrocken (*Chazara briseis* genügen kleinere Steine) oder Baumstämme zum Sonnen der Falter (WEIDEMANN 1988 u. 1991, mdl.); nach EBERT & RENNWALD (1991b) saugen auch Weibchen an blauviolettten Blüten, wie *Clinopodium vulgare*, *Dipsacus*, *Centaurea* etc. sowie neben Eichensaft auch an Fäkalien, Schweiß usw.

Standorttreuer Einbiotopbewohner der Kalkmagerrasen (doch sind Dispersionsflüge einzelner Weib-

chen in warmen Jahren bekannt) mit niedrigen bis mittleren Populationsdichten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Als besonders wärmeliebende Tagfalterart versaumter Erdseggenrasen reagiert der Weiße Waldportier empfindlich auf intensive Beweidung oder regelmäßige Mahd, die auf den besiedelbaren Standorten eine kurzrasige Vegetationsstruktur hervorrufen. Zur Verhinderung fortschreitender Sukzession (Verbrachung mit Nährstoffanreicherung, Verbuschung) sind im Bereich der Raupenhabitate jedoch Pflegeeingriffe erforderlich, die den Standortcharakter erhalten. Unproblematisch dürfte eine Mahd oder kurzzeitige, aber ausreichend intensive Beweidung Anfang September sein, da der Nahrungsbedarf der frischgeschlüpften Raupe im Herbst noch gering ist. Pflegeeingriffe im Juli dürften ebenfalls kaum zu direkten Verlusten führen (dann als Puppe in der Streu- und Bodenschicht); ein Einfluß auf das Eiablageverhalten der bald darauf schlüpfenden Falter (bevorzugte Ablage in höherwüchsigen Bereichen) ist jedoch zu erwarten. Turnusmäßige Pflegemaßnahmen im Juli, die jeweils nur einen Teilbereich des Raupenhabitats einbeziehen, dürften keine negativen Auswirkungen auf die Populationen des Weißen Waldportiers haben.

Quendel-Bläuling (*Pseudophilotes baton* BERGSTRÄSSER, 1779)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 1

Verbreitung in Bayern:

In Altmühlalb, Oberpfälzer Jura, im Regensburger Raum, am Schloßberg bei Kallmünz sowie in Mainfranken z.T. noch gute Bestände (WEIDEMANN 1986 u. mdl. 1991); kommt aktuell außerdem noch am Keilberg/Brandelberg in Regensburg vor (BERNHARD & MUISE 1991);

ABSP: Mittelfranken: WUG 6/1985;
Schwaben: GZ 1/1980;
Oberbayern: M 1/1948.

Autökologie:

Der Quendelbläuling bevorzugt besonnte Erdseggenrasen als Habitat (hoher Wärmeanspruch); er tritt jedoch auch in Steinbrüchen auf (z.B. bei Regensburg). Windgeschützte Bereiche, z.B. in der Nähe von Waldrändern, werden bevorzugt (vgl. WEIDEMANN 1986, BERGMANN 1952). Ehemals (vgl. OSTHELDER 1925) und im Leipheimer Moos heute noch auf trockenen Quellkalkhügeln ("Almkalk") in Niedermooren (HEIDER in EBERT & RENNWALD 1991 b).

Eistadium/Eiablage: A5-M6 und E7-W-A9; in die Blüten der Raupenfutterpflanzen (WEIDEMANN 1996); an den Kelch noch nicht geöffneter Blüten (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Raupe: E5-M7 und M8-E4; an Blüten, Früchten und zarten Knospen von *Thymus pulegioides* auf Maulwurfs- oder Ameisenhügeln (z.B. nach WEIDEMANN 1991, mdl.); nach EBERT & RENNWALD (1991 b) jedoch nicht an isolierten *Thymus*-Polstern, sondern an Pflanzen in etwas dichter Vegetation. Puppe: M4-M5 und E6-E7.

Falter: A5-M6 und M7-M8; saugt gern an Schmetterlingsblütlern (SBN 1987), insbesondere an *Thymus pulegioides*, aber auch an *Lotus corniculatus* etc. (EBERT & RENNWALD 1991 b) sowie an feuchten Erdstellen und Exkrementen (BERGMANN 1952).

Standorttreue Kalkmagerrasenart mit niedriger, seltener ziemlich hoher Populationsdichte. Einzelfunde lassen jedoch nach EBERT & RENNWALD (1991 b) auch Dispersionsflüge oder individuelle Migration vermuten, so z.B. auch der Nachweis von 1975 von GEISER aus der Garching Heide (GEISER 1991, mdl.).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Als Art von Kalkmagerrasen-Pionierstandorten (vgl. SBN 1987) wird die *Pseudophilotes baton* durch Erhaltung der Standortdynamik gefördert. Für den Quendelbläuling wirkt sich kleinflächiger Oberbodenabtrag ebenso positiv aus wie Beweidung, die rutschende Hangpartien in Bewegung hält oder "Störstellen" (Bodenverwundungen ohne Nährstoffeintrag) verursacht.

Fetthennen-Bläuling (*Scolitantides orion* PAL-LAS, 1961)

RL BRD: 2; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

Aktueller Schwerpunkt südliche Frankenalb; zur Zeit nur noch vier Populationen, zwei im Donaugebiet (Mattinger- u. Jochensteiner Hänge) und zwei in Mainfranken (bei Karlstadt u. Hamelburg) (WEIDEMANN 1991, mdl.).

ABSP: Unterfranken: WÜ vor 1950 (L);
Oberfranken: BT (L); KC 1982 (L);
Mittelfranken: WUG 4/1985;
Oberpfalz: R 1987 (L); CHA nach 1950 (L).

Autökologie:

Art mit warm-luftfeuchtem Klimaanspruch. Es handelt sich bei allen beschriebenen Vorkommensorten um den Fuß trockenheißer Südhänge in Flußtälem (Weinbaulagen) im Luftfeuchteinflußbereich des Fließgewässers (z.B. an der Saale und bei Regensburg) (WEIDEMANN 1986, BERGMANN 1952, SBN 1987); die beiden Populationen im Donaugebiet leben an Bahndämmen in entsprechender Lage (WEIDEMANN, mdl.).

Eistadium/Eiablage: 6; an Stiel und Blätter der Raupenfutterpflanzen *Sedum telephium* (Eiablagebeobachtung) oder an *Sedum album* (in der Zucht) (WEIDEMANN 1986).

Raupe: 7; Jungraupen an *Sedum telephium* in der Triebspitze, bei *Sedum album* minierend, später an den Blättern (WEIDEMANN 1986).

Puppe: überwintert; 8-W-6.

Falter: 6; bei uns nur eine Generation; fliegt am Fuße der Felsen, noch im Einflußbereich der Luftfeuchte des Wassers; Nektarquellen: niedrige Storchschnabelarten (WEIDEMANN 1986); *Sedum album*, saugt auch gern an feuchten Erdstellen (BERGMANN 1952).

Sehr standorttreuer Einbiotopbewohner, der ziemlich hohe Populationsdichten in eng begrenzten Kolonien ausbildet.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Der Fetthennenbläuling ist eine Art von Kalkmagerrasenstandorten mit Pioniervegetation (steile Hangfüße mit natürlicher Bodenerosion). Er reagiert daher negativ auf Beschattung und Nährstoffeintrag in die Raupenhabitate. Positiv wirken sich daher Pflegemaßnahmen aus, die an Standorten geeigneter Lagen periodisch die Sukzession kleinflächig zurückversetzen (Schaffung von Hanganrissen etc.).

Kreuzenzian-Bläuling (*Maculinea alcon ssp. rebeli* HIRSCHKE, 1904)

RL BRD: 1; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

In der Nördlichen Frankenalb verschollen; bei Münnerstadt nach Beweidungsaufgabe am Erlöschen. Im Regensburger Raum existieren noch einige Populationen; in Mainfranken noch weit verbreitet (WEIDEMANN 1991, mdl.).

ABSP: Mittelfranken: LAU 2/1978;
Oberpfalz: R 1987 (L);
Schwaben: OAL 1/1972;
Niederbayern: DEG 1/1983.

Autökologie:

Die Raupenhabitate sind hochwüchsige Kalkmagerrasenbereiche mit Tendenz zum Steppenheide-Kiefernwald (Frankenalb, Oberpfälzer Jura). Typische Saumart später Sukzessionsstadien in Kalkmagerrasen-Lebensräumen, oft im lichten Übergangsbereich vom Offenland zum Kiefernwald mit Weidewaldstruktur (WEIDEMANN 1988 u. 1991, mdl., EBERT & RENNWALD 1991 b). In der Schweiz scheinen auch jährlich für wenige Tage von Rindern beweidete Magerrasen ideale Habitate darzustellen, wobei gut bewachsene, unebene Flächen mit schützenden Büschen und Bäumen günstig sind (SBN 1987).

Eistadium/Eiablage: A7-E8; an die Knospen und benachbarten Blätter Blütenknospen tragender einzelner, aus dem Vegetationsbestand herausragender Pflanzen von *Gentiana cruciata* (und in der Schweiz auch *Gentiana germanica*) (WEIDEMANN 1986, SBN 1987, EBERT & RENNWALD 1991 b).

Raupe: 8-W-E5. Die Jungraupe befrißt die weichen Teile der Blütenknospe (von einer Knospe kann sich nur je eine Raupe ernähren), später (im Herbst) läßt sie sich zu Boden fallen und von Arbeiterinnen der Ameisengattung *Myrmica* in die Nester eintragen. Während *Myrmica schenki* die Raupen überwiegend mit Speisebrei, später auch mit Brut füttert, verkümmern diese bei *Myrmica sabuleti* (SBN 1987). Größere Kreuzenzianbestände sind notwendig. Beobachtungen zufolge werden bei hoher Rehdichte zahlreiche Pflanzen abgefressen (WEIDEMANN 1991, mdl.).

Puppe: (M5-) E5-A7 (M7); in den oberen Nestkammern der Wirtsameise (SBN 1987).

Falter: (M6-) E6-E7 (-A8); saugt gern an *Lotus corniculatus*, *Lathyrus pratensis*, *Rhinantus*, *Thymus pulegioides* etc. (EBERT & RENNWALD 1991 b). Standorttreuer Einbiotopbewohner der Kalkmagerrasen, der sehr hohe Populationsdichten erreichen kann.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Nur extensive Beweidung (vgl. Kap.2.1.1.1.2, S.283) schafft durch den selektiven Charakter des Schafverbisses, der die als Raupenfutterpflanze notwendigen Enzianarten weitgehend "ungeschoren" läßt, die für die Art notwendige "Eiablagestruktur" (siehe oben). Günstig wirkt eine kurzzeitige und sporadische Mitbeweidung, die die hochwüchsige Vegetationsstruktur erhält und Waldrandzonen miteinbezieht.

Streifen-Bläuling (*Polyommatus damon* DENNIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 1

Verbreitung in Bayern:

In Oberbayern verschollen (ehemals nach OSTHELDER 1925 z.B. auf Garchinger Heide). Starker Rückgang an der Fränkischen Saale bei Münnerstadt, selten im Nördlichen Frankenjura (Muschelkalk bei Kronach); noch eine letzte Population im Regensburger Raum. Vorkommen existieren auch noch in der Altmühlalb und im fränkischen Maintal, gute Bestände noch im Grabfeld (WEIDEMANN 1986 u. 1991, mdl.);

ABSP: Unterfranken: WÜ 1/1985;
Oberfranken: LIF 1/1951;
Mittelfranken: WUG 10/1985; LAU 1/1981;
Oberpfalz: R 1/1986; AS 1/1971;
Oberbayern: ED 1/1984; BGL 1/1967.

Autökologie:

Offenlandsbewohner südöstl. Herkunft (Verbreitung ähnlich *Kanetisa circe* u. *Polyommatus daphnis*); in prallsonnigen Erdseggenrasen mit offenen Bodenpartien an Erosionsstellen (steinig-lehmige oder Kalksand-Bodenstruktur), schottrigen Flächen etc.; typisch für die Vorkommensorte ist das Auftreten von *Onobrychis arenaria* und *Asperula cynanchica* (WEIDEMANN 1986 u. 1991, mdl.). Gern in wald- und gebüschnahen Bereichen (BERGMANN 1952), jedoch auch in offenen Kalkmagerrasenpartien mit größeren *Onobrychis*-Beständen, wie auch an Steinbruch- und Böschungsrändern (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Eistadium/Eiablage: E7-W-M5; an die dünnen Samen der Fraßpflanze (WEIDEMANN 1986), auch an die Blüten oder dürre Grashalme (SBN 1987) oder unter Hochblättern an den Stengel abgeblühter Exemplare (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Raupe: M5-M7; myrmecophil (von Ameisen umgeben); Raupenfutterpflanze ursprünglich *Onobrychis arenaria*, sekundär auch *Onobrychis viciifolia*. Die Raupen fressen am Spätnachmittag an den Blüten und halten sich sonst in tieferen Krautschichtbereichen auf (WEIDEMANN 1986 u. 1991, mdl.).

Puppe: A6-M8.

Falter: (A7-) M7-8; saugt an *Onobrychis viciifolia*, *Medicago falcata*, *Origanum vulgare* etc. (EBERT & RENNWALD 1991 b); bildet an windgeschützten Stellen Schlafgemeinschaften (BERGMANN 1952). Sehr standorttreuer Einbiotopbewohner der Kalkmagerrasen, der mittlere oder ziemlich hohe Populationsdichten ausbildet (WEIDEMANN 1986); starke Häufigkeitsschwankungen (SBN 1987).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

WEIDEMANN (1988: 86) berichtet vom Erlöschen von Populationen des Streifenbläulings, dessen Raupe an den nicht weidefesten Esparsetten-Arten lebt, durch zu intensive und zu häufige Beweidung von Kalkmagerrasen im Frankenjura. Auch EBERT & RENNWALD (1991b) warnen vor einer Beweidung zur Raupenzeit. Schafe fressen bevorzugt Esparsetten, daher verträgt die Art keine intensive Beweidung der Standorte im Frühsommer. Zu dieser Zeit befindet sich die Raupe in einer Phase schnellen Wachstums und hohen Nahrungsbedarfs; Intensivbeweidung führt dann zu starker Nahrungsverknappung (WEIDEMANN 1986 u. 1991, mdl.). Geringer dürfte das Risiko Ende Mai sein, da sich die Jungraupen beim Abweiden der Esparsetten schnell fallen lassen und mit der verbleibenden (bzw. nachwachsenden) Nahrungsmenge überleben können. Auch nach der Eiablage im August müssen Verluste durch Abfressen oder Abmähen der den Fruchtständen anhaftenden Eier befürchtet werden.

Malven-Dickkopffalter (*Carcharodus alceae* ESPER, 1780)

RL BRD: 3; **RL Bayern:** 1

Verbreitung in Bayern:

In Bayern aktuell nur noch in der südlichen Frankenalb vertreten; wandert entlang von Flußtäälern ein
ABSP: Unterfranken: WÜ vor 1950;
Mittelfranken: LAU 1/1984;
Oberpfalz: CHA vor 1950.

Autökologie:

Wärmeliebende submediterrane Art an Ruderalstellen in sommertrockenen Steppengebieten, Trockenstandorte in Flußtäälern, Straßengraben, an Wegrändern und Bahndämmen an heißen, trockenen Stellen (WEIDEMANN 1988).

Eistadium/Eiablage: M7-M8 und E9; meist auf die Blattoberseite (WEIDEMANN 1988), jedoch auch an Blütenknospen u. Kelchblätter offener Blüten (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Raupe: A8-W-4 und E5-M7; an *Althaea rosea*, *Malva alcea*, *Malva moschata*, *Malva neglecta* (EBERT & RENNWALD 1991 b), auch *Malva sylvestris* (WEIDEMANN 1988); frißt nach der Überwinterung nicht mehr; Raupengespinste 12-15 cm über dem Boden (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Puppe: 4-5 und 7.

Falter: 5 und A7-E8; z.T. anscheinend auch 3-4 Generationen; saugt insbesondere an *Malva moschata*, aber auch an *Echium*, *Betonica*, diversen Schmetterlings- und Korbblütlern (EBERT & RENNWALD 1991b).

Vagabundierender r-Strategie; Verschiedenbiotopbewohner mit niedrigen bis mittleren Populationsdichten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Am Beispiel des Malvendickkopfs wird deutlich, daß auch kleinflächige, ruderalisierte und mit Nährstoffen angereicherte Standorte in Kalkmagerrasen gefährdete Arten aufweisen. Diese Arten werden durch Beweidung von Kalkmagerrasen tendenziell

gefördert (führt zu größerer Strukturvielfalt und Inhomogenität von Kalkmagerrasen-Lebensräumen, schafft Störstellen). Besonders positiv wirkt sich jedoch auch periodisches Brachfallen von Äckern und Weinbergen aus.

Spätsommer-Dickkopffalter (*Pyrgus cirsii*)

RAMBUR, 1840)

RL BRD: -; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

Südwesteuropäische, nördlich bis nach Franken vordringende Art. Aktuell in der Frankenalb; in Südbayern nicht bodenständig;

ABSP: Oberfranken: BT (L);

Oberpfalz AS 1980.

Autökologie:

Habitate sind insbesondere durch Beweidung entstandene Ruderalstellen und kleinflächig frischere Standorte in heißen Steppenrasen, an denen die Futterpflanzen kontinuierlich wachsen (lange Raupenentwicklung!); diese sind z.B. *Potentilla reptans* (WEIDEMANN 1988), in der Pfalz auch *Potentilla tabernaemontani* (EBERT & RENNWALD 1991 b). Ei: überwintert an dünnen Blättern (WEIDEMANN 1988).

Raupe: 3-8.

Puppe: 8; zwischen frisch ausgetriebenen, zusammengeknüpften Blättern (WEIDEMANN 1988).

Falter: A8-A9; saugt z.B. an *Origanum*, *Centaurea jacea*, *Scabiosa columbaria*, *Lotus corniculatus* und sitzt gerne an offenen Bodenstellen (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Auch diese Art profitiert von der Beweidung von Kalkmagerrasen (siehe *Carcharodus alceae*).

Apollofalter (*Parnassius apollo* LINNÉ, 1758)

RL BRD: 1; RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

Der Apollo zeigt ausgesprochene Flußtalverbreitung; er war im Jura einst weit verbreitet und im Genaustausch stehend, die letzten außeralpinen Restpopulationen in Bayern befinden sich verinselt in der Fränkischen Alb und im Oberpfälzer Jura (WEIDEMANN 1980). Auch von den ehemals über 50 (!) Fundorten in Baden-W. existiert offenbar nur noch einer (EBERT & RENNWALD 1991 a).

Bayern trägt daher besondere Verantwortung für das Überleben des Apollo in Deutschland.

ABSP: Oberfranken: BT 1/1978; WUN vor 1907 (L);

KC ausgestorben (L);

Mittelfranken: WUG 15/1985; LAU 2/1980;

Oberpfalz: MN 2/1973; R 2/1987; AS 2/1978;

Niederbayern: SR 1/1984;

Oberbayern: EI 1/1981; BGL 3/1976.

Autökologie:

Habitate waren ursprünglich im Jura insbesondere Felsbänder, in der Frankenalb Dolomittfelsfluren, und zwar nicht in rutschenden Hangbereichen (Leguminosenbläulings-Habitate), sondern in Felskopf-Position bzw. mit kleineren Felsplatten durchsetzten Hängen mit reichlichen Sedumbeständen (Arealgröße!). Geeignet sind nur Magerrasen an

Steilhängen kühler Bachtäler in schmalen V-Schluchten mit Kältestau. Heute sind nur langsam verbuschende Befestigungshalden aus Steinblöcken an Straßenböschungen steiler Felshänge in der Nördlichen Frankenalb die letzten relativ intakten Apollo-Lebensräume, in der Altmühlalb Abraumhalden von Steinbrüchen. Der Apollo ist keine xerothermophile Art; die Larve braucht vielmehr ein nach der Schneeschmelze feuchtes Mikrohabitat, das auch kühle Spalten aufweist, in denen die Raupe Schutz vor Austrocknung findet. Die Habitate (primäre wie sekundäre!) sind durch das Auftreten der Wimpern-Perlgrasflur (*TEUCRIO BOTRYS MELICETUM CILIATAE*) gekennzeichnet (nach WEIDEMANN 1980, 1986, 1989 b u. 1991, mdl.). Die letzte Apollo-Kolonie Baden-Württembergs bei Blaubeuren besiedelt eine aus Gesteinsbrocken aufgeschichtete Bahnböschung. Auch in der Schweiz besiedelt der Apollo ganz ähnliche Standorte: besonnte, trockene Bereiche mit magerem, steinigem Grund: Felswände, Geröllhalden (Primärhabitat), Natursteinmauern, Eisenbahn- und Straßenböschungen, Aufschüttungen, felsdurchsetzte Weiden (Sekundärhabitat) (SBN 1987).

Eistadium/Eiablage: A6-W-3; nicht an die Raupenfutterpflanze, sondern z.B. an dürre Halme in Grashorsten neben *Sedum*-Polstern oder unter überhängende Steine (WEIDEMANN 1986); nach EBERT & RENNWALD (1991 a) regelmäßig auch an trockene Stengel und Blütenstiele der Futterpflanzen.

Raupe: (A3-) 4-E6; an *Sedum album* (Blätter), in anderen Gebieten auch *Sedum telephium*; frißt bevorzugt auch *Sedum sexangulare*; Jungraupe kann zunächst nur die Herzblätter der Knospen befressen, frißt während der heißen Mittagszeit nur in kurzen Phasen (WEIDEMANN 1986 u. 1991, mdl.).

Puppe: M5-E7; liegt am Boden, oft unter Steinen oder in Felsspalten (WEIDEMANN 1986), oder auch zwischen den Stengeln der Futterpflanzen (SBN 1987).

Falter: M7 -E7 (Nördliche Frankenalb), fliegt wenige Tage lang; sitzt mittags auf Blüten oder in Felsspalten. Der Apollo braucht zur Paarung höhere Grasstrukturen als Deckung (WEIDEMANN 1986 u. 1991, mdl.) und ruht nachts gern an Disteln oder Doldenblütlern (BERGMANN 1952). Nektarquellen sind blauviolette Blüten, z.B. *Knautia*, *Scabiosa columbaria*, *Cirsium* und *Carduus* (Nördliche Frankenalb), nur notfalls *Daucus carota* (verminderte Fertilität!); Männchen patrouillieren auf der Suche nach Weibchen an bestimmten Strukturen (z.B. Mauern) entlang (WEIDEMANN 1986).

Recht standorttreuer Einbiotopbewohner mit mittleren bis ziemlich hohen Populationsdichten; immerhin reicht die Ausbreitungspotenz kopfstarker Kolonien offensichtlich aus, um Sekundärstandorte in der Nähe noch bestehender Kolonien zu besiedeln.

Eine aus nur 100 Weibchen bestehende Population des Apollofalters kann nach Berechnungen von PALLIK (1980, zit. in BLAB 1986) rund 3 ha Fläche benötigen. Langfristig stabile Apollo-Kolonien benötigen jedoch erheblich größere zusammenhängende oder eng benachbarte Flächen. Keine der als

Raupenhabitat geeigneten Flächen der letzten süd-deutschen Apollo-Populationen dürfte diesem Anspruch noch genügen: 1989 wurden nach EBERT & RENNWALD (1991 a) 60% (nur 27 Exemplare!) aller beobachteten Raupen der letzten Apollo-Population Baden-Württembergs in einem nur wenige Quadratmeter großen *Sedum*-Bestand registriert!

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Die Raupenhabitate der Apollotalter zeigen an Felsabbruchkanten, Simsen etc. von Natur aus nur geringe Sukzessionstendenz. Durch Beschattungseffekte (ausgehend von Hecken oder Sukzessionsgebüsch an angrenzender Kalkmagerrasenpartien) werden die Raupenfutterpflanzen jedoch verdrängt, durch Windabschwächung bleibt die feuchtigkeitsgesättigte Luft über den Raupenhabitaten liegen, so daß die Futterpflanzen von Flechten überwuchert werden (WEIDEMANN 1989 b). Auch durch Nährstoffeintrag aus höherliegenden Hangbereichen kann eine Entwicklung zu dichter, höherwüchsiger Vegetationsstruktur eingeleitet, und der Standort für den Apollo unbrauchbar werden. Begünstigt wird die Art durch das Kurzhalten der Vegetation in den Raupenhabitaten umgebenden Partien. Durch die Schaffung von Rohbodenflächen in angrenzenden Magerrasenpartien können Apollotalterpopulationen stabilisiert werden (vgl. Kap.4). Notwendig ist zur Falterflugzeit ein ausreichendes Blütenangebot.

Segelfalter (*Iphiclidés podalirius* LINNÉ, 1758).

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 2

Verbreitung in Bayern:

Der Segelfalter wurde immer wieder auch aus Südbayern gemeldet (z.B. KÄSER 1955: im Lechgebiet südl. und nördl. von Augsburg nicht selten), war hier jedoch eventuell nie dauerhaft bodenständig. Restpopulationen noch in der Altmühlalb, Mainfranken (Schwerpunkt Lkr. MSP), Nördlicher Frankenjura und Oberpfälzer Jura (nach WEIDEMANN 1982 und 1986);

ABSP: Unterfranken: MIL vor 1950 (L); WÜ 1/1981; MSP 3/1972; HAS 15/1985; Oberfranken: BT 1/1946; KU 1/1931; WUN 1/1986; KC 1982 (L); Mittelfranken: AN 2/1984; WUG 15/1985; RH 1/1977; LAU 5/1978; Oberpfalz: R 2/1987; CHA nach 1950; AS 2/1985; SAD 1/1983; NEW 1/1970; TIR 1/1976; Schwaben: GZ 11/1982; AIC 9/1982; Niederbayern: KEH 1/1986; PA 1/1987; DEG 1/1981; FRG 1/1980; Oberbayern: ED 1/1984; EI 1/1985; FFB 1/1983; FS 1/1980.

Autökologie:

In Mitteleuropa nur in Xerothermgebieten, in denen die Art überwiegend Schlehenkrüppelhalden und Felsenkirschen-Kniemäntel besiedelt (WEIDEMANN 1986).

Eistadium/Eiablage: M6-A7 (Frankenjura); an bodennahe (wärmespeichernde Kalkschotter!), horizontalwüchsige Zweige nur kniehocher, krüppeliger, über Kalkschotter, Fels oder unbewachsener Erde wachsender Schlehen (Frankenjura, Oberpfälzer Jura) und Felsenkirschen (Rheinpfalz, fränkisches

Maintal) prallsonniger Standorte mit submediterrane Kleinklima. Gößere Schlehen werden nur z.B. im Hitzestau vor Felswänden angenommen. Art früher Stadien der Gebüschsukzession, z.B. auch auf Abraumhalden (bei Solnhofen). In - etwa durch kleinflächigen Abbau entstandenen - Geländemulden bleiben die Schlehen klein und damit "segelfaltertauglich" (WEIDEMANN 1986). Aus Baden-Württemberg werden auch Eiablagen an Krüppel-Weißdornbüsche unter ähnlichen Standortbedingungen gemeldet; im Hochsommer kommen dort ausnahmsweise auch Eiablagen in Streuobstwiesen (an Pfirsich, Pflaume, Zwetschge) vor (EBERT & RENNWALD 1991 a).

Raupe: M6-A8; meist auf der Blattoberseite an der Mittelrippe (SBN 1987).

Puppe: am Boden bei der Futterpflanze (WEIDEMANN 1986); A7-W-M5.

Falter: M5-E6; die Falter suchen Bergkuppen und Felsgipfel zum "hilltopping" auf; als traditionelle Hilltoppingplätze sind nach WEIDEMANN (1986) vermutlich nur mächtigere, isoliert stehende und vom Brutplatz aus sichtbare Berge geeignet; Weibchen unternehmen weite "Eiablage-Suchflüge" außerhalb der Bruthabitate. Das Männchen saugt beim hilltopping auf Dolomit-Felsbändern, das Weibchen auf Brachäckern und Ruderalstellen. Beliebte Nektarquelle ist vor allem *Echium vulgare* (im Frankenjura), aber auch rote Kleearten, in Gärten Sommer-Flieder (*Buddleja spec.*) (WEIDEMANN 1986); daneben u.a. *Salvia*-, *Echium*-, *Cirsium*- und *Carduus*-Arten (SBN 1987).

Vagabundierender Biotopkomplexbewohner mit normalerweise niedrigen Populationsdichten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Beweidung (insbesondere mit Ziegen) während der Ei- und Raupenzeit Mitte Juni bis Anfang August kann Verluste durch Abfressen der Entwicklungsstadien hervorrufen.

Völlige Entbuschung von Kalkmagerrasen führt zu Bestandeszusammenbrüchen; die Beseitigung größerer, nicht "segelfaltertauglicher" Büsche ist für die Art unproblematisch. Oberbodenabtrag in verbrachten Kalkmagerrasenpartien fördert den Segelfalter (siehe Berghexe, S.122). Eine Vorstellung vom Flächenbedarf einer Segelfalter-Population vermitteln die Untersuchungen von WOHLFARTH (1968, in BLAB 1986), nach denen sich eine Segelfalterkolonie auf einer Fläche von 62,5 ha über Jahrzehnte gut halten konnte.

Abbiß-Scheckenfalter (*Euphydryas aurinia* ROTTEMBURG, 1775)

RL BRD: 3; **RL Bayern:** 2

Verbreitung in Bayern:

Der Abbiß-Scheckenfalter ist in Bayern noch weit verbreitet, aber auch in den Streuwiesenkomplexen Südbayerns, die die bedeutendsten Vorkommen der Art aufweisen, bereits stark zurückgegangen.

ABSP: Unterfranken: WÜ vor 1950 (L); NES 1/1964; HAS; Oberfranken: FO 1/1964; BT 1/1981; LIF; 1/1981; WUN nach 1950 (L); KC 1/1984;

Kap.1: Grundinformationen

Mittelfranken: AN 2/1983; LAU 1/1967; NEA 2/1967;
 Oberpfalz: R 1987 (L); CHA vor 1950 (L); AS 1980 (L); NEW 1/1970; TIR 2/1969;
 Schwaben: LI; OAL 1986; DON 1/1976;
 Niederbayern: LA 1/1962;
 Oberbayern: ED 1/1975; GAP 2/1976; TÖL 1/1982.

Autökologie:

In der Nördlichen Frankenalb liegen die Habitate in Halbtrockenrasen (Verebnung der oberen Mergelkalke), in anderen Gebieten in Kalkflachmooren mit Streuwiesenstruktur (WEIDEMANN 1988); in Baden-W. im trockenen Bereich ebenfalls im MESOBROMION und auch in trockenen Glatthaferwiesen (EBERT & RENNWALD 1991 a).

Nach SCHMIDT (1990) haben sich diese zwei getrennten ökologischen Gruppen in jüngerer Zeit herausgebildet: (1) die Populationen auf Kalk-Halbtrockenrasen, die insbesondere in deren Randbereichen zu finden sind, und (2) diejenigen feuchter bis sumpfiger, ungedüngter und deshalb relativ magerer, blumiger Wiesen mit nicht zu hoher, schütterter Struktur; in beiden Fällen also kraut- und blütenreiche Magerrasen auf nährstoffarmen Böden.

Eistadium/Eiablage: E5-E7; an die Raupenfutterpflanzen (SBN 1987 u. WEIDEMANN 1988).

Raupe: (M6) 7-W-M5; in Kalkmagerrasen an *Scabiosa columbaria* (sonst an *Succisa pratensis*); gesellig in Gespinsten an den Pflanzen; Überwinterungsgespinst in der Bodenvegetation (WEIDEMANN 1988).

Puppe: E4-E6; Stürzpuppe in der Bodenvegetation (WEIDEMANN 1988).

Falter: M5-6; Nektarquellen sind in Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen *Anthyllis vulneraria*, *Euphorbia cyparissias* (WEIDEMANN 1988), *Dianthus carthusianorum*, *Salvia pratensis*, *Trifolium montanum*, *Lotus corniculatus*, *Phyteuma orbiculare* (EBERT & RENNWALD 1991 a).

Sehr standorttreuer Verschiedenbiotopbewohner mit mittleren bis hohen Populationsdichten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Maimahd vernichtet Raupen und Puppen, Spätsommersmahd zerstört die Gespinste der Jungraupen (SCHMIDT 1990). Turnusmäßige Pflegemaßnahmen, insbesondere kurzzeitige Beweidung ab Juli, die jeweils nur einen Teilbereich des Raupenhabitats einbeziehen, dürften keine langfristigen negativen Auswirkungen auf die Populationen des Abbiß-Schreckenfalters zeigen.

Storchnabel-Bläuling (*Aricia eumedon* ESPER, 1780)

RL BRD: 2; RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

In Kalkmagerrasen z.B. in Mainfranken (WEIDEMANN 1991, mdl.);

ABSP: Unterfranken: WÜ vor 1950 (L);
 Oberfranken: LIF 1/1981; WUN nach 1950 (L);
 Mittelfranken: WUG 1/1984; LAU 1/1979;
 Oberpfalz: R 1986 (L); AS 1980 (L);
 Schwaben: LI;
 Oberbayern: GAP 2/1976; WM 2/1982.

Autökologie:

Sukzessionsart in Brachen und Säumen: Raupenentwicklung in Mädesüßfluren am Ufer langsam fließender Gewässer oder an Bruchwaldstandorten, andererseits in Blutstorchschnabel-Säumen in Weinbergslagen, jedoch an Standorten ohne extreme Insolation (WEIDEMANN 1986 u. 1991, mdl.); in Baden-Württemberg auch Glatthaferwiesen-Brachen (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Eistadium/Eiablage: E6-M8; Eiablage an die Griffelbasis, seltener unter die Kelchblätter (WEIDEMANN 1986).

Raupe: A7-W-A6; myrmecophil; als Nahrung dient *Geranium palustre* und *Geranium sanguineum* (und zwar die reife Frucht der Jungraupe, nach der Überwinterung der dann ausreichend nährstoffreiche Blattstiel) (WEIDEMANN 1986); auch *Geranium pratense* (EBERT & RENNWALD 1991b) und *Geranium sylvaticum* (ebenfalls die Früchte) (SBN 1987; WEIDEMANN 1991, mdl.).

Puppe: 6.

Falter: 6-A7; fliegt mit der Blütezeit der Raupenfutterpflanzen synchronisiert, an denen er bevorzugt saugt.

Sehr standorttreuer Verschiedenbiotopbewohner, der i.d.R. hohe Populationsdichten aufweist.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Mahd oder Beweidung der Raupenhabitate kann ab Mitte Juli zum Zusammenbruch der Populationen führen, da Eier entfernt oder den Jungraupen bzw. den Faltern die Nahrungsgrundlage entzogen wird. Abschnittsweise Beweidung oder Mahd der Blutstorchschnabelbestände in mehrjährigem Turnus im Herbst oder frühen Frühjahr gefährdet die Populationen vermutlich nicht, da so immer genügend zur Blütenbildung gelangende Eiablage/Raupenfutterpflanzen zur Verfügung stehen.

Zahnflügel-Bläuling (*Polyommatus daphnis* DENNIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)

RL BRD: 2; RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

Subkontinentale, südöstliche Art, die im bayerischen Jura die Nordwestgrenze ihres Areals erreicht. In Mainfranken noch weit verbreitet, auch in der (sommertrockenen) Altmühlalb noch gute Bestände, im Lkr. FO noch mehr als drei aktuelle Vorkommen (SACHTELEBEN 1992, briefl.); im Oberpfälzer Jura lokal; fast verschwunden aus der Nördlichen Frankenalb; bei Münnerstadt starker Rückgang (fortschreitende Verbuschung!) (WEIDEMANN 1986);

ABSP: Unterfranken: WÜ vor 1950 (L); KG 1/1973;
HAS 11/1985;
 Oberfranken: BT (L);
 Mittelfranken: WUG 11/1985; LAU 4/1978;
 Oberpfalz: R 1987 (L); AS 1980 (L).

Autökologie:

Besiedelt werden sehr warme Trespen-Trockenrasen, aufgelassene Steinbrüche; Sukzessionsart, die angerissene Bodenstellen braucht; Trittstellen reichen nicht aus, da größere Futterpflanzenbestände benötigt werden, wie sie z.B. in manchen Kalkma-

gerrasen immer wieder erneut durch den flachgründigen Brand- und Werkkalkabbau entstanden (WEIDEMANN 1986 u. 1991, mdl.); in trockenen, vollsonnigen und lückigen Halbtrockenrasen-Versauungsstadien und Blutstorchschnabel-Säumen über Kalkschotter (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Eistadium/Eiablage: A7-W-M4; Eiablage im Zuchtversuch nicht an die Raupenfutterpflanze, sondern an trockene Pflanzenteile (WEIDEMANN 1986); auch Eiablagen an die dürren Kronblätter der Fruchtstände wurden beobachtet (SBN 1987); EBERT & RENNWALD (1991 b) berichten von Eiablagen in Saumbereichen am Hangfuß eines noch lückigen Halbtrockenrasen-Wiederbesiedlungsstadiums eines aufgelassenen Rebhangs.

Raupe: 5-6; an *Coronilla varia* (WEIDEMANN 1986).

Puppe: M5-M7.

Falter: A7-M8; Nektarquelle sind z.B. *Origanum vulgare*, *Lotus corniculatus*; bildet Schlafgemeinschaften (WEIDEMANN 1986); saugt auch an *Helianthemum nummularium*, *Anthemis tinctoria*, *Centaurea scabiosa* und *jacea* etc. (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Standorttreuer Einbiotopbewohner der Kalkmagerrasen mit mittleren oder ziemlich hohen Populationsdichten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Der Zahnflügel-Bläuling ist eine Art fortgeschrittener Wiederbesiedlungsstadien auf Rohbodenflächen (Leguminosen-Stadium mit noch lückiger Vegetationsstruktur). Natürliche Erosion (Hangrutsch, Frostaufbrüche), gefördert durch extensive Beweidung von Kalkmagerrasen führt an Steilhängen im Bereich von Felspartien zu großflächigeren vegetationsarmen Flächen ("Rutschhängen") die, lokal zu Ruhe gekommen, bald von Leguminosen besiedelt werden und dem Zahnflügelbläuling als Reproduktionshabitate dienen. Gefördert wird die Art auch durch Oberbodenabtrag bzw. Auflassung steiniger Äcker und Weinberge (vgl. Berghexe, S.122).

Hylas-Bläuling (*Polyommatus dorylas* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)

RL BRD: 2; RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

In Bayern sehr selten (z.B. im Muschelkalk vor dem Frankenwald bei Kronach) (WEIDEMANN 1991, mdl.);

ABSP: Unterfranken: WÜ vor 1950 (L);
Oberfranken: BT 1/1980; LIF 1/1959;
Mittelfranken: WUG 2/1985; LAU 2/1978;
Oberpfalz: R 1/1963; AS 1985 (L);
Oberbayern: BGL 1/1967.

Autökologie:

Außerhalb der Alpen sehr warme, felsige oder von Kalkschotter durchsetzte, beweidete Kalktrockenrasen unter Dolomithfelsen, in denen oft auch *Polyommatus damon* auftritt (Frankenjura), sind als Habitat für den Hylas-Bläuling geeignet (WEIDEMANN 1986 u. 1991, mdl.); auch SCHMIDT (1990) gibt sehr warme, durch Waldnähe geschützte Kalk-Halbtrockenrasen, von Dolomithfelsen und Schotterhal-

den durchsetzte, schütterere Magerrasen als Lebensräume an; in Baden-Württemberg kleinflächig auch an Wegen, Böschungen, Bahndämmen (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Eistadium/Eiablage: 8-9; an die Blätter kleiner, einjähriger Wundkleepflanzen (WEIDEMANN 1986); Ablage an Herztriebe oder Pflanzenteile unmittelbar über dem Erdboden sowie Blütenkelche (SBN 1987); braucht nach EBERT & RENNWALD (1991 b) größere Wundkleebestände auf steinigem Grund, verträgt jedoch keine Intensivbeweidung.

Raupe: 9-W-5; Jungraupe miniert in dicken Wundkleeblättern kleiner, einjähriger Exemplare, später werden bevorzugt die Blüten befallen (WEIDEMANN 1986); die Angaben von BERGMANN (1952), der auch *Melilotus* und *Thymus* nennt, sind zu bezweifeln; die Raupe wird oft von Ameisen begleitet (SCHMIDT 1990).

Puppe: 6-7; in der Zucht an der Basis der Futterpflanze (SBN 1987).

Falter: M7-M8, fliegt kurz vor dem Silbergrünen Bläuling (WEIDEMANN 1986); bevorzugte Nektarquellen sind z.B. Flockenblume, Thymian, Horn- und Hufeisenklee (SBN 1987).

Standorttreuer Einbiotopbewohner der Kalkmagerrasen mit niedrigen Populationsdichten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Beweidung vor Mitte Juni entzieht der Raupe durch Abfressen der Reproduktionsorgane des Wundklee die Nahrungsgrundlage. Kurze Beweidung im Zeitraum von Mitte Juni bis Mitte Juli, wenn die Raupenentwicklung abgeschlossen ist, erscheint unproblematisch (bei Beweidung nach dieser Periode wird ein Teil der Eier mit abgefressen) und ist notwendig, um Kalkmagerrasenpartien mit hohem Rohbodenanteil zu erhalten (Wundklee keimt auf Rohboden). Gefördert wird der Hylas-Bläuling auch durch Oberbodenabtrag (vgl. Zahnflügelbläuling, S.128).

Leguminosen-Bläuling (*Glaucopsyche alexis* PODA, 1761)

RL BRD: 3; RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

Schwerpunkt im Alpenraum;

ABSP: Unterfranken: WÜ vor 1950; HAS 4/1985;
Oberfranken: BT; WUN nach 1950; KC 1982;
Mittelfranken: WUG 4/1985; LAU 3/1978;
Oberfranken: R 2/1970; CHA nach 1950; AS 2/1985;
Niederbayern: LA 2/1955;
Oberbayern: ED 1/1979;

Autökologie:

Tendenz zu Saumstandorten, entwickelt sich z.B. in Luzernebeständen an besonnten Wegen in lichten Wäldern (WEIDEMANN 1986); in Baden-Württemberg werden etwas versaumte Halbtrockenrasen und Blutstorchschnabelsäume sowie ruderalisierte Bereiche (DAUCO MELILOTION) besiedelt, i.d.R. in Wald- oder Gebüschnähe (EBERT & RENNWALD 1991b).

Eistadium/Eiablage: M5-A7; in noch geschlossene Blütenstände.

Raupe: 7-W-4; *Genista tinctoria*, *Astragalus*, *Melilotus officinalis*, *Medicago sativa* und *falcata*, *Onobrychis vicifolia*, *Vicia cracca* (EBERT & RENNWALD 1991 b); stark myrmikophil (WEIDEMANN 1986)

Puppe: überwintert vermutlich (evtl.auch Raupe).

Falter: 5-6; bildet Schlafgesellschaften an Halmstrukturen (Altgras).

Sehr standorttreuer Verschiedenbiotopbewohner mit niedrigen bis mittleren Populationsdichten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Die Art verträgt Beweidung mutmaßlich nur im Zeitraum zwischen September und Mitte Mai. Günstig sind Jungbrachen.

Rostbinde (*Hipparchia semele* LINNÉ, 1758)

RL BRD: 3; RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

In Südbayern früher häufige Art (vgl. z.B. KÄSER 1955: überall an trockenen, kiesigen Stellen, Waldlichtungen); dort heute stark zurückgegangen; aktuelle Vorkommen auf den Heideresten im Münchner Norden (BRÄU, Eigenbeobacht. 1989-91).

Stark rückläufig auch in Nordbayern: bei Kallmünz (Oberpf. Jura) ausgestorben. Ehemals Vorkommen mit der Berghexe (*Chazara briseis*) im Frankenjura; noch gute Bestände in Mittelfranken und in Mainfranken (WEIDEMANN 1991, mdl.);

ABSP: Unterfranken: WÜ vor 1950;

Oberfranken: BT 1/1964; WUN nach 1950;

Mittelfranken: AN 1/1982; WUG 5/1985;

Oberpfalz: R 1959; AS 1980; SAD 1/1983;

NEW 1/1970;

Niederbayern: LA 1/1955.

Autökologie:

Besiedelt in Deutschland sehr warme, lichte Kiefernwälder, warme Zwergstrauchheiden, Küstendünen. Tritt in Mainfranken in mit Wacholdern und Kiefern durchsetzten TRINIO-CARICETUM HUMILIS (WEIDEMANN 1988 u. 1991, mdl.) auf, in der Altmühlalb z.B. in Steinbrüchen; in Südbayern z.B. auf dem scharf beweideten Kalkheidenrest des Truppenübungsplatzes "Panzerwiese" (schütter bewachsene Schotterflächen) mit angrenzendem Kiefernwald (durch Schafbeweidung offener, lichter Übergangsbereich ohne Waldmantel). In der Ostalb in steilen, nicht mäh- oder beweidbaren Volltrockenrasen (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Eistadium/Eiablage: 9; im MESOBROMETUM des Kaiserstuhls nur in vor kurzem gemähten (und daher kurzrasigen!) Bereichen, bevorzugt im Schutz ungemähter Zwischenstreifen (Windschutz!) knapp über dem Boden an dürre Grashalme und Blattscheiden (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Raupe: 9-W-6; an *Festuca ovina*, *Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*, *Corynephorus canescens* (WEIDEMANN 1988); in Baden-W. auch an *Bromus erectus*, *Briza media*, *Sesleria varia*, *Lolium perenne* (an Trampelpfaden), *Koeleria pyramidata*, *Phleum phleoides* (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Falter: 7-9; fliegt auf Kalkmagerrasen im Saum zu Gehölzstrukturen (WEIDEMANN 1988) und ruht gern auf besonnten Kiefernstämmen im lichten

Randbereich angrenzender Wälder; seitlicher Absorptionssonnen an vegetationsfreien Bodenstellen oder Stämmen (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Blüten werden eher selten besucht; z.B. *Thymus pulegioides* (Eigenbeob. BRÄU), ansonsten werden auch Baumsäfte und Exkreme besogen (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Standorttreuer Verschiedenbiotopbewohner mit mittleren bis ziemlich hohen Populationsdichten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Scharfe Beweidung oder Mahd zwischen Anfang Juli und Mitte August begünstigt die Art, da die notwendige kurzrasige Struktur für die Eiablage geschaffen wird.

Saum - Bläuling (*Lycaeides argyrognomon* BERGSTRÄSSER, 1779)

RL BRD: 3; RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

In Südbayern verschollen; aktueller bayerischer Schwerpunkt in der Südlichen Frankenalb; noch gute Bestände um Münnerstadt und in Mainfranken; um Kallmünz seltener; fehlt der Nördlichen Frankenalb (WEIDEMANN 1986 u. 1991, mdl.);

ABSP: Unterfranken: WÜ vor 1950;

Mittelfranken: WUG 2/1985;

Oberpfalz: R 2/1970; AS 2/1976;

Oberbayern: ED 1/1972.

Autökologie:

Raupenhabitate sind Saumstandorte in aufgelassenen Kalksteinbrüchen (Rheinhessen), Kalktrockenrasen im Saum zu Hecken (Oberpfälzer Jura); typische Art von Kronwickensäumen in Weinbauklima (WEIDEMANN 1986); nach EBERT & RENNWALD (1991 b) werden in Baden-W. insbesondere flächige Halbtrockenrasen-Versauungsstadien, seltener Blutstorchschnabel-Säume besiedelt.

Eistadium/Eiablage: 5-6 und 8-W-4, an die Stiele, Ei überwintert (WEIDEMANN 1986).

Raupe: 4-5 und 6-A7; In Nordbayern an *Coronilla varia* (WEIDEMANN 1986); in anderen Gebieten auch an *Astragalus glycyphyllos* (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Puppe: M4-A6 und M7; liegt auf der Erde (EBERT & RENNWALD 1991).

Falter: E5-A7 und M7-E8; bildet Schlafgesellschaften (WEIDEMANN 1986); saugt an *Lotus corniculatus*, *Origanum vulgare*, *Centaurea scabiosa* etc. (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Standorttreuer Einbiotopbewohner der Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe mit mittleren bis ziemlich hohen Populationsdichten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Der Saum-Bläuling reagiert nach EBERT & RENNWALD (1991 b) wesentlich empfindlicher gegenüber Mahd und Überweidung als die Raupenfutterpflanzen. Abschnittsweise Mahd oder kurzzeitige Beweidung der Raupenhabitate im mehrjährigen Turnus zur Zeit der Puppenruhe Mitte Juli dürfte der Art nicht schaden und die Säume offenhalten.

Roter Scheckenfalter (*Melitaea didyma* ESPER, 1779)

RL BRD: 3; **RL Bayern:** 2

Verbreitung in Bayern:

In Südbayern verschollen; gute Bestände noch im südl. Steigerwald, um Karlstadt und im Oberpfälzer Jura, tritt aber auch in anderen Muschelkalkgebieten (z.B. Südl. Frankenalb) noch auf. In der Nördlichen Frankenalb nur in extrem warmen Magerrasen (WEIDEMANN 1988 u. 1991, mdl.);

ABSP: Unterfranken: WÜ vor 1950; HAS 4/1985; Oberfranken: BT; WUN 2/1986; KC 1982; Mittelfranken: WUG 4/1985; RH 1/1978; LAU 5/1978; Oberpfalz: R 3/1963; AS 1/1985.

Autökologie:

Besiedelt beweidete Magerrasen mit Störstellen (Beweidungsfolge!), z.B. in scharf beweideten Flächen im südl. Steigerwald; oft auch auf Felsköpfen mit *Stachys recta*-Vorkommen. Schwerpunktlebensräume sind extrem warme, lückige Magerrasen im Frankenjura (WEIDEMANN 1988 u. 1991, mdl.).

Eistadium/Eiablage: 7.

Raupe: 8-W-5; an *Linaria vulgaris* (bevorzugte Eiablagepflanze), *Plantago lanceolata*, an (beweidungsbedingt) ruderalisierten Standorten in Magerrasen (WEIDEMANN 1988). Nach EBERT & RENNWALD (1991 a) scheinen die einzelnen Populationen der polyphagen Art unterschiedliche Raupenfutterpflanzen zu bevorzugen; dabei sind auch *Stachys recta*, *Verbascum lychnitis*, *Verbascum thapsus* und *Veronica teucrium* von Bedeutung.

Puppe: 6-7 in 30-40 cm Höhe in der Vegetation, z.B. an Luzerne im Saum von Gebüsch (WEIDEMANN 1988).

Falter: M7-A8; an *Knautia arvensis*, *Centaurea jacea*, *Origanum vulgare* und vielen anderen Pflanzenarten.

Standorttreuer Verschiedenbiotopbewohner, manchmal mit außerordentlich hohen Populationsdichten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen: Beweidung fördert die Art (vgl. Malven-Dickkopffalter, S.125).

Wegerich-Scheckenfalter (*Melitaea cinxia* LINNÉ, 1758)

RL BRD: -; **RL Bayern:** 2

Verbreitung in Bayern: Früher war der Wegerich-Scheckenfalter auch in Südbayern nicht selten, z.B. um Augsburg (KÄSER 1955); heute noch gute Bestände, z.B. im Frankenjura;

ABSP: Unterfranken: WÜ vor 1950; Oberfranken: BT 1/1984; WUN nach 1950; FO 1/1982; LIF 1/1971; Mittelfranken: AN 1/1982; ERH 6/1978; Oberpfalz: NEW 1/1970; TIR 1/1976; Niederbayern: LA 1/1964; Oberbayern: WM 1/1978; DEG 1/1979.

Autökologie:

Magerrasen und saure Zwergstrauchheiden; im Frankenjura besonders beweidete Halbtrockenrasen (GENTIANO-KOELERIETUM) (WEIDEMANN 1988). Nach EBERT & RENNWALD (1991 a) vor

allem im offenen, gebüschfreien, niedrigwüchsigen GENTIANO-KOELERIETUM und MESOBROMETUM, mageren CYNOSURION, wahrscheinlich auch in sehr mageren Glatthaferwiesen und seltener im MOLINION.

Eistadium/Eiablage: 7-9 nach WEIDEMANN (1988) an *Plantago media* und *Plantago lanceolata* (fränkisches Rednitzgebiet).

Raupe: 9-W-5; nach EBERT & RENNWALD (1991 a) an den genannten Pflanzen und *Plantago major*, *Veronica teucrium*.

Puppe: 5.

Falter: E5-M7; saugt z.B. an *Chrysanthemum leucanthemum* (WEIDEMANN 1988), *Knautia arvensis*, *Thymus pulegioides* (EBERT & RENNWALD 1991 a).

Sehr standorttreuer Einbiotopbewohner der Kalkmagerrasen mit mittleren bis ziemlich hohen Populationsdichten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Die Art wird durch Beweidung gefördert.

Akazien-Zipfelfalter (*Nordmannia acaciae* FABRICIUS, 1787)

RL BRD: 3; **RL Bayern:** 2

Verbreitung in Bayern:

In Südbayern verschollen; in Nordbayern noch gute Bestände (WEIDEMANN 1991, mdl.);

ABSP: Unterfranken: WÜ vor 1950; HAS 10/1985; Oberfranken: BT 1/1964; WUN nach 1950; Mittelfranken: WUG 10/1985; LAU 4/1978; Oberpfalz: R 2/1977; AS 1980; Oberbayern: ED 1/1984.

Autökologie:

An "Segelfalterstandorte" - Krüppelschlehenhalden ("Kniemantelstandorte") mit submediterrane Kleinklima (über Werkkalkschotter oder Dolomit im Frankenjura, über Quarzporphyr und Melaphyr in Rheinhessen) - gebunden (WEIDEMANN 1988). Eistadium/Eiablage: 7-W-5 an *Prunus spinosa*-Krüppelexemplare; Überwinterung als Ei (WEIDEMANN 1986); Ei an den äußersten Astgabeln (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Raupe: 5-M6; an *Prunus spinosa* (Blätter) (Krüppelexemplare).

Falter: M6-E7; saugt an *Anthemis tinctoria*, *Achillea* und *Sedum album*, im Frankenjura insbesondere an *Chrysanthemum corymbosum* (WEIDEMANN 1986); besucht nach EBERT & RENNWALD (1991 b) insbesondere weiße Blüten mit leicht erreichbarem Nektar, wie *Achillea millefolium*, *Rubus fruticosus*, *Ligustrum vulgare* etc.; fliegt besonders in windgeschützten Bereichen.

Standorttreuer Einbiotopbewohner der Kalkmagerrasen-Lebensräume mit mittleren bis hohen Populationsdichten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Beweidung unter Mitführung von Ziegen in den Schafherden während der Raupenzeit führt sowohl von Mai bis Mitte Juni (Abfressen der Raupen), als auch während der übrigen Zeit zu Verlusten (bevorzugtes Abfressen der Zweigenden mit den anhaften-

den Eiern durch die Ziegen). Hinsichtlich der Förderungsmöglichkeiten siehe Segelfalter, S.127.

Kreuzdorn-Zipfelfalter (*Nordmannia spini* DENNIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)

RL BRD: 3; **RL Bayern:** 3

Verbreitung in Bayern:

Trotz geringerer aktueller Gefährdung ist die Art nach WEIDEMANN (1991, mdl.) aufgrund ihrer speziellen Ansprüche als konzeptbestimmende Art mit Indikatorfunktion geeignet;

ABSP: Unterfranken: WÜ vor 1950;
Oberfranken: LIF 2/1952; WUN nach 1950;
Mittelfranken: WUG 11/1985; LAU 6/1978;
Oberpfalz: R 2/1970; AS 1/1980;
Niederbayern: LA; DGF 1/1986; DEG 1/1981;
Oberbayern: DAH 1/1980.

Autökologie:

Bewohnt felsdurchsetzte Kalktrockenrasen und Schlehentrüffelhalden (WEIDEMANN 1988).

Eistadium/Eiablage: 8-W-5; Eiablage an die Rinde winziger bis kniehocher Pflanzen von *Rhamnus cathartica* u. *Rhamnus saxatilis* über Fels, Geröll, unbewachsener Erde (Kniemantelstandort mit submediterrane Mikroklima), gern in Astgabeln (WEIDEMANN 1988).

Raupe: 5-6.

Puppe: 6-7; in der Moosschicht.

Falter: 7-8; saugt an *Anthemis tinctoria*, *Senecio*, *Origanum vulgare* (Nördliche Frankenalb), *Allium montanum* (Oberpf. Jura) (WEIDEMANN 1988); *Sedum album* usw. (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Standorttreuer Einbiotopbewohner der Kalkmagerrasen-Lebensräume mit mittleren bis hohen Populationsdichten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Beweidung während der Raupenzeit Mai bis Juni führt zu Verlusten (Abfressen der Raupen). Ziegenbeweidung dürfte außer im Juli (Puppenruhe) ebenfalls problematisch sein (vgl. *Nordmannia acaciae*). Hinsichtlich der Förderungsmöglichkeiten siehe Segelfalter, S.127.

Himmelblauer Bläuling (*Polyommatus bellargus* ROTTEMBURG, 1775)

RL BRD: 4; **RL Bayern:** 2

Verbreitung in Bayern:

In der Nördlichen Frankenalb nach WEIDEMANN (1991, mdl.) bereits verschwunden, im Altmühltal und im Ries (SACHTELEBEN 1992, briefl.) sowie Südbayern noch gute Bestände;

ABSP: Unterfranken: WÜ 1/1985
Oberfranken: BT; WUN vor 1950;
Mittelfranken: WUG 3/1985;
Oberpfalz: R 2/1963; CHA nach 1950; AS 1/1984;
Niederbayern: LA 6; DGF 1/1988;
Oberbayern: ED 1/1974; FFB 2/1982.

Autökologie:

Ursprünglich in Nordbayern möglicherweise eine ausgesprochene Volltrockenrasenart, besiedelt der Himmelblaue Bläuling hier Standorte mit Erdseg-

genrasen-Kleinklima, bevorzugt auf moosbewachsenen Felsköpfen mit ausreichend Humus (WEIDEMANN 1991, mdl.). In Baden-Württemberg dienen v.a. sehr niedriges, meist lückiges MESOBROMION und dessen Initialstadien als Raupenhabitat (EBERT & RENNWALD 1991 b). In Südbayern sind auch Vorkommen in höherwüchsigen Halbtrockenrasen bekannt, in denen kleinflächig kurzrasige Bereiche oder eingestreut offene Bodenstellen mit Futterpflanzenbeständen (Böschungen, Trampelpfade!) vorhanden sind (BRÄU, Eigenbeob.). Recht hochwüchsige Halbtrockenrasen werden auch von SCHMIDT (1990) angegeben (Kaiserstuhl); Reproduktionshabitat und Flugbereiche der Falter sind oft deutlich unterschiedlich!

Eistadium/Eiablage: Ablagen der ersten Generation (Juni) erfolgen wenige Zentimeter über dem Boden an *Hippocrepis* (Stengel, Blattstiele und Blätter), seltener an angrenzende Pflanzen kurzrasiger Standorte (EBERT & RENNWALD 1991 b), solche der zweiten (August) an die zarten Jungtriebe (WEIDEMANN 1986, EBERT & RENNWALD 1991 b); die Ökologie der Art wurde in England mehrfach genau untersucht, z.B. von THOMAS (1983). Dort ist die Eiablage auf *Hippocrepis*-Pflanzen beschränkt, die an besonders warmen, ameisereichen Standorten in nicht mehr als 1-4 cm hoher Vegetation wachsen. An kurzrasig bewachsenen Standorten sind die Populationen am stärksten, wobei sehr hohe Beweidungsintensität jedoch auch Schaden anrichten kann.

Raupe: 9-W-4 und 6-7; an *Hippocrepis comosa* (WEIDEMANN 1986, EBERT & RENNWALD 1991 b); im Zuchtversuch wird auch *Coronilla varia* angenommen (WEIDEMANN 1986, SBN 1987), nach EBERT & RENNWALD (1991 b) jedoch nicht belegt!

Puppe: M4-M5 und M6-M8.

Falter: E5-A6 und A8-9; die erste Generation saugt insbesondere an *Hippocrepis comosa* und *Lotus corniculatus*, die zweite ebenfalls an *Lotus corniculatus* sowie an verschiedenen anderen Fabaceen (EBERT & RENNWALD 1991 b).

Standorttreuer Einbiotopbewohner der Kalkmagerrasen (Einzelexemplare migrieren jedoch) mit meist hohen Populationsdichten.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Primäre Standorte des Himmelblauen Bläulings erfordern keine Pflege. Gefördert wird die Art durch Beweidung in einer Intensität, welche die Vegetationsstruktur einiger Kalkmagerrasenpartien langfristig kurzrasig hält und kleinere Bodenverwundungen erzeugt (günstige Keimbedingungen für *Hippocrepis*). Mahd scheidet als Pflegealternative für die Raupenhabitate der Art aus, da sie das für Eiablage und Raupenentwicklung nötige "Rohboden-Mikroklima" nicht ganzjährig gewährleistet und keine "Störstellen" schafft.

Quendel-Ameisenbläuling (*Maculinea arion* LINNÉ, 1758)**RL BRD:** 2; **RL Bayern:** 3**Verbreitung in Bayern:**

Es sind z.B. in Altmühlalb und Frankenjura noch zahlreiche aktuelle Vorkommen bekannt; der Quendel-Ameisenbläuling ist oft noch vorhanden, wenn andere Kalkmagerrasenspezialisten bereits verschwunden sind (WEIDEMANN 1986 u. 1991, mdl.);

ABSP: Unterfranken: WÜ vor 1950 (L);
 Oberfranken: FO 1/1980; BT 2/1980; LIF 2/1981; KU 4/1982; WUN nach 1950 (L); KC 1982 (L);
 Mittelfranken: AN 1/1984; WUG 12/1985;
 LAU 6/1978;
 Oberpfalz: R 1987 (L); CHA nach 1950 (L); AS 2/1981; NEW 1/1970; TIR 1/1976;
 Oberbayern: ND 1/1984; GAP 1/1976.

Autökologie:

Habitats sind kurzrasige, beweidete Kalktrockenrasen (Frankenjura) (WEIDEMANN 1986); sie liegen in Baden-W. im kurzrasigen GENTIANO-KOELERITUM (insbesondere an Störstellen wie Wegen, Hangrissen, Schotterflächen), nur in klimatisch günstigeren Gebieten wie dem Kaiserstuhl auch in höherwüchsigen, bis in den Herbst ungemähten Mesobrometen (EBERT & RENNWALD 1991 b); andernorts müssen die Halbtrockenrasen aufgrund der Ansprüche der Wirtsameisen (durch Beweidung) kurzrasig gehalten werden (SCHMIDT 1990).

Eistadium/Eiablage: M7-A8; in die Blüten von *Thymus pulegioides* (WEIDEMANN 1986); EBERT & RENNWALD (1991b) beschreiben Eiablagen in den noch geschlossenen Blütenstand von freiwachsendem *Thymus pulegioides* im Kalkschotter, aber auch an *Thymus* und *Origanum vulgare* in dichter Krautvegetation am Fuß einer südexponierten Geröllflur (15 bzw. 40 cm über dem Boden).

Raupe: E7-W- M5; Jungraupe an Blüten und Früchten der Futterpflanze, ab Herbst in Ameisennestern von *Myrmica sabuleti* (nach THOMAS) parasitär von Ameisenlarven- und Puppen (WEIDEMANN 1986). Raupen und Puppen sondern ein von den Wirtsameisen begehrtes Sekret ab (SBN 1987). Die Wirtsameise *Myrmica sabuleti* braucht kurzrasige Vegetationsstruktur; seltener werden auch Nester anderer Ameisenarten angenommen, doch kommt es dort zu großen Ausfällen (nach SCHMIDT 1990).

Puppe: M5-A7.

Falter: M7-A8; die Falter besuchen vor allem rotblauviolette Blüten, wie *Thymus*- und *Origanum*-Blüten (SCHMIDT 1990) und auch *Prunella grandiflora* etc. (EBERT & RENNWALD 1991 b). Die Falter fliegen zu Rendezvousplätzen im tiefsten Teil des Fluggebiets (SBN 1987).

Sehr standorttreuer Einbiotopbewohner der Kalkmagerrasen mit recht niedrigen (bis mittleren) Populationsdichten in eng begrenzten Kolonien (nach SBN 1987 meist 20-50 Falter pro 2.500 m² Fläche).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Förderungsmöglichkeiten siehe Himmelblauer Bläuling. An Populationen des Quendel-Ameisenbläulings

in England wurde festgestellt, daß durch starke Beweidung der Raupenhabitate zwar Raupenverluste durch versehentliches Abfressen auftraten, die Standorte aber dadurch in geeigneter Vegetationsstruktur erhalten blieben (THOMAS).

1.5.2.2.4 Heuschrecken

[RL-Werte in Klammern: Neuvorschlag Rote Liste BRD von BELLMANN (1985)]

• Verschollen oder ausgestorben

Heideschrecke (*Gampsocleis glabra* HERBST, 1786)

RL BRD: 1; **RL Bayern:** 0

Verbreitung in Bayern:

In Bayern war die Heideschrecke nur in der Königsbrunner Heide bei Augsburg und der Garchinger Heide bei München vertreten (BELLMANN 1985). Die Art mit südosteuropäischem Verbreitungsschwerpunkt ist bei Augsburg nach 1950 nicht mehr nachgewiesen worden und konnte auch bei den sehr intensiven aktuellen Bestandsaufnahmen auf der Garchinger Heide, die die letzte Population der Art aufwies, nicht mehr gefunden werden (FISCHER 1990; REICH 1989). Sie muß daher wie in den übrigen alten (ehemals auch in der Lüneburger Heide und dem Griesheimer Sand bei Darmstadt) und neuen Bundesländern (KÖHLER 1988) auch in Bayern als ausgestorben gelten.

Autökologie:

Habitats waren steppenartige Trockengebiete (hochwüchsige Halbtrockenrasen oder Heidekrautbestände) (BELLMANN 1985), wie in Bayern die Königsbrunner Heide (Alluvialschotterheide) und die Garchinger Heide (Niederterrassenschotterheide) (vgl. FISCHER 1950).

Kleine Höckerschrecke (*Arcyptera microptera* F. W., 1833)

RL BRD: 0; **RL Bayern:** 0

Verbreitung in Bayern:

In Bayern ehemals in der Fränkischen Alb (bei Muggendorf vor 1900, nach HARZ 1957). In Bayern ebenso wie in Baden-Württemberg und Mark Brandenburg (KÖHLER 1988) ausgestorben.

Autökologie:

Steppenbewohner (BELLMANN 1985), auf trockenen Wiesen pontischer Hügel (HARZ 1957).

Östliche Grille (*Modicogryllus frontalis* FIEB., 1844)

RL BRD: 1 (0); **RL Bayern:** 0

Verbreitung in Bayern:

In Bayern ehemals bei Regensburg (vor 1870), in der gesamten Bundesrepublik inzwischen ausgestorben (BELLMANN 1985).

Autökologie:

Habitats sind in Mitteleuropa sehr warme, steinige Steppenheiden in Weinbergsnähe (BELLMANN 1985).

• **Wertbestimmende und konzeptrelevante Arten**

Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens* SCOPOLI, 1763)

RL BRD: 2; RL Bayern: 1

Vorkommen in Bayern:

Pontomediterrane Art (in den alten Bundesländern von Basel bis zum Rheingau), die in Bayern nur aus zwei Gebieten bekannt ist. Im Regensburger Raum konnte sich eine letzte Population in einem ehemaligen Reb Gelände der Stadt Regensburg am Brandelberg/Keilstein bis heute halten (ABSP R 1988), in Mainfranken wurde sie am Schwanberg bei Iphofen, Lkr. KT 1989 wiederentdeckt (WEID & BRICK 1990).

Autökologie:

Als Habitate geeignet sind Weinbergsbrachen mit ruderalen Magerrasen und gebüschreiche Trockenrasen in Weinbaulagen, in denen das Weinhähnchen oft auf höheren blühenden Pflanzen sitzt (BELLMANN 1985). Der Boden muß eine nur schütterte Vegetationsdecke aufweisen, da die Art ausgeprägt trockenwarme Bedingungen benötigt. WEIDNER (1941) zufolge ernährt sich die Art rein vegetarisch von Staub- und Blütenblättern (insbesondere von *Oenothera*- und *Verbascum*-Arten, *Carduus nutans*, *Achillea millefolium* etc.). Nach HARZ (1957) hält sich die Art sehr thermophile Heuschrecke in Gebüsch (bis etwa 1 m über dem Boden) und auf höheren Kräutern auf. Die Eiablage erfolgt insbesondere in markhaltige Kräuterstengel (vgl. BELLMANN 1985). Adult ab August (bis Oktober).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Besiedlungsfördernd wirkt sich für die Art das Belassen von Säumen und Sukzessionsgebüsch in Teilbereichen von Kalkmagerrasenkomplexen aus; fortschreitende Verbuschung dürfte jedoch durch Abschwächung der xerothermophilen Standortcharaktere nachteilig sein. Die Auflassung an die Vorkommensbereiche angrenzender steiniger Äcker dürfte die Lebensbedingungen rasch verbessern (im Rheintal werden nach MESSMER 1991 auch Ackerbrachen besiedelt). Die Erarbeitung spezieller Managementprogramme für die beiden Vorkommen ist dringend erforderlich.

Große Höckerschrecke (*Arcyptera fusca* PAL-LAS, 1773)

RL BRD: 1; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

Eurosibirische Art, die in Bayern ehemals auf der Garchingener Heide ein Vorkommen besaß (Randgebiet bei Schleißheim vor 1927); heute lebt nur noch eine letzte Population bei Augsburg im Haunstetter Wald am Lech (WALDERT 1991, mdl.)! In der gesamten Bundesrepublik existiert nur noch ein weiteres aktuelles, von DETZEL (1991) vor kurzem auf dem Baden-Württemberger Truppenübungsplatz Großer Heuberg bei Stetten a.k.M. entdecktes Vorkommen. Aus den "Streuheide-Gebieten" Baden-Württembergs bei Göttelfingen und Besenfeld (um 1926) sowie in der Irndorfer Hardt auf der

Schwäbischen Alb (um 1933) ist *Arcyptera fusca* inzwischen verschwunden.

Autökologie:

Die Art bewohnt vegetationsarme, heidekrautreiche trockene Bergwiesen und Heiden (BELLMANN 1985); HARZ (1957) gibt trockene Wald- und Bergwiesen und "pontische Hügel" als Habitate an. Bei den erloschenen Vorkommen in Baden-Württemberg handelte es sich um "Streuheidegebiete", d.h. Heidewälder, die durch regelmäßige Entnahme der Bodenstreu z.T. extrem aufgelichtet waren und in denen außerdem meist unregelmäßig gemäht und beweidet wurde (HÖLZINGER 1987: 538 ff.).

Die Kolonien des Truppenübungsplatzes Großer Heuberg leben auf einem Sprengplatz mit Wechsel aus Pionier- und dicht bewachsenen Standorten (Magerrasen mit Versauerungszeigern auf kalkarmem Lößlehm) und extensiv beweideten Wacholderheiden auf oberflächlich entkalkten Hängen.

Der letzte bayerische Standort (Flußschotterheide) ist durch heterogene Vegetationsstruktur mit Rohbodenbereichen und höherer pfeifengrasreicher Magerrasenvegetation gekennzeichnet (WALDERT 1991, mdl.).

Adult ab Juli (bis September) (BELLMANN 1985).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Auch die Große Höckerschrecke ist eine Art trockenwarmer Standorte, für die Rohbodenbereiche essentielle Habitatbestandteile darstellen. Entscheidend ist auch hier wieder ein Offenhalten des Standorts (nachdem die natürliche Auendynamik mit periodischer "Neuschaffung" geeigneter Standorte nicht mehr existiert) durch Beweidung oder periodischen Oberbodenabtrag in vergrasten Partien. Zur Erhaltung der letzten Population sollte unbedingt ein Artenhilfsprogramm ausgearbeitet werden!

Italienische Schönschrecke (*Calliptamus italicus* LINNÉ, 1758)

RL BRD: 1; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

Die Italienische Schönschrecke war in den trockenwarmen Gebieten Bayerns früher weit verbreitet; es kam sogar zu Massenvermehrungen. Wie WEIDNER (1941: 449) berichtet, trat *Calliptamus italicus* 1930 nach einem außergewöhnlich warmen Frühjahr unmittelbar nach dem Bruchfall des Griesheimer Artillerieschießplatzes (Abzug der französischen Besatzungstruppen und Einstellung der Schafbeweidung) zu Millionen auf, fraß Rüben- und Kartoffelfelder völlig kahl und war selbst durch Pestizideinsatz nicht wirksam zurückzudrängen! Wie in der übrigen BRD ist die Art heute jedoch in Bayern äußerst selten geworden. Aus Mittelfranken ist die Italienische Schönschrecke inzwischen völlig verschwunden (ABSP ERH 1987; ABSP WUG 1987). In ganz Bayern existieren nur noch sehr wenige, individuenarme Restvorkommen, die fast alle in Unterfranken liegen (s. Abb.1/21, S.135). Doch auch hier sind im Lkr. Miltenberg (vgl. ABSP MIL 1988) vermutlich alle Vorkommen erloschen. Im Mündungsgebiet der Wern in den Main existieren nach HESS & RITSCHEL-KANDEL (1989 b)

noch vier Reliktpopulationen: am Grainberg/Kalbenstein sowie im Ammerfeld bei Aschfeld (Lkr. MSP). An der Fränkischen Saale bei Machtilshausen ist *Calliptamus italicus* nach Auskunft von HESS und RITSCHEL-KANDEL ebenfalls noch vertreten (Wacholderberg und Kreuzberg, Lkr. KG). Einige wenige Vorkommen kritischer Bestandsgröße sind außerdem noch aus dem Lkr. R bekannt; jedes Vorkommen besitzt aufgrund der aktuellen Bestandessituation überregionale Bedeutung. Die Gefährdungssituation in den übrigen alten (z.B. im Rhein-Main-Gebiet) und neuen Bundesländern (hier nach KÖHLER 1988 nur noch in Brandenburg) ist ähnlich besorgniserregend. Bayern trägt daher eine große Verantwortung zur Erhaltung der Art in der Bundesrepublik.

ABSP: Unterfranken: MIL 1/1960; WÜ 1960 (L);
Oberfranken: BA 2/1932;
Mittelfranken: WUG 1/ vor 1960; FÜ vor 1940 (L); ERH 1945 (L);
Oberpfalz: R 3/1987.

Autökologie:

Die Italienische Schönschrecke muß als extrem xerothermophile Art dürre, vegetationsarmer Standorte z.B. auf felsigen, sehr lückigen Trockenrasen und auf sandigen Steppenböden angesprochen werden (vgl. BELLMANN 1985); sie besiedelte ursprünglich ehemals Kalkmagerrasen auf extrem

trockenen, warmen Hängen des Naturraums "Südliche Frankenalb" (ABSP WUG 1987), aber auch schütterere Sandrasen in Mittelfranken (ABSP ERH 1987) und in den mainfränkischen Terrassensandgebieten (ABSP MIL 1988).

Habitatstruktur:

Stark horizontalorientierte Art; hochwüchsige, dichte Vegetation wird gemieden, da hier Paarung (optische Groblokalisierung des Weibchens), Paarungsritual (kompliziertes Vorbeilaufen des paarungsreifen Männchens am Weibchen) und Fluchtverhalten (flacher Absprungwinkel) behindert sind. Die Larven halten sich jedoch auch in etwas höherer Vegetation auf (SÄNGER 1977). Kalkscherbenacker-Jungbrachen in stark sonnenexponierten Lagen (Herbstbesonnung wichtig) dürften zu den bevorzugten Lebensräumen gehören. Bei der Ruine Homburg besiedelte die Art vor der Verbuschung infolge Beweidungsaufgabe den windgeschützten, südexponierten Oberhang der Steppenheide (HESS & RITSCHEL-KANDEL 1989 a).

Fliegt gut; ab Juli/August adult (bis Oktober) (BELLMANN 1985).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Stark xerothermophiler Rohbodenbewohner, dessen Aussterben in Bayern nur durch konsequente Offen-

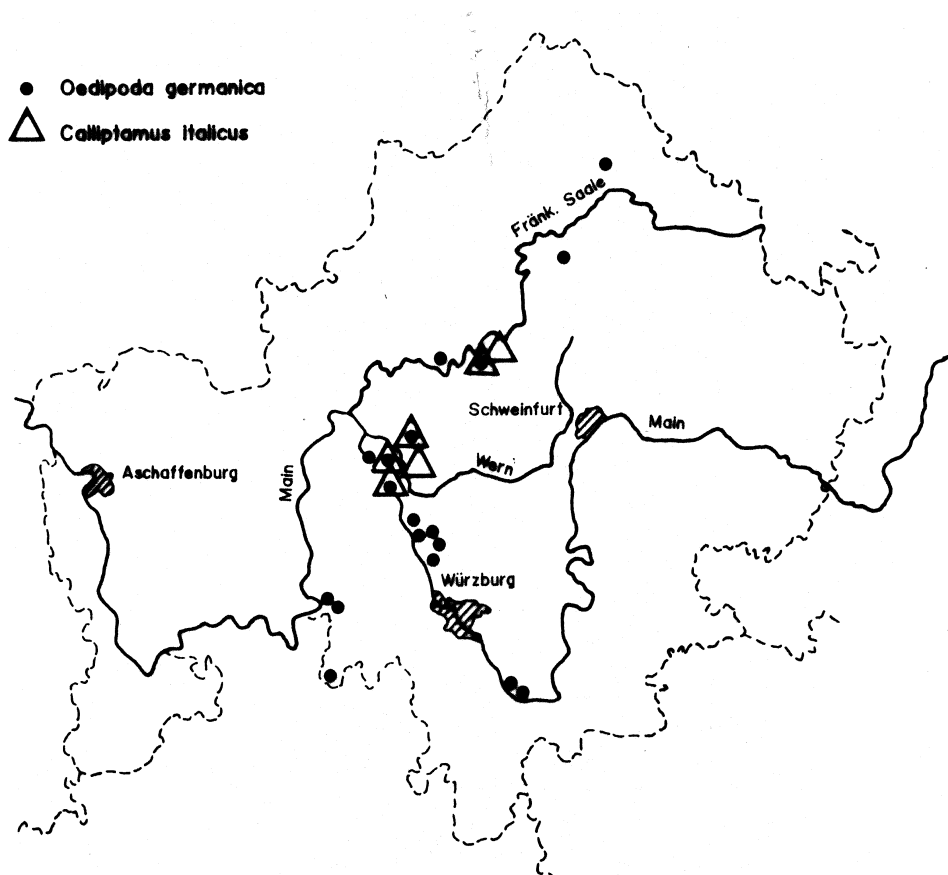


Abbildung 1/21

Die rezente Verbreitung der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*) und der Italienischen Schönschrecke (*Calliptamus italicus*) in Unterfranken (nach HESS & RITSCHEL-KANDEL 1989: 93, aktualisiert)

haltung und Ausweitung der Habitate aufgehalten werden kann. Die Aussage des ABSP WUG (1987), daß die Italienische Schönschrecke wie auch die Rotflügelige Ödlandschrecke durch "Überweidung" verdrängt werden, muß differenziert werden: sie trifft für eine Nutzung der Habitate als intensive Standweide sicherlich zu; andererseits muß gerade die Extensivierung oder Aufgabe der Beweidung als entscheidende Rückgangsursache der beiden Arten (und vieler weiterer Rohbodenbewohner) angesehen werden. Intensive, stoßweise (kurzzeitige) Beweidung schafft dagegen ausgedehnte, kaum bewachsene Kalkmagerrasenpartien, die von der Art benötigt werden. Oberbodenabtrag kann die nutzbare Fläche zusätzlich erweitern und zur Stabilisierung der Populationen beitragen. Zur Erhaltung der Art sollten jedoch für alle Restvorkommen spezielle Pflegekonzepte erarbeitet werden.

Rotflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica* LATR., 1804)

RL BRD: 2 (1); RL Bayern: 1

Vorkommen in Bayern:

Die Bestandssituation der Rotflügeligen Ödlandschrecke ist in Bayern äußerst kritisch: von dem ehemals wohl geschlossenen Verbreitungsgebiet in den Steppenheiden der Fränkischen Platten vom Taubertal über das Mittlere Maintal bis zur Fränkischen Saale (KG: Zentberg/Münnerstadt, nach HARZ 1967) mit Ausstrahlung in weitere Weinbaugebiete (z.B. Miltenberger Raum) und in der südlichen Frankenalb (vgl. Abb.1/22, S.136, die die damalige Verbreitung im Nürnberger Raum nach GAUCKLER zeigt) existieren in ganz Bayern nur

noch sehr wenige, individuenarme Restvorkommen, die fast alle in Unterfranken liegen (insbesondere an Maintalhängen der Landkreise Würzburg und Main-Spessart; siehe [Abbildung 1/21](#) (S.135, aus HESS & RITSCHEL-KANDEL 1989) und oft auf wenige Quadratmeter zurückgedrängt sind. Jedes Vorkommen besitzt daher überregionale Bedeutung.

Außerhalb Unterfrankens sind noch einige Kolonien aus Steinbrüchen des Altmühltals bekannt (SACHTELEBEN 1992, briefl.; z.B. bei Eichstätt, Eigenbeobachtung). Im Lkr. Kronach ist die Rotflügelige Ödlandschrecke evt. sogar bereits ausgestorben (keine Nachweise mehr nach 1980; ABSP KC1987). Nach BERNHARD & MUISE (1990) und ABSP R (1988) existiert noch eine Population auf einem Kalktrockenrasen im Stadtbereich Regensburg am Keilberg/Brandlberg. Im Lkr. WÜ ist die Bestandssituation ebenfalls kritisch (ABSP WÜ 1987).

Europäisch-westasiatische Heuschreckenart, deren Vorkommen in den alten Bundesländern nach BELLMANN (1985) zu 50-90% erloschen sind (Ausweitung landwirtschaftlicher Nutzflächen, Pestizideinsatz); in Sachsen ist die Rotflügelige Ödlandschrecke bereits seit 1938 verschollen, im Harz nur lokal nachgewiesen und in Thüringen ebenfalls bereits vom Aussterben bedroht (KÖHLER 1988 und 1991). Daraus wird die große Verantwortung Bayerns für die Erhaltung der Art deutlich.

ABSP: Unterfranken: WÜ 2/1987; HAS 3/1940;
Oberfranken: KC 3/1979;
Mittelfranken: WUG 1/1960; N 1/1985;
Oberpfalz: R 1/1987; AS 1940 (L).

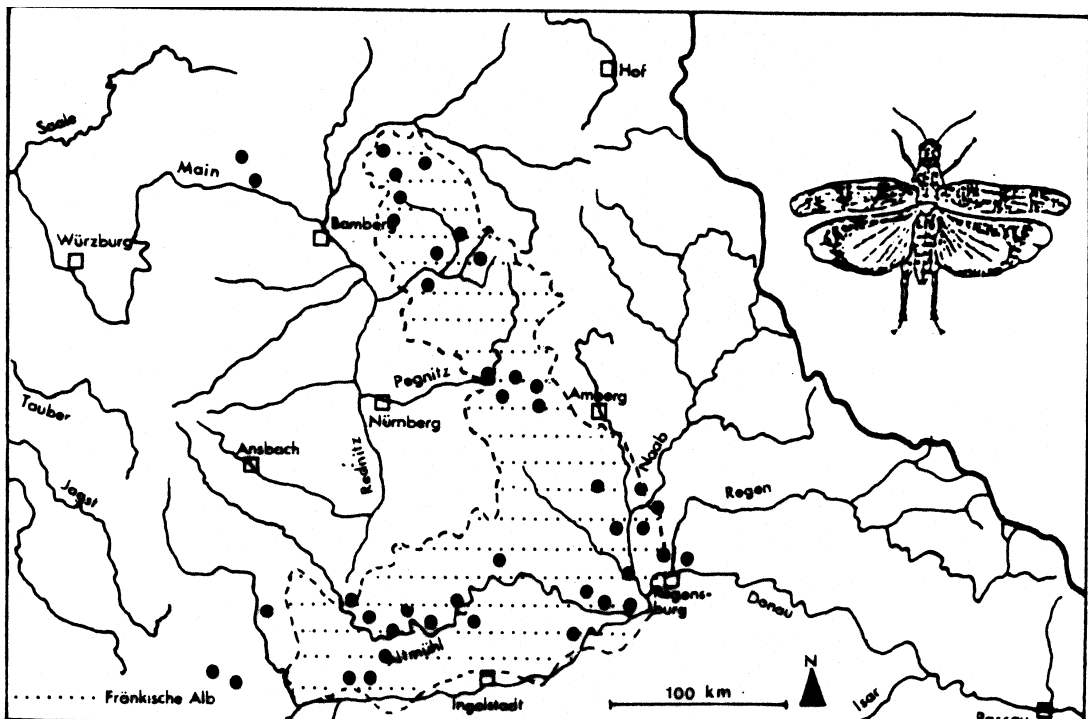


Abbildung 1/22

Die einstige Verbreitung der Rotflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda germanica*) in den Landschaften um Nürnberg-Erlangen (nach GAUCKLER 1957)

Autökologie:

Die Rotflügelige Ödlandschrecke ist eine xerothermophile Art sehr vegetationsarmer, steiniger oder felsiger Standorte, meist auf steilen Südhängen in Weinbergslagen (BELLMANN 1985), die jedoch die Rebflächen selbst meidet (ABSP HAS 1987). HARZ (1957) bezeichnet sie als Charakterart von Kalkstein-Geröllhalden und offenen Steppenheiden auf Kalk. Sie besiedelte ehemals die extrem trockenen, warmen Trockenhänge des Naturraums "Südliche Frankenalb" (ABSP WUG 1987) und war eine früher häufige Charakterart der südexponierten, steilen Wellenkalk-Trockenhänge des Maintales (heutiger Verbreitungsschwerpunkt; ABSP WÜ 1987) sowie des Altmühl-, Donautals und des Tals der Schwarzen Laaber (ABSP R 1988). An den Vorkommensorten tritt oft auch die Blauflügelige Ödlandschrecke auf. Die letzten noch besiedelten Lebensräume sind z.B. ehemalige Kleinsteinbrüche mit teilweise vegetationsfreiem Fels und Wimpernerlgras-Initialvegetation (nach HESS & RITSCHEL-KANDEL 1989 a z.B. an der Ruine Homburg in Unterfranken).

Ab Juli adult (bis Oktober) (BELLMANN 1985). *Oedipoda germanica* legt ihre Eier flach unter Steine (nicht senkrecht in den Boden wie die meisten anderen Feldheuschreckenarten) und kann daher Schotterhalden gut besiedeln (HESS in Vorber.).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Die Art ist stark horizontalorientiert und auf ausgedehnte Flächen mit hohem Rohbodenanteil und entsprechend extremem Mikroklima angewiesen. Sie kann daher durch starke, kurzzeitige Beweidung vermutlich gefördert werden. Auch Oberbodenabtrag in Kalkmagerrasenpartien wirkt begünstigend (vgl. Berghexe, S.122). Zur Erhaltung der Art sollten jedoch für alle Restvorkommen spezielle Pflegekonzepte erarbeitet werden.

Buntbäuchiger Grashüpfer (*Omocestus ventralis* ZETTERSTEDT, 1821)

RL BRD: -; **RL Bayern:** 1

Verbreitung in Bayern:

Der Buntbäuchige Grashüpfer ist in den Kalkmagerrasen Bayerns noch relativ weit verbreitet, tritt jedoch nur mit geringer Stetigkeit auf;

ABSP: Unterfranken: WÜ 1950; HAS 1/1935; Oberfranken: BA 1/1929; WUN 1/1980; Mittelfranken: AN 1/1983; WUG; FÜ 2/1986; NEA 1/1982; Oberpfalz: R 2/1987; SAD 1/1982; Niederbayern: DGF 11/1987; Oberbayern: TÖL 1/1979; FS 1/1984; ED 2/1986.

Autökologie:

Geeignete Habitate sind extrem trockene Standorte auf felsigen, sehr lückigen Trockenrasen (oft mit *Psophus stridulus* und *Platycleis albopunctata*). Daneben kommt die Art jedoch auch an trockenen Wegen in Mooren (mit *Myrmetotettix maculatus*) oder auf kurzrasigen Schafweiden (mit *Omocestus haemorrhoidales* und *Omocestus viridulus*) vor (BELLMANN 1985). Vorkommen des Buntbäuchi-

gen Grashüpfers in Kalkmagerrasen existieren z.B. in den Heidegebieten der Schotterterrassen und flachen Kiesentnahmestellen des Isartals sowie in Halbtrockenrasen der südexponierten Hangkante des Tertiärhügellandes zum Isartal (ABSP DGF 1988). FISCHER (1950) beschreibt die Habitate in Schwaben als lückig bewachsene Kiesbänke und die Niederterassenschotter mit lückiger Heidevegetation an den Alpenflüssen und südwestexponierte, trockene Anhöhen unter Waldrändern, außerdem fand er die Art auf *Calluna*-Bulten in Hochmooren. Adult ab Juli (bis November) (BELLMANN 1985).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Auch der Buntbäuchige Grashüpfer zählt zu den Heuschrecken schütter bewachsener, kurzrasiger Kalkmagerrasenstandorte mit hohem Rohbodenanteil, doch stellt er geringere Ansprüche an die Flächengröße. Förderungsmöglichkeiten siehe Rotflügelige Ödlandschrecke.

Rotflügelige Schnarrschrecke (*Psophus stridulus* LINNE, 1758)

RL BRD: (3); **RL Bayern:** 2

Vorkommen in Bayern:

In Bayern sind, wie auch in Baden-Württemberg, starke Rückgänge zu verzeichnen (BELLMANN 1985). Die eurosibirisch verbreitete Art ist in Hessen, Niedersachsen und Schleswig-Holstein bereits ausgestorben.

Die Verbreitungsschwerpunkte der Art lagen in Bayern ursprünglich im Bereich der Trockenhänge des Muschelkalkzuges des Lkr. Kronach mit Ausstrahlung in den Frankenwald und die Buntsandsteingebiete (ABSP KC 1987) sowie im Jurateil des Lkr. Regensburg und den Donautalhängen des Falkensteiner Vorwaldes (ABSP R 1988) und in der Südlichen Frankenalb. Die Bestandessituation in den Landkreisen Regensburg, Kronach, Bayreuth und Amberg-Sulzbach ist kritisch (ABSP R 1988, KC 1987, BT 1987 und AS 1988). Individuenreiche Kolonien, die noch miteinander im genetischen Kontakt stehen, existieren auch im Lkr. Weißenburg-G. nur noch im Schambach- und Altmühltal. Die Rotflügelige Schnarrschrecke kommt in anderen Lebensraumtypen darüber hinaus auch in isolierten Restpopulationen im Lkr. Wunsiedel (ABSP WUN 1987) und Cham vor (an den Regentalhängen des Falkensteiner Vorwaldes, des Pfahls und der Sandgebiete des Rodinger Forstes; ABSP CHA 1987).

ABSP: Unterfranken: WÜ 1950 (L); KG 1/1985; NES 2/1985; Oberfranken: BA 1/1984; FO 2/1980; BT 10/1987; LIF 1/1943; WUN 10/1987; KC 14/1986; Mittelfranken: WUG 21/1985; Oberpfalz: R 2/1987; CHA 1/1987; AS 7/1986; Niederbayern: KEH 2/1984; REG 1/1978; FRG 1/1978; Oberbayern: GAP 1/1980; TÖL 1/1979; MB 1/1975; EI 2/1985.

Autökologie:

Als Habitat dienen dürre, meist steinige Standorte auf warmen Trockenrasen und im Gebirge bis in

2.000 m Höhe (BELLMANN 1985). Die Rotflügelige Schnarrschrecke lebt insbesondere auf Schotterfluren an offenen Hängen der Frankenalb (bes. Kuppenalb) und des Muschelkalkzuges, sowie entlang der Talhänge der angrenzenden Naturräume (ABSP BT 1987, KC 1987, KEH 1987). Außerdem gibt es Kolonien in lückigen Magerrasen an südexponierten Hangbereichen vor Waldrändern (vgl. z.B. ABSP WUN 1987), sowie in Magerrasen der Faltenmolasse (ABSP OAL 1986). In Schwaben lagen die Habitate u.a. in besonnten, kurzrasigen, trockenen Bergwiesen, an Waldrändern und -lichtungen, in jungglazialen Schotterfeldern mit Heidevegetation an den Alpenflüssen (FISCHER 1950). Auch für Brennen-Kalkmagerrasen war die Art charakteristisch (aktuelles Vorkommen bei Augsburg auf einem Brennenstandort nach WALDERT 1991, mdl.). *Psophus stridulus* toleriert eine höhere Vegetationsstruktur als etwa *Oedipoda caerulea*, da sie bei der Fluchtreaktion fast senkrecht abfliegt. Sie braucht zur Eiablage (ca. 4 cm tief) etwas tiefgründigere Böden (WEIDEMANN 1992, briefl.). Adult ab Juli/August (bis Oktober) (BELLMANN 1985); geringes Ausbreitungspotential (ABSP KEH 1987).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Wichtig ist auch hier ein trockenwarmer, steiniger Standortcharakter mit niedrigem Deckungsgrad der Vegetation. Auch bei dieser Heuschrecke dürfte sich daher kurzzeitige, intensive Schafbeweidung und Oberbodenabtrag in artenmäßig verarmten Kalkmagerrasenpartien als Pflegeform bewähren.

Schwarzfleckiger Grashüpfer (*Stenobothrus nigromaculatus* HERR.-SCHÄFFER, 1840)

RL BRD: 2 (3); RL Bayern: 2

Vorkommen in Bayern:

In Bayern sehr stark zurückgegangene Art; ehemals z.B. bei Zentberg/Münnerstadt (HARZ 1967); in Südbayern tritt er auf dem Rollfeld der Garching Heide (FISCHER 1990) und auf den Flußschotterheiden des Lechfelds (WALDERT 1991) nach wie vor auf; aus weiten Teilen Nordbayerns offenbar verschwunden, dort aktuell nach HESS & RITSCHEL-KANDEL (1989 b) noch im NSG "Grainberg-Kalbenstein". Pontomediterrane Art, die in den alten Bundesländern nördlich bis ins mittlere Hessen vordringt, mit Schwerpunkt in Warmtrockengebieten (BELLMANN 1985).

ABSP: Unterfranken: NES 1/1985;
Mittelfranken: WUG (L); NEA 1/1982;
Oberbayern: FS 1987.

Autökologie:

Als Habitate des Schwarzfleckigen Grashüpfers geeignet sind sehr trockene, vegetationsarme Standorte in felsigen Trockenrasen (Fränkische Alb), Schotterflächen (Garching Heide-"Rollfeld", Lechheiden) und Dünengebieten (Mainzer Sand) (BELLMANN 1985). Er besiedelte im Lkr. WUG ehemals die extrem trockenwarmen Hänge des Naturraums Frankenalb (HEUSINGER 1988), in Schwaben windgeschützte, temperaturbegünstigte Hänge, Buckel und Mulden in den Alpen, südbayerische

Grasheiden der Niederterassenschotter und sonenexponierte Hänge (FISCHER 1950). Adult ab Juli (bis Oktober) (BELLMANN 1985).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Der Schwarzfleckige Grashüpfer ist ein stark horizontal orientierter Bewohner niedrigwüchsiger Rasengesellschaften, der sich meist am Boden aufhält (SÄNGER 1977). Er wird daher von den z.B. bei der Rotflügeligen Ödlandschrecke beschriebenen Maßnahmen ebenfalls gefördert, doch stellt er geringere Anforderung an die Flächengröße.

Kleiner Heidegrashüpfer (*Stenobothrus stigmaticus* RAMBUR, 1839)

RL BRD: 2 (3); RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

Aus Südbayern aktuell aus dem Münchner Raum nachgewiesen (Fröttmaninger Heide, Autobahntrasse Allach-Langwied, Langwieder Heide); der aktuelle Vorkommensschwerpunkt in Bayern dürfte in Mittelfranken liegen; weitere Vorkommen liegen z.B. im Kallmünzer Raum (NSG "Eichenberg", GfL 1990) und in Regensburg (Brandlberg/Keilstein nach BERNHARD & MUISE 1991);

ABSP: Oberfranken: BA 1/1934; FO 1/1985;
Mittelfranken: WUG 6/1985; ERH 1986;
Oberpfalz: SAD 1/1982;
Niederbayern: KEH 1/1984;
Oberbayern: EI 2/1981.

Autökologie:

Xerothermophil; besiedelt warme, trockene, sehr kurzrasige Standorte; typisch ist der Kleine Heidegrashüpfer für Schafweiden (BELLMANN 1985). Im Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen siedelt die Art auf sehr lückigen Magerrasenstandorten im Bereich offener Felsfluren und noch regelmäßig beweideter Trockenhänge (HEUSINGER 1988). Nach FISCHER (1950) wurden westlich des Lechs nur Standorte mit speziellem Mikroklima an der oberen Hangzone von SW-Hängen, im Isargebiet xerotherme Heiden besiedelt. Am Eichenberg zeigt der Kleine Heidegrashüpfer eine Präferenz für die felsigen, rohodenreichen, trockenheißen, oberen Hangzonen. An den Vorkommensorten kommt fast immer auch *Stenobothrus lineatus*, oft auch *Omocestus haemorrhoidalis* vor; adult ab Juni/Juli bis Oktober (BELLMANN 1985).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Auch der Kleine Heidegrashüpfer braucht ganzjährig kurzrasige, lückige Vegetation an Standorten mit xerothermem mikroklimatischem Charakter (Förderung siehe Rotflügelige Ödlandschrecke). Stellt ebenfalls geringere Ansprüche an die Größe geeigneter Flächen.

Gemeine Sichelshrecke (*Phaneroptera falcata* PODA, 1761)

RL BRD: 2; RL Bayern: 4R

Verbreitung in Bayern:

In den alten Bundesländern nordwärts bis zum Maintal und der Fränkischen Saale verbreitete Art, die aber über weite Strecken fehlt: z.B. im Alpen-

vorland und im größten Teil der Schwäbischen Alb. Verbreitungsschwerpunkt sind nach HARZ (1957) in Bayern die fränkischen Muschelkalk- und Keuperhänge; [Abbildung 1/23](#) (S.139) zeigt die ehemalige Verbreitung der Sichelschrecke in Franken nach GAUCKLER (1957). Durch die Verbrachung von Kalkmagerrasen hat *Phaneroptera falcata* regional seit GAUCKLER auch zugenommen (Lkr. FO und BA nach SACHTELEBEN 1992, briefl.).

ABSP: Unterfranken: MIL 2/1989; WÜ 6/1986; AB 1/1974; KG 2/1984; NES 1/1985; HAS 3/1984; Oberfranken: BA 1/1948; FO 2/1982; Mittelfranken: WUG (L); NEA 1/1982; Oberpfalz: R 1/1987; Niederbayern: PA 1/1984.

Autökologie:

Habitate der wärmeliebenden Art sind insbesondere gebüschreiche Trockenrasen, aber auch Wegränder und Sandgruben (BELLMANN 1985). In Unterfranken werden bevorzugt aufgelassene Weinberge mit beginnender Gebüschsukzession und trocken-warme Böschungen mit Säumen besiedelt (ABSP HAS 1987, MIL 1988), bei Würzburg auch Steinbrüche (ABSP WÜ 1987). Die Sichelschrecke braucht hochwüchsige Krautschicht oder Gebüsch (auch in der Nordeifel nach INGRISCH 1984); sie gilt als charakteristischer, thermophiler Bewohner trockener Heidewiesen, insbesondere dort, wo niedrige Gebüsch angrenzen (SÄNGER 1977, HARZ 1957).

Ab August adult (bis Oktober); Eiablage in Blätter z.B. von *Prunus spinosa* (BELLMANN 1985); wenig mobil und vagil (SÄNGER 1977).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Die Sichelschrecke wird grundsätzlich durch die zunehmende Verbuschung von Trockenhängen nach Nutzungsaufgabe gefördert.

Die Rückgangsursache ist nach HEUSINGER (1988) unklar. Es kann vermutet werden, daß die Art Verbuschung nur bis zu einem gewissen Grad toleriert und als "Waldsteppenart" halboffene Vegetationsstruktur präferiert, die noch deutliche trocken-warme Klimacharakteristik aufweist (vgl. Zippammer!).

Ameisengrille (*Myrmecophilus acervorum* PANZER, 1799)

RL BRD: 2; RL Bayern: 3

Verbreitung in Bayern:

Aufgrund der versteckten Lebensweise sind nur recht wenige Funde der Ameisengrille bekanntgeworden: in den alten Bundesländern bei Ochsenfurt am Main, bei Freising und im Altmühltal bei Eichstätt (ältere Funde), im Nördlinger Ries (BELLMANN 1985); nach GEISER (1990) auf dem Münchner Rangierbahngelände (1981), im Isartal bei Landshut zwei Vorkommen (1980) und in der Holledau (Lkr. PAF, 1978); ehemals auch an den Maintalhängen um Würzburg (ABSP WÜ 1987); in andersartigen Lebensräumen bei Laufen a. d. Salzach (GEISER 1990);

ABSP: Unterfranken: WÜ 1/1930; MSP 1/1932; Mittelfranken: WUG (L); Oberpfalz: R 1950 (L); Niederbayern LA 2/?; Oberbayern: FS 1/1900; EI 1/1953.

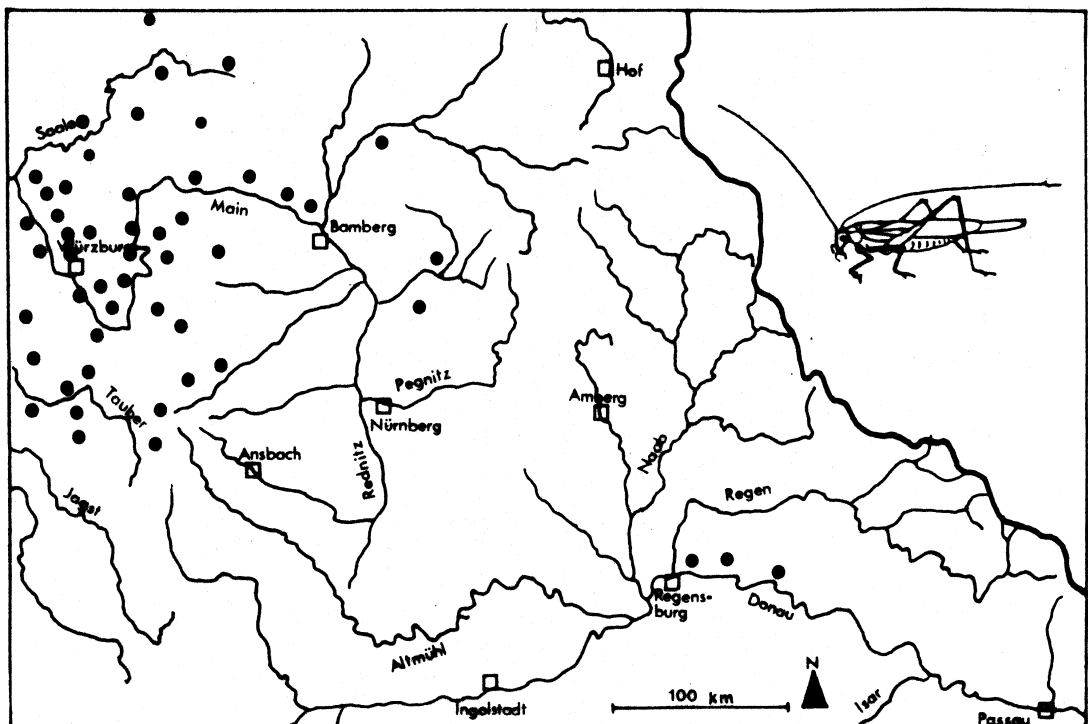


Abbildung 1/23

Die einstige Verbreitung der Sichelschrecke (*Phaneroptera falcata*) in Franken (nach GAUCKLER 1957)

Autökologie:

Als Habitate gelten insbesondere warme, steinige Trockenrasen (BELLMANN 1985). GEISER (1990) konnte die Art bei Laufen (und mehrfach in Österreich) auch bei holzbewohnenden Ameisen in Auwäldern feststellen; bei den Vorkommen an trockenwarmen Standorten handelte es sich um Grobschotterbereiche, einen südwestexponierten Rohbodenabbruch, jeweils mit schütterer Vegetation, einen Waldsaum an westexponiertem Steilhang und einen Kalkheiderest eines südexponierten Talhangs.

Die Ameisengrille parasitiert an Ameisenbrut in Nestern von Ameisenarten der Gattung *Lasius* unter Steinen (BELLMANN 1985), nach HARZ (1957) verzehren Ameisengrillen Haut-Wachsausscheidungen der Ameisen bzw. lassen sich damit füttern; daneben fressen sie aber auch Ameiseneier und -larven.

Die Ameisengrille vermehrt sich parthenogenetisch, die Eiablage erfolgt in oder an den Boden.

Die Anpassung der wohl aus Südosten eingewanderten Art an unsere Ameisenfauna mit Spezialisierung auf bestimmte Ameisenarten scheint noch in der Entwicklung.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

In Kalkmagerrasen bewohnt die Ameisengrille Ameisennester in Partien mit hohem Rohbodenanteil (die in der Regel von Ameisen in sehr hoher Dichte besiedelt werden). Förderungsmöglichkeiten daher analog zu anderen "Rohbodenbesiedlern".

Stippengrashüpfer (*Chorthippus vagans*)
EVERSMANN, 1848)

RL BRD: -; **RL Bayern:** 2

Verbreitung in Bayern:

Außerhalb Bayerns extrem selten. In Bayern Verbreitungsschwerpunkt im Bereich des mittelfränkischen Beckens (HEUSINGER 1988); ebenfalls noch vertreten im Altmühltal, im Raum Würzburg (dort z.B. im NSG "Grainberg-Kalbenstein" nach HESS & RITSCHEL-KANDEL 1989 b), um Passau (BELLMANN 1985) und bei Kallmünz (GfL 1990). Das einzige Vorkommen Südbayerns (auf der Garching Heide) scheint inzwischen erloschen (FISCHER 1990).

ABSP: Unterfranken: AB 1/1974;
Mittelfranken: WUG 4/1985; RH 1/1982; FÜ 1986; ERH 3/1986;
Niederbayern: PA 1/1984;
Oberbayern: 2/1984.

Autökologie:

In Bayern (N, LAU, ERH, FÜ) sind Sandrasen-Lebensraumkomplexe die Schwerpunktlebensräume des Stippengrashüpfers (vgl. LPK-Band II.4 "Sandrasen"). Der Stippengrashüpfer ist an trockenwarme Standorte mit spärlicher Vegetation gebunden und kommt daher auch auf Felsköpfen vor (FO; SACHTELEBEN 1992, briefl.). Außerhalb der Sandgebiete stellen felsige Steppenheiden regional ebenfalls unverzichtbare Lebensräume dar. Nach FISCHER (1950) zeigt er in Kalkmagerrasen eine Präferenz für erhöhte gelegene Felsen- oder Kalkschotterstandorte mit dürrtätiger Heidevegetation. Am Eichenberg ist er

nur in den felsigen, rohbodenreichen, trockenheißen oberen Hangzonen anzutreffen (GfL 1990). Am Kalbenstein auf der Südkuppe.

Adult ab Juli/August (bis Oktober) (BELLMANN 1985).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Förderungsmöglichkeiten siehe Rotflügelige Ödlandschrecke.

Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulea*)
LINNÉ, 1758)

RL BRD: -; **RL Bayern:** 2

Verbreitung in Bayern:

Holopaläarktische, in weiten Teilen der BRD stark zurückgegangene Art (BELLMANN 1985), deren Situation sich innerhalb Bayerns ähnlich darstellt: sowohl die Populationen der Sandrasen - ursprünglich Schwerpunkt habitat der Blauflügeligen Ödlandschrecke (vgl. LPK-Band II.4 "Sandrasen") - Mittelfrankens, dem einzigen geschlossenen Verbreitungsgebiet Bayerns (ABSP ERH 1987, FÜ 1987) und der Oberpfalz (ABSP CHA 1987), als auch die Kalkmagerrasen-Populationen sind stark rückläufig.

Hier existieren nur noch isolierte und individuenarme Populationen im Lkr. Würzburg (ABSP WÜ 1987) und Miltenberg (ABSP MIL 1988). Vertreten ist *Oedipoda caerulea* in nordbayerischen Kalkmagerrasen der unterfränkischen Wellenkalkhänge (z.B. Gambacher Heide) und des Altmühltals. In Südbayern ist die Art u.a. auf Rohbodenstandorten der Flußschotter- und Niederterassenheiden noch regelmäßiger anzutreffen;

ABSP: Unterfranken: MIL 1/1988; WÜ 1/1985; AB 2/1984; MSP 1/1970; HAS 3/1985;
Oberfranken: BA 1/1929; FO 2/1980;
Mittelfranken: WUG 12/1985; FÜ 3/1986; ERH 4/1986;
Oberpfalz: R 1/1980; CHA 3/1987; AS vor 1950;
Schwaben: A 1/1982; AIC 1/1986;
Niederbayern: KEH 2/1984;
Oberbayern: EBE 1/1986; FFB 2/1984; EI 4/1984.

Autökologie:

Xerophile Art steiniger, vegetationsarmer Trockenrasen, Steinbrüche und Sandgruben (BELLMANN 1985). Sekundär werden auch z.B. Kiesaufschüttungen, Bahnschotter, offene Steinbruchhalden (ABSP MIL 1988), die nur geringe Vegetationsbedeckung aufweisen, besiedelt. In Südbayern existieren Populationen auf wenig bewachsenen Kiesflächen und Heidestandorten mit lückiger Vegetation (vgl. FISCHER 1950).

Nahrung: insbesondere Gräser; adult ab Juli (bis Oktober) (BELLMANN 1985).

Die Blauflügelige Ödlandschrecke stellt an Habitatgröße und Klima geringere Anforderungen als andere "Rohbodenbewohner" (z.B. *Sphingonotus caerulea*), mit der zusammen die Blaufl. Ödlandschrecke in Sandrasen auftritt; MERKEL 1980). Bei optimaler Vernetzungssituation mit anderen Kolonien sind Rohbodenpartien von mindestens 40 m² ausreichend (vgl. ABSP A 1988), eigenständige überle-

bensfähige Populationen (ca. 50-100 Pärchen) benötigen in Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen jedoch vermutlich vegetationsarme Flächen von mehreren 100 bis 1.000 m².

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Die Blauflügelige Ödlandschrecke kann bereits durch Oberbodenabtrag kleinerer Kalkmagerrasenpartien gefördert werden. Scharfe, kurzzeitige Schafbeweidung sorgt für Bereiche mit ausreichendem Rohbodenanteil.

Rotleibiger Grashüpfer (*Omocestus haemorrhoidalis* CHARPENTIER, 1852)

RL BRD: (3); RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

In Bayern wie in der übrigen Bundesrepublik weitverbreitete, aber nur zerstreut vorkommende Art (BELLMANN 1985);

ABSP: Unterfranken: WÜ 2/1986; NES 1/1985; HAS 1986;
Oberfranken: BA 3/1984; BT 3/1986; LIF 1/1984; KU 1/1982; KC 2/1986;
Mittelfranken: FÜ 1/1981; N 2/1985; ERH 1986;
Oberpfalz: CHA 1/1985; AS 1986; SAD 1/1982;
Niederbayern: DGF 8/1987;
Oberbayern: EI 3/1982.

Autökologie:

Der Rotleibige Grashüpfer ist eine xerothermophile Art mit Schwerpunkt in kurzrasigen, dünnen Schafweiden und in Dünengebieten (BELLMANN 1985). In der Frankenalb besiedelt er sehr lückige Magerasenstandorte im Bereich offener Felsfluren und noch regelmäßig beweideter Trockenhänge (HEUSINGER 1988). In Südbayern trat die Art nach FISCHER (1950) auf den südbayerischen Grasheiden und in Steppenheide-Kiefernwäldern auf (auf der Garchinger Heide nach FISCHER (1990) offenbar inzwischen ausgestorben, auf der Fröttmaninger Heide, der Kiesschüttung der Autobahntrasse Allach-Langwied und bei Augsburg noch vorhanden).

Adult ab Anfang Juli (bis Oktober) (BELLMANN 1985).

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Wie der Buntbäuchige Grashüpfer und der Kleine Heidegrashüpfer wird die Art durch Schafbeweidung (insbesondere im Frühjahr oder Herbst) gefördert, deren Intensität ausreicht, um die Habitate lückig und kurzrasig zu halten.

Warzenbeißer (*Decticus verrucivorus* LINNÉ, 1758)

RL BRD: (3); RL Bayern: 3

Verbreitung in Bayern:

Eurosisirische, nur in der südlichen Bundesrepublik häufiger anzutreffende Art. In Bayern ist der Warzenbeißer noch weit verbreitet, aber stark im Rückgang.

ABSP: Unterfranken: MIL 2/1986; WÜ 2/1986; HAS 2/1986;
Oberfranken: BA 3/1984; FO 3/1985; BT

10/1986; LIF 1/1980; KU 2/1982; KC 6/1986;
Mittelfranken: WUG 11/1985; FÜ 2/1986; ERH 1/1986;
Oberpfalz: R 2/1980; CHA 2/1987; AS 1/1986;
SAD 1/1982;
Schwaben: LI 1; OA 1/1986; OAL 1985;
Oberbayern: FS 1/1979.

Autökologie:

Schwerpunkthabitate sind kurzrasige Bergwiesen (in Bayern - nach INGRISCH 1979 auch im Vogelsberggebiet - insbesondere auf südexponierten Borstgrasrasen; vgl LPK.-Band II.3 "Bodensaure Magerrasen"), Niedermoorwiesen, aber auch Kalkmagerrasen. Im trockenen Bereich werden lockere Staudenfluren und trockene Säume an offenen, südexponierten Talhängen besiedelt (z.B. im Lkr. WUG nach HEUSINGER 1988 oder an Trockenhängen des Muschelkalkzuges der Frankenalb nach ABSP BT 1987). In Südbayern tritt der Warzenbeißer u.a. in den ebenen Niederterassen- und Flußschotterheiden auf. Auch in England scheint *Decticus verrucivorus* ein Mosaik aus stark beweideten Flächen und eingestreuten höherwüchsigen *Brachypodium*-Partien, vermutlich als Refugien für Nahrungsaufnahme, Deckung und zur Thermoregulation, zu bevorzugen (BROWN, GIBSON & STERLING 1990).

Nach INGRISCH (1984) ist der Warzenbeißer kaum in über 30 cm hohen Pflanzenbeständen anzutreffen und zeigt starke Populationsschwankungen, wahrscheinlich aufgrund der mehrjährigen Embryonalentwicklung (Dauer nach BELLMANN 1985 mindestens eineinhalb Jahre).

Nahrung: überwiegend Insekten, seltener Pflanzen; typischer Bodenbewohner und Bodenleger (BELLMANN 1985).

Nach eigenen Beobachtungen ist der Warzenbeißer vor allem Ökotonbewohner; er tritt besonders dort auf, wo hochwüchsige und kurzrasige Vegetation unmittelbar aneinandergrenzt: in kurzgemähtem oder durch Beweidung kurzrasig gehaltenem Extensivgrünland im Kontakt mit hochwüchsigen Halbtrockenrasen, trockenen Säumen oder Streuwiesen. Wo diese Kombination nicht auftritt, hält die Art sich bevorzugt in uneinheitlich strukturierten Bereichen (z.B. in leicht ruderalisierten Halbtrockenrasen, an Trampelpfaden) auf.

Die Ursache dafür ist möglicherweise darin zu sehen, daß der Warzenbeißer während der Embryogenese und der postembryonalen Entwicklung konträre Habitatansprüche stellt. Während für die Eientwicklung ein Mikroklima mit höherer Luftfeuchtigkeit notwendig ist (wie es nur in hochwüchsigeren Pflanzenbeständen an der Erdoberfläche gewährleistet ist), sind für das Wachstum der Larven höhere Temperaturen und stärkere Insolation günstig.

Reaktionen auf Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen:

Der Warzenbeißer wird durch strukturelle Vielfalt in Kalkmagerrasen gefördert, wie sie durch Beweidung von Magerrasenpartien mit stark unterschiedlicher Intensität, oder ein differenziertes Mahdregime erreicht werden kann.

1.5.2.2.5 Wildbienen

Die Angaben zu den Wildbienen entstammen WESTRICH (1989). Eine vollständige Zusammenstellung der weitverstreuten Daten zur Verbreitung in Bayern war auch bei den Wildbienen im Bearbeitungsrahmen nicht möglich. Soweit in WESTRICH (1989) wichtige Angaben zur Verbreitung in Bayern gemacht werden, sind sie mit aufgeführt. Einige für Kalkmagerrasen besonders typische Arten mit unterschiedlichen Habitatansprüchen werden vorangestellt; die Darstellung weiterer in Kalkmagerrasen auftretender, wertbestimmender und konzeptrelevanter Wildbienenarten erfolgt tabellarisch (s. Tab 3 im Anhang). Der Schwerpunkt wird auf Arten gelegt, deren Nahrungs- und Bruthabitat in Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen liegen kann. Als Nahrungshabitate sind Kalkmagerrasen jedoch auch für zahlreiche weitere, z.T. hochgradig gefährdete Wildbienenarten von Bedeutung, wie etwa die in Totholz (u.a. in den Fraßgängen von Insektenlarven) angrenzender Wälder nistenden Bienen (z.B. *Osmia unicata*) und deren Brutschmarotzer (etwa *Coelioxys lanceolata* als Schmarotzerbiene der in morschem Holz in selbstgenagten Gängen nistenden *Megachile nigriventris*).

Gefördert werden bodennistende Arten durch Pflegemaßnahmen, die offene Bodenstellen schaffen. Bodenverwundungen entstehen insbesondere bei Schafbeweidung. Oligolektische Arten, d.h. Arten, die auf ein enges Spektrum pollen- und nektar spendender Kalkmagerrasenpflanzen angewiesen sind, werden durch Mahd der Nahrungspflanzenbestände zu deren Blütezeit stark geschädigt.

Auch Beweidung sollte während der Blühperiode der Nahrungspflanzen unterbleiben (selektiver Blütenfraß) bzw. einen Teil der Nahrungspflanzenbestände aussparen.

- **Verschollen oder ausgestorben:**

Megachile parietina GEOFFROY, 1785

RL BRD: -, RL Bayern: 0

Verbreitung in Bayern:

In der BRD nur aus den südlichen Bundesländern Rheinland-Pfalz, Bayern und Baden-Württemberg bekannte Art. Bayerische Vorkommen lagen z.B. im Raum Kallmünz (Oberpfalz), wo sie bis 1947 vom Hirmesberg und bis 1948 vom Hutberg nachgewiesen war (keine Neubestätigung; GfL 1990); ABSP: WÜ 2/1954; R 4/1939.

Autökologie:

Siedlungsschwerpunkte der Art liegen in Mitteleuropa auf Trockenhängen mit Felsbildungen, vereinzelt auch in alten Steinbrüchen und in aufgelassenen, blütenreichen Kiesgruben. Die Nistplätze sind Felswände, Gesteinsbrocken, Gemäuer.

Die Nester werden als Freibauten meist auf der Süd- und Ostseite von Felsen, Steinen und Mauern mit rauher Oberfläche angelegt. Die Brutzellen aus sandig-lehmigem, von den Bienen meist in unmittelbarer Nestnähe gesammeltem Material werden in Vertiefungen an vertikale Steinflächen angemauert. Unter günstigen Umständen findet man Nester in kleineren Aggregationen (10 -30, selten mehr Nester).

Imago polylektisch; z.B. an *Echium vulgare*, *Hippocrepis comosa*, *Lotus corniculatus*, *Onobrychis viciifolia*, *Vicia sepium*, *Trifolium pratense*, *Medicago sativa*, *Salvia pratensis*, *Ajuga reptans*.

Univoltin; Flugzeit von Anfang Mai bis Ende Juni. In Mitteleuropa teilweise zweijährige Entwicklung. Die Imagines überwintern in der Brutzelle.

Vermutlich ist das Verschwinden der Art in Bayern auf Abschwächung des Xerothermcharakters der Standorte durch Verbrachung der Habitate zurückzuführen. Weitere verschollene oder ausgestorbene Wildbienenarten der Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexe sind *Lasioglossum subfasciatum* IMHOFF, 1832, *Lasioglossum griseolum* MORAWITZ, 1872, *Lasioglossum pauperatum* BRULLE, 1832 und *Lasioglossum laeve* KIRBY, 1802

- **Wertbestimmende und konzeptrelevante Arten:**

Osmia cerinthidis MORAWITZ, 1875

RL BRD: 0; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

Das bundesweit einzige bekannte Vorkommen liegt am Hirmesberg bei Kallmünz (WARNCKE 1986); auch dort muß jedoch mit einem Erlöschen gerechnet werden (Verdrängung von *Cerithe minor* durch Kiefernauflorungen; GfL 1990).

Autökologie:

WESTRICH (1989) nimmt Waldränder in Kontakt mit Ruderalstellen als Habitat an. Die thermophile Art nistet vermutlich in vorhandenen Hohlräumen, insbesondere in Fraßgängen in totem Holz. Sie ist eine streng oligolektische, auf *Cerithe* spezialisierte Art (insbesondere *Cerithe minor*).

Univoltin: Anfang Mai bis Mitte Juni.

Osmia cerinthidis ist unmittelbar von der Wachsblume abhängig; diese wächst an Ruderalstellen, in Kalkmagerrasen nach WEIDEMANN (1991, mdl.) bevorzugt an Brandstellen. Die Art zeigt damit die Bedeutung, die solchen eingestreuten kleinflächigen "Störstellen" zukommen kann.

Melitta dimidiata MORAWITZ, 1876

RL BRD: 1; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

Melitta dimidiata ist bisher nur aus dem Maingebiet (Karlstadt, Thüngersheim, Retzbach) und dem Fränkischen Jura (Pappenheim) nachgewiesen und fehlt außerhalb Bayerns.

ABSP: WUG 1/1932.

Autökologie:

In Bayern bewohnt die Art trockenwarme Muschelkalk- und Jurahänge. Als Nistplätze kommen insbesondere schütter bewachsene Stellen von Magerrasen, aber auch von Wegrändern in Frage.

Pollenquellen sind in Mitteleuropa ausschließlich *Onobrychis arenaria* und *Onobrychis viciifolia*.

Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde an Standorten mit sandig-lehmiger Bodenstruktur.

Univoltin; Flugzeit von Ende Mai bis Anfang Juli.

Andrena granulosa PEREZ, 1902

RL BRD: 1; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

Außer aus Bayern (Mainfranken) wurde *Andrena granulosa* bisher nur in Baden-Württemberg nachgewiesen;

ABSP: WÜ 2/1936.

Autökologie:

Nur auf Magerrasen trockenwarmer Standorte.

Die Art ist auf Pollen von *Helianthemum nummularium*, *Helianthemum canum* oder *Helianthemum apenninum* angewiesen.

Ihren Nektarbedarf deckt sie z.B. an *Dianthus* (Sonnenröschen bieten als reine Pollenblumen keine Nektar!).

Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde (ohne Präferenz bestimmter Bodenarten).

Univoltin; Flugzeit von Ende Mai bis Anfang Juli.

Andrena ratisbonensis STOECKHERT, 1924

RL BRD: -; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

In Bayern vorwiegend aus der südöstlichen Fränkischen Alb nachgewiesen: Etterzhausen, Krachenhäuser, Burglengenfeld, Kallmünz, Rohrbach-Hohenfels, Bad Abbach a.d. Donau, Weichs bei Regensburg. In den alten Bundesländern nur in Bayern vorkommend (Abb.1/24, S.143 zeigt die ehemalige Verbreitung der Regensburger Sandbiene nach GAUCKLER 1962).

ABSP: R 5/1921.

Autökologie:

Siedlungsschwerpunkt auf Trockenhängen: an Rändern von Steppenheidewäldern, auf Magerrasen. Nester an schütter bewachsenen Stellen von Böschungen in lehmigem Boden.

Imago streng oligolektisch an *Cytisus ratibonensis* (in Osteuropa auch *Cytisus ruthenicus*, *Cytisus podolicus*).

Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde; einzeln.

Univoltin; Flugzeit von Ende April bis Anfang Juni.

Andrena polita SMITH, 1847

RL BRD: 3; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

Die in Bayern immer schon seltene Art wurde 1968 vom Windsberg (ASSMANN & BANSE 1987) und aktuell vom Eichenberg bei Kallmünz nachgewiesen (GfL 1990).

Autökologie:

Wärmeliebende Offenlandsart, die Kalkmagerrasenpartien mit schütterer Vegetationsstruktur, alte Weinbergsbrachen, trockenwarme Ruderalstellen etc. besiedeln kann.

Nester an vegetationsfreien oder lückig bewachsenen Stellen in sandigem bis lehmigem Boden in selbstgegrabenen Hohlräumen, meist in kleinen Aggregationen.

Imago oligolektisch an Asteraceen (z.B. *Cichorium intybus*, *Hieracium pilosella*, *Hypochoeris radicata*).

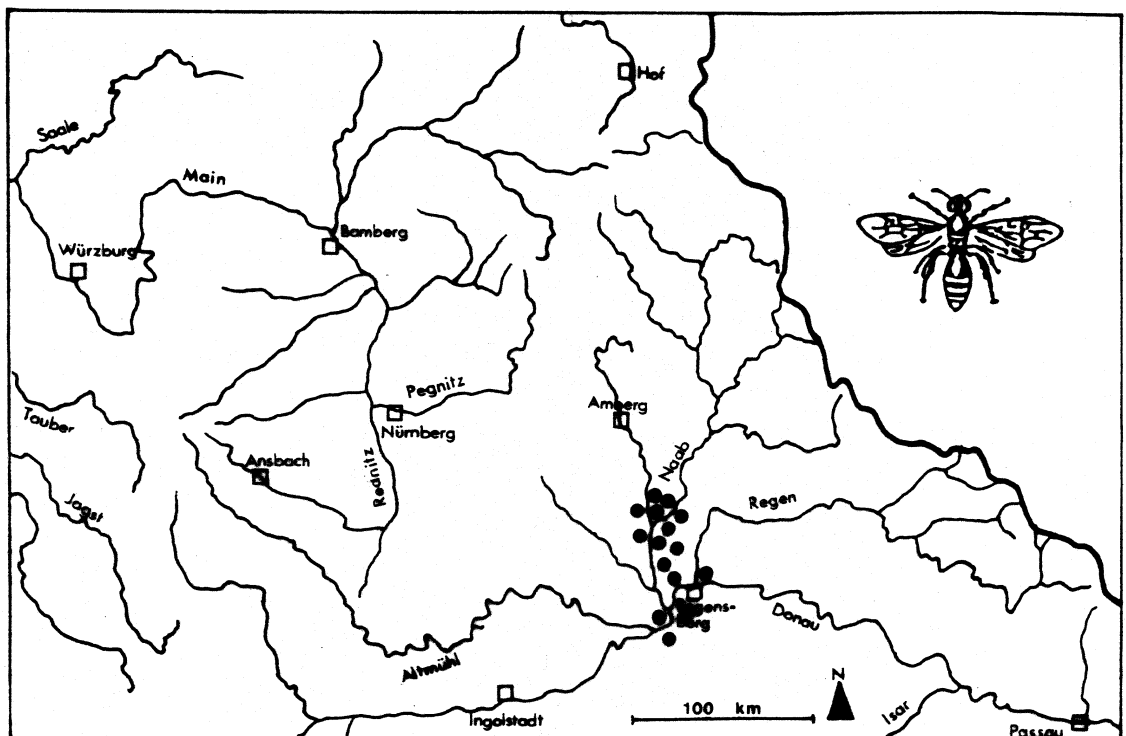


Abbildung 1/24

Die Verbreitung der Regensburger Sandbiene (*Andrena ratisbonensis*) vor 1962 (nach GAUCKLER 1962)

Univoltin mit Flugzeit von Anfang Juni bis Ende August.

Dioxys tridentata NYLANDER, 1848

RL BRD: 0; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

Alte Funde stammen aus Fürth und Regensburg (ENSLIN 1922) sowie aus dem Raum Karlstadt. Aktuell wurde die Art am Eichenberg bei Kallmünz aufgefunden (GfL 1990).

Autökologie:

Die Art lebt als Schmarotzerbiene (nimmt den von anderen Bienen eingetragenen Pollenvorrat für sich in Anspruch) bei an Felsen nistenden *Osmia*-Arten. Als Wirte dienen insbesondere *Osmia anthocopoides* und *Osmia ravouxi*. Als Schmarotzerbiene gehört natürliche Seltenheit zur Lebensstrategie, um ihre Wirtsbienen nicht im Bestand zu gefährden. Wenn diese aufgrund ihrer Habitatansprüche zurückgehen, besteht die Gefahr des Aussterbens des Schmarotzers.

Blütenbesuche wurden an *Lotus corniculatus*, *Stachys recta* und *Hieracium* beobachtet.

Univoltin mit Flugzeit von Juni bis Juli.

Anthidium lituratum PANZER, 1801

RL BRD: 1; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

Aktuell vom Eichenberg bei Kallmünz nachgewiesen (GfL 1991).

Autökologie:

An "Störstellen" trockenwarmer Standorte (seltener sonnige Waldränder und Feldhecken); benötigt nach WESTRICH (1989) ein Netz von Pionierstandorten. Imago oligolektisch an Asteraceen. Nistet in markhaltigen, dünnen, abgebrochenen Stengeln oder Zweigen z.B. von Königskerzen, Disteln, Doldenblütlern.

Univoltin; Anfang Juli bis Mitte August
Wird durch Beweidung vermutlich gefördert.

Osmia andrenoides SPINOLA, 1808

RL BRD: -; RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

Aus Ober- und Unterfranken liegen uns nur alte Meldungen vor. Aktuelle Vorkommen noch in der südl. Frankenalb und bei Kallmünz (Eichenberg; GfL 1990);

ABSP: BT 1/1937; MSP 2/1955; WÜ 1/1921; WUG 3/1985.

Autökologie:

Bevorzugt ausgesprochen steinige Lebensräume, die durch ihre Südexposition besonders trocken und während der Flugzeit sehr heiß sind: Abwitterungshalden, (Muschelkalk-) Felshänge der Mittelgebirge, Abraumhalden von Steinbrüchen.

Imago oligolektisch; z.B. an Lamiaceen: *Teucrium chamaedrys*, *Teucrium montanum*, *Ajuga genevensis*, *Stachys recta*, *Salvia*.

Nistet in leeren Schneckenhäusern, in Süddeutschland vermutlich in solchen der Großen Vielfraß-

schnecke (*Zebrina detrita*) oder der Heideschnecke (*Helicella itala*).

Univoltin; Flugzeit von Anfang Juni bis Mitte Juli.

Megachile pilidens ALFKEN, 1923

RL BRD: 3; RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

Neuerer Nachweis in Bayern nur bei Kallmünz (Hirnesberg).

ABSP: R 1/1/1978.

Autökologie:

Nur in ausgesprochen trockenwarmen Lebensräumen: südexponierte Abwitterungshalden im Muschelkalk und Jura, mit Felsbändern oder Steinhäufen durchsetzte Magerrasen, strukturreiche, von Trockenmauern durchzogene Weinberge und Weinbergbrachen, Lehm- und Kiesgruben.

Imago polylektisch; z.B. an *Cirsium vulgare*, *Lotus corniculatus*, *Medicago sativa*, *Medicago falcata*, *Trifolium repens*, *Ononis spinosa*, *Ononis repens*, *Lathyrus sylvestris*, *Sedum reflexum*.

Nistet in vorhandenen Hohlräumen, besonders unter Steinen, in Felsspalten, in Höhlungen im Boden oder in Fugen von Trockenmauern.

Univoltin; Flugzeit von Ende Juni bis Mitte August.

Osmia mitis NYLANDER, 1852

RL BRD: -; RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

Früher im Pegnitz- u. Maintal und bei Regensburg; neuere Funde u.a. bei Kallmünz (Eichenberg; GfL 1990), in der südl. Frankenalb und (bis zum Bau des Rangierbahnhofes) auf der "Allacher Steppe" in München (WARNCKE 1982);

ABSP: FRG 3/1986; FS 1/1981; R 3/1919; WM 1/1977; WÜ 1/1922; WUG 3/1985.

Autökologie:

Trockengebiete: Felshänge, südexponierte Abwitterungshalden, Schotterflächen, Magerrasen in Kontakt zu Lößwänden, Feldhecken und Felsaufschlüssen.

Imago streng oligolektisch an Glockenblumen-Arten: *Campanula rotundifolia*, *C. patula*, *C. trachelium*, *C. rapunculoides*, *C. glomerata* und *C. spicata*. Nistet in vorhandenen Vertiefungen oder Hohlräumen unterschiedlicher Form und Größe. Die Nester bestehen aus 1 -12 Brutzellen und werden in Steinpalten, in Vertiefungen von Felsen, unter hohl aufliegenden Steinen oder in Hohlräumen von Steilwänden angelegt.

Univoltin; Flugzeit von Ende Juni bis Mitte August.
Überwinterung als Ruhelarve.

Osmia gallarum SPINOLA, 1808

RL BRD: -; RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

Ältere Funde aus Bayern existieren aus dem Main- und Altmühltal;

ABSP: MSP 2/1948; WÜ 2/1914; WUG 1/1931.

Autökologie:

Siedlungsschwerpunkt in trockenwarmen Lebensräumen: Trockenhänge im Weinbauklima, alte

Weinbergbrachen, warme Waldränder im Kontakt zu Kalkmagerrasen (Biotopkomplexbewohner). Imago oligolektisch; z.B. an Fabaceen: *Hippocrepis comosa*, *Lotus corniculatus*, *Onobrychis viciifolia*, *Trifolium repens*.

Nistet in vorhandenen Hohlräumen, v.a. in Fraßgängen im totem Holz, in hohlen Pflanzenstengeln sowie in verlassenen, großen Eichengallen von *Andricus kollari*. Besiedelt auch Nisthilfen. Univoltin; Flugzeit von Mitte Mai bis Anfang Juli.

Tabelle 1/25

Weitere wertbestimmende und konzeptrelevante Wildbienenarten der Kalkmagerrasen-Lebensräume

RL BRD	RL B.	Art	Ökologie/Verbreitung
1	1	<i>Andrena rufizona</i> IMHOFF, 1834	Wärmeliebende Art von Waldrändern und Magerrasen, die in selbstgegrabenen Hohlräumen im Boden nistet und streng oligolektisch auf <i>Campanula</i> spezialisiert ist. Die univoltine Art lebt von Mitte Juni bis Ende Juli. In Bayern außerhalb der Alpen nur wenig nachgewiesen; ein aktuelles Reliktvorkommen ist von der "Allacher Steppe" in München bekannt (WARNCKE 1982).
2	1	<i>Andrena agilissima</i> SCOPOLI, 1770	Nistplätze sind Steilwände und Bodenarisse in Weinbergen, Kalkmagerrasen, Sand-, Kies- und Lehmgruben Imago oligolektisch an Brassicaceen. Univoltin: Mitte Mai bis Ende Juni. 1947 im Kallmünzer Raum und erneut 1989/90 am Eichenberg festgestellt (GfL 1990).
2	1	<i>Lasioglossum marginellum</i> SCHENCK, 1853	Sehr wärmeliebende Offenlandsart, die ihre Nester insbesondere in Löß- und Lehmwände gräbt. Vermutlich polylektisch. Fliegt Mai bis September. Pontisch-mediterrane Steppenart, von der aus Bayern alte Nachweise aus Fürth, Zirndorf, Aschaffenburg und Eining sowie vom Windsberg (ASSMANN & BANSE 1987) bekannt sind.
3	1	<i>Osmia ravouxi</i> PEREZ, 1902	Lebensräume sind Felshänge, Abwitterungshalden, von Trockenmauern durchzogene, extensiv genutzte Weinberge oder alte Weinbergsbrachen. Die Nester werden als Freibauten in Vertiefungen an Felswänden, einzelnen großen Gesteinstrümmern oder Trockenmauern angelegt. Oligolektische, auf Fabaceen spezialisierte Art. Hauptpollenquelle ist <i>Lotus corniculatus</i> . Zu Beginn der Brutversorgung wird auch <i>Hippocrepis comosa</i> besammelt. Univoltin mit Flugzeit von Anfang Juni bis Mitte Juli, Überwinterung als Ruhelarve im Kokon. Außer in Nordbayern auf dem Münchner Heiderest "Allacher Steppe" nachgewiesen (WARNCKE 1982).
-	1	<i>Osmia melanogaster</i> SPINOLA, 1808	Habitats sind offenbar Kalkmagerrasen. Nistet vermutlich in vorhandenen oberirdischen Hohlräumen. Imago vermutlich oligolektisch an Asteraceen (insbesondere <i>Centaurea stoebe</i> ; GfL 1990). Vermutlich univoltin: Juni bis August. Als bayerische Fundorte sind bisher lediglich Arnsberg bei Eichstätt und Eichenberg bei Kallmünz bekannt (GfL 1990).

RL BRD	RL B.	Art	Ökologie/Verbreitung
3	1	<i>Bombus confusus</i> SCHENK, 1861	Offenlandsart auf Trockenhängen in Kalkmagerrasen und ausgedehnten alten Weinbergsbrachen. Imago polylektisch. Nistet oberirdisch in Bodenvertiefungen, aber auch unterirdisch. Nestbauer und Nestbezieher. Univoltin; überwinterte Weibchen erscheinen erst spät (Anfang Mai), junge Weibchen ab Anfang bis Mitte August, die Männchen ab Anfang August. ABSP: DA 2/1977; MSP 1/1937; RH 1/1960; RO 1/1964; WÜ 1/1941.
0	1	<i>Eucera interrupta</i> BAER, 1850	Magerrasen sind Ruderalstellen trockenwarmer Standorte. Imago oligolektisch an Fabaceen: <i>Lotus corniculatus</i> , <i>Vicia cracca</i> , <i>Lathyrus tuberosus</i> , <i>Trifolium repens</i> . Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde. Univoltin, Flugzeit von Mai bis Juli. Historische Nachweise aus Bayern: Erlangen, Starnberg.
0	1	<i>Megachile apicalis</i> SPINOLA, 1808	Trockenwarme Hanglagen. Imago polylektisch; z.B. an <i>Eryngium campestre</i> , <i>Centaurea paniculata</i> , <i>Cirsium vulgare</i> , <i>Onopordum acanthium</i> , <i>Lotus corniculatus</i> . Nistet in vorhandenen Hohlräumen verschiedener Form und Größe (Lehmmauern, Rosenstengel, Schneckenhäuser etc.). Mai bis August. Alte Nachweise aus Bayern: Eichstätt, Fürth. ABSP: R 1/1942.
1	1	<i>Rophites quinque-spinosus</i> SPINOLA, 1808	Vorwiegend trockenwarme Ruderalstellen, vereinzelt auch Magerrasen. Imago oligolektisch an kleinblütigen Lamiaceen: <i>Ballota nigra</i> , <i>Stachys recta</i> , <i>Stachys officinalis</i> , <i>Stachys palustris</i> , <i>Clinopodium vulgare</i> . Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde, in kleineren Aggregationen (bis zu 20 Nestern). Univoltin; Flugzeit von Mitte Juli bis Mitte August. ABSP: ERH 1/1948; PA 1/1980; R 3/1853.
2	1	<i>Andrena marginata</i> FABRICIUS, 1776	Siedlungsschwerpunkt in Magerrasen und in trockenen Fettwiesen, daher auch auf sonnigen Hochwasserdämmen. Auch in Feuchtwiesen als Nahrungsgast. Nester an schütter bewachsenen Stellen mit vorwiegend sandigen Substraten und Löß(-lehm). Imago oligolektisch an <i>Scabiosa columbaria</i> , <i>Scabiosa ochroleuca</i> , <i>Succisa pratensis</i> , <i>Scabiosa canescens</i> . Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde, einzeln oder in kleinen Aggregationen. Univoltin; Flugzeit von Anfang August bis Anfang September. ABSP: ERH 1/1950; KC 1/1940; WUG 1/1933.
3	1	<i>Andrena gelriae</i> VECHT, 1927	Vor allem Trockenrasen und Magerwiesen (Salbei-Glatthaferwiesen), vereinzelt auch an warmen Waldrändern. Imago oligolektisch an <i>Trifolium pratense</i> , <i>Onobrychis viciifolia</i> , <i>Lotus corniculatus</i> . Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde. Univoltin; Flugzeit von Anfang Juni bis Ende Juli.

RL BRD	RL B.	Art	Ökologie/Verbreitung
-	1	<i>Megachile pyrenaea</i> PEREZ, 1890	Besiedelt ausgesprochen trockenwarme Lebensräume; als Habitate sind Abwitterungshalden, Felshänge und Trockenrasen bekannt. Imago wohl polylektisch; z.B. an <i>Taraxacum</i> , <i>Achillea</i> , <i>Centaurea jacea</i> . Nistet in der Erde oder unter Steinen. Univoltin; Flugzeit von Juli bis September. In Bayern nur wenige, ältere Nachweise, z.B. ABSP: WUG 1/1933.
-	1	<i>Osmia acuticornis</i> DUFOUR & PERRIS, 1840	Trockenhänge in Weinbaulagen. Dort nistet die Biene v.a. in alten Brombeerhecken. Imago wohl oligolektisch an Fabaceen: <i>Vicia villosa</i> , <i>Lathyrus tuberosus</i> , <i>Lathyrus sylvestris</i> , <i>Lotus corniculatus</i> , <i>Medicago sativa</i> , <i>Trifolium</i> . Nistet in relativ dicken, dünnen, abgebrochenen oder gekappten Brombeerranken, die die Art selbst ausnagt; auch in anderen markhaltigen Pflanzenstengeln. Univoltin; Flugzeit von Anfang Juni bis Ende Juli. Überwinterung als Ruhelarve im Kokon. In Bayern früher an verschiedenen Orten im Maintal zwischen Wertheim und Würzburg nachgewiesen; aktuell bei Homburg a. Main (WESTRICH 1989). In den alten Bundesländern nicht außerhalb Bayerns. ABSP: MSP 1/1984; WÜ 2/1936.
-	1	<i>Lasioglossum lisonotum</i> NOSKIEWICZ, 1925	Bevorzugt offensichtlich trockenwarme Lebensräume, da in Mitteleuropa vorwiegend auf Magerrasen und Geröllhalden. Vermutlich polylektisch; z.B. an <i>Campanula</i> . Flugzeit April bis Juni. Aus Bayern existieren ältere Nachweise von Pappenheim, Einig a.d. Donau, Thaldorf, Karlstadt und Thüngersheim a. Main, Bamberg und ein aktueller von der "Allacher Steppe" in München (WARNCKE 1982).
-	1	<i>Lasioglossum clypeare</i> SCHENK, 1853	Trockenhänge, wahrscheinlich auch andere Lebensräume des Offenlandes. Imago polylektisch; z.B. an <i>Centaurea jacea</i> , <i>Centaurea scabiosa</i> , <i>Centaurea cyanus</i> , <i>Echium vulgare</i> , <i>Stachys recta</i> , <i>Ballota nigra</i> , <i>Salix</i> . Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde. Flugzeit Mai bis August. Uns sind nur alte Nachweise aus Bayern bekannt.
2	2	<i>Andrena potentillae</i> PANZER, 1809	Ausschließlich in Magerrasen auf Sand oder Kalk auf Nestern an vegetationsfreien oder nur schütter bewachsenen Stellen, oft zwischen Steinen. Besiedelt sowohl sandigen wie lehmigen Boden. Imago streng oligolektisch an <i>Potentilla verna</i> , <i>Potentilla arenaria</i> ; Nektarpflanzen sind <i>Fragaria spec.</i> , <i>Veronica spec.</i> Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde, einzeln oder in kleineren Aggregationen. Univoltin; Flugzeit von Mitte April bis Ende Mai. In Kalkmagerrasen aktuell nur noch in der südl. Frankenalb nachgewiesen. ABSP: BA 1/1985; MSP 1/1955; R 1/1839; WUG 3/1985.

RL BRD	RL B.	Art	Ökologie/Verbreitung
2	2	<i>Lasioglossum limbellum</i> MORAWITZ, 1876	Bevorzugte Nistplätze sind Steilwände aus Löß, sandigem Lehm oder Sand. Kann nur dort auftreten, wo solche Strukturen vorhanden sind, z.B. in Sand-, Kies- und Lehmgruben, aber auch in Weinbergen und Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen mit diesen Binnenstrukturen. Polylektisch an Asteraceen und Salicaceen. Weibchen ab Mitte April, Männchen Anfang August. Aktueller Nachweis vom Windsberg (ASSMANN & BANSE 1987).
2	2	<i>Lasioglossum tricinctum</i> SCHENCK, 1874	Südexponierte Trockenhänge in Weinbaugebieten. Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde. Vermutlich polylektisch, v.a. aber an Asteraceen. Die überwinterten Weibchen erscheinen im April, die Männchen im Juli oder August.
2	2	<i>Rophitoides canus</i> EVERSMANN, 1852	Eurasiatische Steppenart, die in Mitteleuropa Lebensräume in wärmebegünstigten Sand- und Lößgebieten, v.a. Magerrasen und Luzernefelder, besiedelt. Nistet dort in selbstgegrabenen Bodenhohlräumen, z.B. an festgetretenen Wegen. Oligolektisch an Fabaceen. Univoltin von Anfang Juli bis Mitte August. Aktueller Nachweis vom Windsberg (ASSMANN & BANSE 1987).
3	2	<i>Lasioglossum interruptum</i> PANZER, 1798	Wärmeliebende Art; überwiegend auf Trockenrasen, auch auf Magerwiesen, Hochwasserdämmen, sandigen Bahndämmen und an Ruderalstellen. Nester an schütter bewachsenen Stellen auf ebenen Flächen oder auf Böschungen. Imago polylektisch; z.B. an <i>Achillea millefolium</i> , <i>Taraxacum officinale</i> , <i>Echium vulgare</i> , <i>Brassica napus</i> , <i>Sedum acre</i> , <i>Potentilla verna</i> . Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde. Die überwinterten Weibchen erscheinen Anfang bis Mitte April, die Männchen fliegen von Ende Juli bis Anfang Oktober. In Bayern z.B. 1968 am Windsberg (ASSMANN & BANSE 1987) und bei Kallmünz (Hirmesberg, GfL 1990) 1978 nachgewiesen.
-	2	<i>Andrena nana</i> KIRBY, 1802	Siedlungsschwerpunkt in trockenwarmen Lebensräumen: Magerrasen, Weinbergbrachen, aufgelassene Sand- und Lehmgruben, Ruderalstellen trockenwarmer Standorte. Imago polylektisch; z.B. an <i>Acer campestre</i> , <i>Anthriscus sylvestris</i> , <i>Heracleum sphondylium</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Brassica napus</i> , <i>Sinapis arvensis</i> , <i>Biscutella laevigata</i> , <i>Cardaria draba</i> , <i>Thlaspi arvense</i> , <i>Potentilla reptans</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Veronica chamaedrys</i> . Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde. Bivoltin; Flugzeit von Mitte Mai bis Ende Juni und von Anfang Juli bis Ende August. In Bayern aktuell noch in Mainfranken, der südlichen Frankenalb und bei Kallmünz (Eichenberg; GfL 1990); ABSP: ERH 1/1937; HAS 1/1936; KC 1/1932; MSP 4/1979; R 2/1946; WÜ 2/1936; WUG 2/1985.

RL BRD	RL B.	Art	Ökologie/Verbreitung
-	2	<i>Andrena combinata</i> CHRIST, 1791	Funde v.a. an trockenwarmen Südhängen (Magerrasen, Weinbergbrachen) oder auf trockenen Fettwiesen; Nester an schütter bewachsenen Stellen im Sand, in sandigem Lehm oder in Lößlehm. Imago polylektisch; z.B. an <i>Anthriscus vulgaris</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Heracleum sphondylium</i> , <i>Achillea millefolium</i> , <i>Brassica napus</i> , <i>Helianthemum nummularium</i> , <i>Sedum acre</i> , <i>Onobrychis viciifolia</i> , <i>Trifolium montanum</i> , <i>Hypericum perforatum</i> , <i>Plantago major</i> , <i>Ranunculus bulbosus</i> , <i>Potentilla reptans</i> . Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen, meist einzeln oder in kleinen Aggregationen. Univoltin; Flugzeit von Mitte Mai bis Ende Juni. Rel. aktuelle Nachweise in der südl. Frankenalb und bei Kallmünz (Eichenberg; GfL 1990); ABSP: GAP 1/1959; NEA 1/1959; R 4/1939; WÜ 2/1939; WUG 2/1985.
-	2	<i>Andrena dorsata</i> KIRBY, 1802	Geeignete Lebensräume sind v.a. Hochwasserdämme, Sand- und Kiesgruben, Wacholderheiden und andere Magerrasen und Weinbergbrachen, in denen die Nester an schütter bewachsenen Stellen in sandigen oder lehmigen Boden gegraben werden. Polylektisch; bivoltin mit Flugzeiten von Mitte April bis Ende Mai und Anfang Juli bis Mitte August: Älterer Fund z.B. vom Windsberg (ASSMANN & BANSE 1987).
-	2	<i>Lasioglossum pygmaeum</i> SCHENCK, 1853	Magerrasen, extensive genutzte Weinberge. Imago vermutlich polylektisch, z.B. an <i>Betula</i> , <i>Onobrychis viciifolia</i> , <i>Salvia pratensis</i> . Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde. Die überwinterten Weibchen erscheinen spät (Anfang Mai), die Männchen ab Mitte Juli. Älterer Fund z.B. vom Windsberg (ASSMANN & BANSE 1987).
-	2	<i>Lasioglossum convexiusculum</i> SCHENCK, 1853	Nur in trockenwarmen Lebensräumen. Imago polylektisch; z.B. an <i>Centaurea scabiosa</i> , <i>Centaurea cyanus</i> , <i>Picris hieracioides</i> , <i>Campanula rotundifolia</i> , <i>Salvia pratensis</i> , <i>Galium verum</i> . Die überwinterten Weibchen erscheinen Anfang Mai, die Männchen ab Mitte Juli. Aktuell in Bayern z.B. noch bei Kallmünz (Eichenberg; GfL 1990).
-	2	<i>Rophites algius</i> PEREZ, 1895	Wärmeliebende Art. Siedlungsschwerpunkt in Magerrasen sowie an Wegrändern, Böschungen und Brachen im Weinbauklima. Imago oligolektisch an kleinblütigen Lamiaceae: <i>Stachys recta</i> , <i>Stachys officinalis</i> , <i>Clinopodium vulgare</i> . Nistet in selbstgegrabenen Hohlräumen in der Erde, meist in kleineren Aggregationen. Univoltin; Flugzeit von Mitte Juni bis Mitte Juli. Aktuell in Bayern z.B. noch bei Kallmünz (Eichenberg; GfL 1990) und in der südl. Frankenalb. ABSP: R 3/1839; WUG 3/1985.

1.5.2.2.6 Schmetterlingshafte

• Wertbestimmende Arten

Langfühleriger Schmetterlingshaft (*Ascalaphus longicornis*-LINNÉ, 1758)
(= *Libelloides longicornis* L.)

RL BRD: 1; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

Besiedelte ehemals Muschelkalkhänge des unterfränkischen Maintales zwischen Würzburg und Karlstadt und an der unteren Fränkischen Saale bei Hammelburg (siehe Abb.1/25, S.150 nach GAUCKLER 1954); auch heute sind in Unterfranken noch einige wenige Vorkommen von trockenwarmen Steilhängen mit günstiger Thermik, z.B. im NSG "Homburg", NSG "Grainberg-Kalbenstein", bei Retzbach (Benediktushöhe/Tiertalberg), Machtilshausen im Saaletal und Böttigheim unweit des Taubertales (HESS & RITSCHEL-KANDEL 1989 b) bekannt.

Autökologie:

Xerotherme Steppenheiden und offene Karstheidenwälder auf stark besonnten, trockenen Muschelkalkhängen über Weinbergen im sommerwärmsten, wintermildesten und schneeärmsten Teil Nordbayerns (180-300 m ü.NN.); die tagaktiven Tiere fangen andere Insekten im Flug (z.B. Schmetterlinge). Die Larven jagen Arthropoden zwischen Blättern und Steinen am Boden, bauen jedoch keine Trichter wie die verwandten Ameisenlöwen. Nach WEIDEMANN (1992; briefl.) lebt die Larve insbesondere in Erdseggenrasen.

Libellenähnlicher Schmetterlingshaft (*Ascalaphus libelluloides* - SCHÄFFER)

(= *Libelloides coccajus* D. & Sch.)

RL BRD: 1; RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

Der Libellenähnliche Schmetterlingshaft war vor 1953 im Donauzug der Frankenalb noch weiter verbreitet (siehe Abb.1/25, S.150), in anderen Gebieten (z.B. im Mittelfränkischen Vorbachtal) bereits damals verschwunden; ursprünglich existierte auch im Isartal bei Wolfratshausen ein Vorkommen. Aktuell

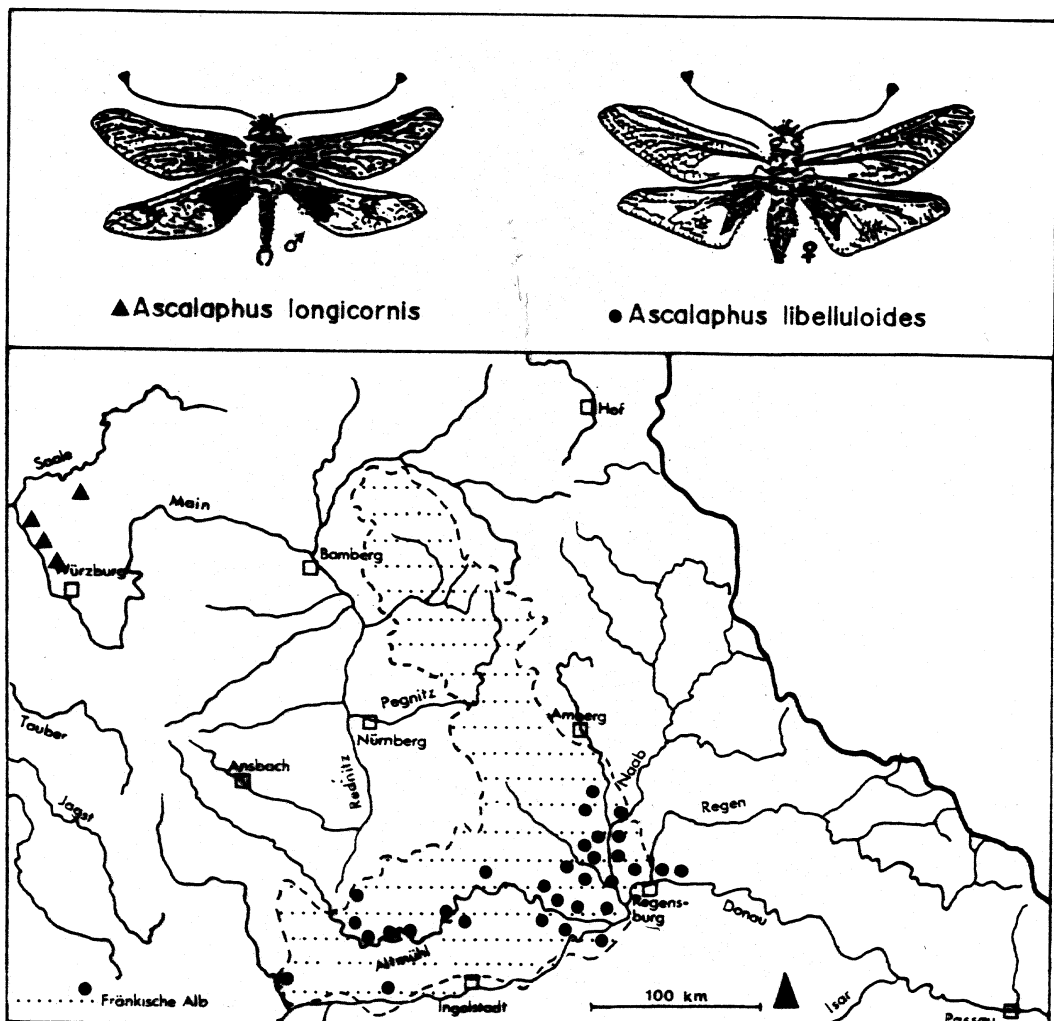


Abbildung 1/25

Die einstige Verbreitung der Schmetterlingshafte *Ascalaphus longicornis* und *Ascalaphus libelluloides* im östl. Süddeutschland (nach GAUCKLER 1954: 10)

ist die Art u.a. noch im Regensburger Raum (z.B. Eichenberg bei Kallmünz; GfL 1990) und im Lkr. Kelheim (4/1986; ABSP KEH 1987) anzutreffen.

Autökologie:

Verkarstete, steinige Jurakalk- und Dolomitfeshänge der Unteren Naab und Unteren Laaber, der Altmühl um Eichstätt und der Donau zwischen Kelheim und Regensburg auf Steppenheiden. Am Eichenberg wurde die Larve, die ebenfalls räuberisch am Boden lebt (zweijährige Entwicklung), in einem felsigen, relativ offenen, vegetationsarmen Bereich im oberen Teil des Südhangs festgestellt, wo auch die meisten Imagines flogen; diese waren jedoch auch auf den Acker- und Grünlandbrachen des Plateaus zu beobachten (GfL 1990).

Imago von Ende Mai bis Anfang Juni.

Da die Larven der Art anscheinend auf Kalkmagerrasenpartien mit hohem Rohbodenanteil und xerothermem Mikroklima angewiesen sind, dürfte sich eine gelegentliche, mäßig intensive Schafbeweidung der steilen Hangpartien günstig auswirken. Die Hauptursache des starken Rückgangs der in der wärmebegünstigten Altmühlalb ursprünglich weit verbreiteten Art dürfte in der Verbrachung von Kalkmagerrasen als Folge der Aufgabe der traditionellen Beweidung zu suchen sein.

1.5.2.2.7 Käfer

Die Insektenordnung der Käfer ist mit ca. 6.000 Arten und zahlreichen Familien in der Bundesrepublik vertreten. Die Auswahl soll daher im wesentlichen vorerst aus solchen Familien getroffen werden,

- die auf Kalkmagerrasen besonders spezialisierte Arten aufweisen;
- für die bereits ein Neuvorschlag für die Rote Liste Bayern vorliegt (Laufkäfer, Kurzflüglerartige ohne die Familie der Kurzflügler, Marienkäfer, Blatthornkäfer, Bockkäfer);
- über deren Biologie zusammenfassende Informationen verfügbar waren.

Leider war eine Berücksichtigung zweier wichtiger Phytophagengruppen, der Blattkäfer und Rüsselkäfer, im Rahmen der Bandbearbeitung nicht möglich. Dies erscheint jedoch vertretbar, da mit den Tagfaltern und Wildbienen andere wichtige phytophage Tiergruppen bearbeitet wurden.

Laufkäfer - CARABIDAE

Mondfleckiger Nachtkäfer (*Cymindis angularis* GYLL.)

RL BRD: 1; **RL Bayern:** 1

Verbreitung in Bayern:

Auf der Garchinger Heide von FISCHER (1990) wieder aufgefunden; nach WALDERT (briefl.) auf den Oberschleißheimer Schafwiesen noch vorhanden; von HIRGSTETTER 1978 und 1987 auf einem Trockenhang bei Eichstätt nachgewiesen (GEISER, 1982, GERSTMEIER 1993); aktuell auch noch am Eichenberg bei Regensburg (GfL 1990).

ABSP: FS 1952 auf der Garchinger Heide (nach DAFFNER 1984); SR 1/1962; EI 1/1970; BA 1/1894; MSP 1/1926; M 6/1930.

Autökologie:

Xerophile Art trockener sonniger Sand-, Kies- und Kalkböden u.a. auf Kalktriften, in Trocken- und Halbtrockenrasen, an trockenen Waldrändern; Charakterart kontinentaler Steppenheiden. Beseitigung von Schatten spendenden Einzelsträuchern ist nachteilig (nach DAFFNER 1984).

Deutscher Sandläufer (*Cicindela germanica* LINNÉ)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 1

ABSP: LA; FS 1905

Autökologie:

Xerophil; trockene Äcker (oft abgeerntete Getreidefelder, Kalkscherbenäcker); grasige, trockene Ruderalflächen; Steppen; Heide; Kalktriften; trockene Waldränder. In Südbayern kurzrasig-lückige Halbtrockenrasen und ruderalisierte Kontaktzonen (GEISER 1991, mdl.).

Achselfleckiger Nachtkäfer (*Cymindis axillaris* F.)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 1

Verbreitung in Bayern:

1978 von HIRGSTETTER auf einem Trockenhang bei Eichstätt nachgewiesen (GEISER 1982);

ABSP: FS 1910.

Autökologie:

Xerophile Art, die Kalktriften, Trockenrasen, Steppenheiden, Steinbrüche und sandige Kiefernwälder besiedeln kann; trockenwarme Hänge (nicht nur auf Kalk) mit niedriger Vegetation und kleinen Freiflächen werden bevorzugt.

Natterlaufkäfer (*Polistichus connexus* FOURCR.)

RL BRD: 1; **RL Bayern:** 1

Verbreitung in Bayern:

Galt als ausgestorben, von ROPPEL 1980 bei Bad Windsheim wieder aufgefunden (GEISER 1981).

Autökologie:

Wärmeliebende, mediterrane Art; bei Bad Windsheim auf einem Gipshügel an einer schwach südexponierten Heckenreihe (GEISER 1981).

Rotspitzige Moos-Schmalläufer (*Lebia marginata* FOURCR.)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 2

ABSP: BA 1/1964.

Autökologie:

Xerophil; braucht die Nähe von Gehölzen (Ökotonbewohner). Geeignete Lebensräume sind z.B. auch trockene Waldränder.

Blauköpfiger Prunklaufkäfer (*Lebia cyanocephala* LINNÉ)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 2

ABSP: FS 1948; DA 1/1950; M 1/1947.

Autökologie:

Xerophiler Ökotonbewohner auf Kalktriften, sonnigen sandigen Wiesen und trockenen Waldrändern.

Mattschwarzer Buchthalsläufer (*Licinus cassideus* F.)**RL BRD:** 2; **RL Bayern:** 2

ABSP: EBE 1/1978; FO 1/1932.

Autökologie:

Thermophiler Käfer, der Kalktriften, Steppenheiden, Trockenhänge und trockene Ruderalflächen besiedelt und oft unter Pflanzenrosetten anzutreffen ist; bevorzugt kurzrasige, offene Standorte (GEISER 1991, mdl.).

Mondfleck (*Callistus lunatus* F.)**RL BRD:** 3; **RL Bayern:** 2**Verbreitung in Bayern:**

Xerothermhänge bei Rothenburg o.d. Tauber und Isarufer bei Dingolfing (GEISER 1982); Weihermühle südw. Kulmbach (SCHMIDT 1983 in GEISER 1984); Muschelkalkhänge im oberen Taubertal (LEHRST. F. LANDSCHAFTSÖKOLOGIE 1987); Windsberg (leg. GEISER 1979 nach ASSMANN &

BANSE 1987); Garching Heide (FISCHER 1990);

ABSP: LA 1/1952; FS 1910; HAS 1/1982; MSP 2/1929; LIF 1/1932; FO 2/1968; M 1/1907.

Autökologie:

Thermophil; besiedelt v.a. Weinberge, Kalktriften, Steinbrüche, trockene Waldränder; sehr kleine vegetationsarme Flächen reichen zur Erhaltung des Mondflecks nicht aus; er sucht in Hitzeperioden jedoch Schutz in dichter Vegetation. Günstig ist daher ein kleinräumiges Mosaik von Partien mit unterschiedlicher Vegetationsstruktur; wird durch Schafbeweidung gefördert.

Sturms Glattfußkäfer (*Olisthopus sturmi* DFT.)**RL BRD:** 3; **RL Bayern:** 2**Autökologie:**

Stenotope, thermophile Art, die in Kalktriften und Steppenheiden auftritt.

Tabelle 1/26**Tabellarische Übersicht wertbestimmender Marienkäferarten der Kalkmagerrasen-Lebensräume**

RL BRD	RL B.	Art	Ökologie/Verbreitung
-	0	<i>Litiophilus connatus</i> PANZ., 1796 Ursteppen-Frauenkäfer	Stenotope, xerophile Art in Steppenheiden, Trockenrasen, trockenen Hutweiden, auch Sandgruben und Heiden; lebt dort unter Steinen, vielf. bei Ameisen (<i>Plagiolepis</i> , <i>Tetramorium</i> u. <i>Messor</i>); Nahrung: Insekten, auch Aas.
2	1	<i>Scymnus apezoides</i> CAPRA & FÜRSCH, 1967 Verkannter Zwerg-Kugelkäfer	Thermophile, aphidophage Art der Krautschicht von Wärmehängen; Unterfranken, Niederbayern: 1/1977 KEH.
3	2	<i>Scymnus mimulus</i> CAPRA & FÜRSCH, 1967 Ähnlicher Zwerg-Kugelkäfer	Thermophile Art der Kraut- und Mooschicht von Wärmehängen, Weinbergen, Trockenrasen, Steinbrüchen, Sandgruben, Steppenheiden; aphidophag.
2	2	<i>Scymnus interruptus</i> GOEZE, 1777 Eckfleckiger Zwerg-Kugelkäfer	Thermophile Art der Wärmehänge, Halbtrockenrasen, Weinbergbrachen und Kalktriften etc.; aphidophag.
2	2	<i>Scymnus femoralis</i> GYLL., 1827 Dunkelschenkiger Zwerg-Kugelkäfer	Xerophile Art der Kraut- und Streuschicht von Heiden, Trockenrasen, Kiesgruben, Weinbergbrachen etc.; aphidophag.
-	2	<i>Hyperaspis inexpecta</i> GÜNTHER, 1959 Unverhoffter Kurzhorn-Kugelkäfer	Stenotope, thermophile Art der Krautschicht in Trockenrasen, Weinbergböschungen, Heiden.
2	2	<i>Synharmonia lyncea</i> OL., 1808 Luchsartiger Marienkäfer	Thermophile Art trockenwarmer Hänge, südexponierter Waldränder, Felsenheiden; lebt aphidophag insbesondere auf <i>Quercus</i> und <i>Prunus spinosa</i> ; Franken.

Mattschwarzer Bunt-Gräbläufer (*Poecilus punctulatus* SCHALL.)

RL BRD: 3; RL Bayern: 2

Autökologie:

Xerophile Art, die u.a. Kalktriften, sonnenexponierte Ruderalflächen und Waldränder, aber auch Dünen und sandige Felder mit schütterer Vegetationsstruktur besiedelt.

Blauer Laufkäfer (*Carabus intricatus* LINNÉ)

RL BRD: 3; RL Bayern: 2

ABSP: HAS 4/1982.

Autökologie:

Thermophile Art lichter Wälder, trockener Waldränder, sonniger Böschungen und von Saumstrukturen in Kalkmagerrasen-Lebensräumen.

Runder Glattfußlaufkäfer (*Olisthopus rotundatus* PAYK.)

RL BRD: -; RL Bayern: 2

Autökologie:

Xerophile Käferart, die außer in Sandgebieten (dort z.B. in Sandgruben) v.a. auch auf Muschelkalkhängen und in Steinbrüchen auftritt.

Brauner Sand-Kanalkäfer (*Amara fusca* DEJ.)

RL BRD: 2; RL Bayern: 3

ABSP: PAF 1/1955.

Autökologie:

Xerophiler Laufkäfer, der u.a. in trockenwarmen Brachäckern und Ruderalflächen auftritt; in Bayern

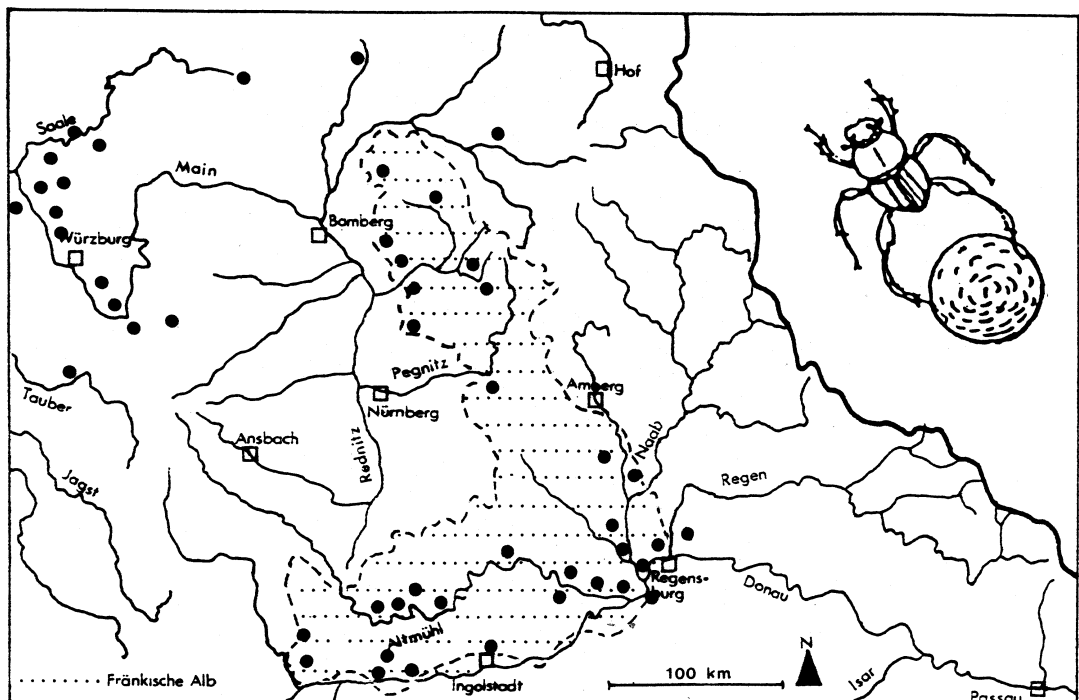
auf Kalk an kurzrasigen Standorten mit hohem Rohbodenanteil (GEISER 1991, mdl.).

Marienkäfer - COCCINELLIDAE

Die Habitatansprüche der in Kalkmagerrasen-Lebensräumen auftretenden Marienkäferarten sind erst sehr lückenhaft bekannt. Es soll daher hier nur eine tabellarische Übersicht wertbestimmender Arten gegeben werden (s. Tab.1/26, S.152).

Blatthornkäfer - SCARABAEIDAE

Eine ganze Reihe von Scarabaeiden trockenwarmer Standorte sind in Bayern verschollen bzw. ausgestorben. Da ihre Habitatansprüche ohnehin nur unzureichend bekannt sind, seien sie hier lediglich genannt:

Gezeichneter Dungkäfer (*Aphodius satellitus* HBST., 1758)**Seidiger Pillenwälzer (*Gymnopleurus geoffroy* FUESSL., 1775)****Österreichischer Pillenkäfer (*Onthophagus gibbulus* PALL., 1781)****Vierblatfleckiger Dungkäfer (*Aphodius quadriguttatus* HBST., 1783)****Großer Rostbrauner Brach-Laubkäfer (*Milvotrogus vernus* GERM., 1823)****Steppen-Trüffelbohrer (*Ochodaeus chrysomeloides* SCHRK., 1781)****Gelbbeiniger Kotkäfer (*Oniticellus fulvus* GOEZE, 1777)****Unreiner Dungkäfer (*Aphodius immundus* CREUTZ., 1799)****Lemur-Pillenkäfer (*Onthophagus lemur* F., 1781)****Abbildung 1/26**

Die einstige Verbreitung des Pillenwälzlers (*Sisyphus schaefferi*) in Nordbayern (nach GAUCKLER 1957)

Tabelle 1/27

Weitere Blatthornkäferarten der Kalkmagerrasen-Lebensräume

RL BRD	RL B.	Art	Ökologie/Verbreitung
0	1	<i>Miltotrogus aequinoctialis</i> HBST., 1790 Großer Brach-Laubkäfer	Xerothermophile Art auf Trockenhängen, Steppenheiden, trockenen Ruderalfluren, Sandgruben; Larve lebt phytophag an Graswurzeln.
0	1	<i>Rhizotrogus cicatricosus</i> MULS., 1842 Narbiger Brach-Laubkäfer	Thermophile Art von Wärmehängen auf Kalk und Gips; phytophag; nach ALLENSPACH (1970) bei Erlangen 4-M5 an wärmebegünstigten Stellen auf Kalk- und Gipsböden; schwärmt zur Paarungszeit um hohe Kiefern; Abraumhalde bei Langenaltheim (ABSP 1985); südwestliche Art; Steppenrelikt; Lkr. WUG 1/1985.
1	1	<i>Onthophagus vitulus</i> F., 1776 Kamel-Pillenkäfer	Thermophile Art von Trockenhängen; coprophag z.B. in Kaninchenbauten, aber auch z.B. an Schafkot; WUG 1/1985.
1	1	<i>Oxythyrea funestra</i> PODA, 1761 Trauer-Rosenkäfer	In Mitteleuropa nur sehr sporadisch an warmen Standorten: Thermophile Art der Wärmehänge, Kalktriften, Steppenheiden, Sandgruben etc., die auf Blüten insbesondere gelbblühender Kompositen und auf Umbelliferen frißt.
1	1	<i>Rhizotrogus marginipes</i> MULS., 1842 Braunrandiger Brach-Laubkäfer	Sandige Wärmehänge und trockene Kalktriften, Sandgruben; thermophil, phytophag.
2	1	<i>Aphodius lugens</i> CREUTZ., 1799 Dunkler Steppenheide-Dungkäfer	Xerothermophile Art von Wärmehängen, Kalktriften, Steppenheiden, trockenen Hutweiden; im Kot von Pferden und Rindern.
2	2	<i>Amphimallon atrum</i> HBST., 1790 Schwarzbrauner Brach-Laubkäfer	Thermophile, vor allem auf Halbtrockenrasen auf Jurakalk, an kurzrasigen Hängen und sonnenexponierten Waldrändern auftretende Art.
2	2	<i>Anisoplia villosa</i> GOEZE, 1777 Dichthaariger Getreide-Laubkäfer	Besonders thermophile Art auf Wärmehängen mit lockeren und sandigen Böden, Steppenheiden; phytophag; in Südbayern bei München im Mallertshofer Holz (WALDERT, briefl.); im Hauptmoorwald b. Bamberg (GEISER 1981); Jurahang b. Neustadt a.d. Donau (leg. DÖBERL, GEISER 1982).
2	2	<i>Aphodius biguttatus</i> GERM., 1824 Zweitupfiger Dungkäfer	Xerophile Art der Trockenhänge und Kalktriften, Steppenheiden (auch Sandböden); insbesondere in Schafkot, aber auch Ziegen- und Kaninchenkot.
2	2	<i>Aphodius scrutator</i> HBST., 1789 Suchender Dungkäfer	Thermophile Art insbesondere an Rinderkot u.a. in Steppen und trockenen Hutweiden; nach GEISER (1979) südosteuropäische, bis Bayern vorgedrungene Art, in Bayern offenbar bes. (sub)montan.
2	2	<i>Caccobius schreberi</i> L., 1767 Schrebers Pillenkäfer	Insbesondere Heiden und sandige Kiefernwälder; in Bayern an warme Standorte mit Steppenheideformationen gebunden; an Rinder- und Pferde-, aber auch Schafkot etc.; z.B. noch in Unterfranken.

RL BRD	RL B.	Art	Ökologie/Verbreitung
2	2	<i>Heptaulacus villosus</i> GYLL., 1806 Zottiger Dungkäfer	Xerophile Art auf Trockenhängen, Kalktriften, Steppenheiden, Trockenrasen etc.; Larvenentwicklung im Boden zwischen Graswurzeln; bei München auf der Fröttmaninger Heide (WALDERT, briefl.).
2	2	<i>Aphodius consputus</i> CREUTZ., 1799 Creutzers Winter-Dungkäfer	Charakterart von Voll- und Halbtrockenrasen (im Rheinland); bes. auf Kalkboden in Rinder-, Schaf- und Pferdekot; 1932 Ascholdingen Au; ABSP LA; Panzerwiese bei München WALDERT, briefl.).
3	2	<i>Amphimallon ruficorne</i> F., 1775 Gelbbäuchiger Brachlaubkäfer	Auf sandigen Heiden, Dünen, aber auch Halbtrockenrasen; phytophag.

• **Wertbestimmende und konzeptrelevante Arten:**

Pillenwäzler (*Sisyphus schaefferi* LINNÉ, 1758)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 2

Verbreitung in Bayern:

Abbildung 1/26 (S.153) zeigt die ehemals weite Verbreitung des Pillenwäzlers in Nordbayern (GAUCKLER 1958). In Südbayern war die Art vermutlich nie bodenständig (WALDERT 1991, mdl.). Neuere Funde sind uns z.B. aus dem Taubertal bei Weißenmühle (Mittelfr.) (GEISER 1982) und vom Truppenübungsplatz Hammelburg bekannt, außerdem aus der Umgebung von Karlstadt (Funde 1988/89 von KÄMER) und aus dem Gipskeupergebiet des Lkr. KT (BAUSSENWEIN 1992, mdl.).
ABSP: AS 2/1930-48; KEH 1/1971; R 2/1949; WUG 1/1985; HAS 1/1980.

Autökologie:

Thermophile Art, die vor allem auf südexponierten Wärmehängen mit Kalkböden und Schafweiden-Trockenhängen vorkommt (nach GEISER 1982 Zeigerart für xerotherme Standorte). In seinem südöstlichen Verbreitungsgebiet besiedelt der Käfer kurzrasige Grassteppen und lichte Trockenwälder, in Thüringen Gipshügel (KOCH 1989); er lebt von Schafkot (seltener dem Kot von Rind, Rotwild, Ziege, Pferd etc.).

Mondhornkäfer (*Copris lunaris* LINNÉ, 1758)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 2

Verbreitung in Bayern:

In Südbayern noch auf der Fröttmaninger Heide (Panzerwiese), dem angrenzenden Hartelholz und den Oberschleißheimer Schafwiesen (WALDERT, briefl.); Schafweide bei Eichstätt (GERSTMEIER 1980 in GEISER 1981); in Nordbayern weiterhin vom Truppenübungsplatz Hammelburg nachgewiesen.

Autökologie:

Der Mondhornkäfer lebt insbesondere an (recht) frischem Kuh- und Schaf-, seltener an Pferdemit und betreibt Brutpflege in unterirdischen Brutkam-

mern; nach ALLENSPACH (1970) bevorzugt er in der Schweiz stark besonnte Dauerweiden mit mäßig dichtem Gehölzbewuchs.

Eine Zusammenstellung weiterer wärmeliebender Scarabaeiden-Arten gibt **Tabelle 1/27**, S.154.

Prachtkäfer - BUPRESTIDAE

Vorbemerkung: Eine bayerische Rote Liste für die Prachtkäfer gibt es nicht; es werden deshalb nur die Angaben der BRD-Liste wiedergegeben.

Punktschild-Prachtkäfer (*Ptosima flavoguttata* ILL.)

RL BRD: 1

Verbreitung in Bayern:

Südöstliche Art, die bis nach Bayern hinein vorkommt; seit dem vorigen Jahrhundert in Bayern verschollen (ehemals nach HORION 1955 bei Regensburg, München, Erlangen);

ABSP: M, ER 1879.

Autökologie:

Thermophile Art trockenheißer, felsiger Standorte auf Wärmehängen und in Weinbergen; die Larven leben im Holz kränkender Äste und Stämme von Rosaceen, z.B. alten Schlehenbüschen.

Südlicher Wacholder-Prachtkäfer (*Palmar (=Lampra) festiva* L.)

RL BRD: 1

Verbreitung in Bayern:

In Bayern unseres Wissens bisher nur in den Wacholderbeständen der Pupplinger Au bei Wolfratshausen nachgewiesen (HORION 1955).

Autökologie:

Die Larve lebt in sonnigen Auen unter der Rinde kränkender Äste und Stämme von *Juniperus*.

Metallgrüner Filzfuß-Prachtkäfer (*Coroebus elatus* F.)**RL BRD:** 1**Verbreitung in Bayern:**

Uns sind nur alte Nachweise aus Bayern bekannt: Regensburg vor 1897, Eichstätt, Kissingen, Gamburg a. Main 1926, 1930, 1931, 1943 (HORION 1955).

ABSP: R 1879; EI 1918.

Autökologie:

Xerothermophile Art in Steppen- und Felsenheiden, auch Sandgebieten und Hutweiden; die Larven entwickeln sich in den Wurzeln krautiger Rosaceen (*Potentilla*, *Fragaria* etc.); Käfer E5-8 auf Blüten, vor allem von *Helianthemum*, auch von *Potentilla*, *Sanguis orba*.

Schwarzgrüner Walzen-Prachtkäfer (*Cylindromorphus filum* GYLL.)**RL BRD:** 2**Verbreitung in Bayern:**

Seit der Zeit der Jahrhundertwende in Bayern offenbar nicht mehr aufgefunden;

ABSP: M 1879, 1905; STA 1904; N, ER 1879; Fränkische Alb 1905.

Autökologie:

Besiedelt trockenwarme, grasige Hänge, Steppenheiden, Trocken- und Halbtrockenrasen, Weinbergsbrachen, Dünen etc.; die Larven leben vermutlich oligophag an Gräsern.

Bockkäfer - CERAMBYCIDAE**Wachsblumenböckchen (*Phytoecia uncinata* REDT., 1842)****RL BRD:** 1; **RL Bayern:** 1**Verbreitung in Bayern:**

Nach 1950 wurden keine Funde mehr bekannt (ehemals nach HORION 1974 von Kelheim, Aschaffenburg und dem Allacher Forst bei München gemeldet).

Autökologie:

Käfer Mai bis Juni, Larvenentwicklung in *Lithospermum* und *Cerinth*.

Sonnenblumenbock (*Agapanthia dahli* RICHT., 1821)**RL BRD:** 0; **RL Bayern:** 1**Verbreitung in Bayern:**

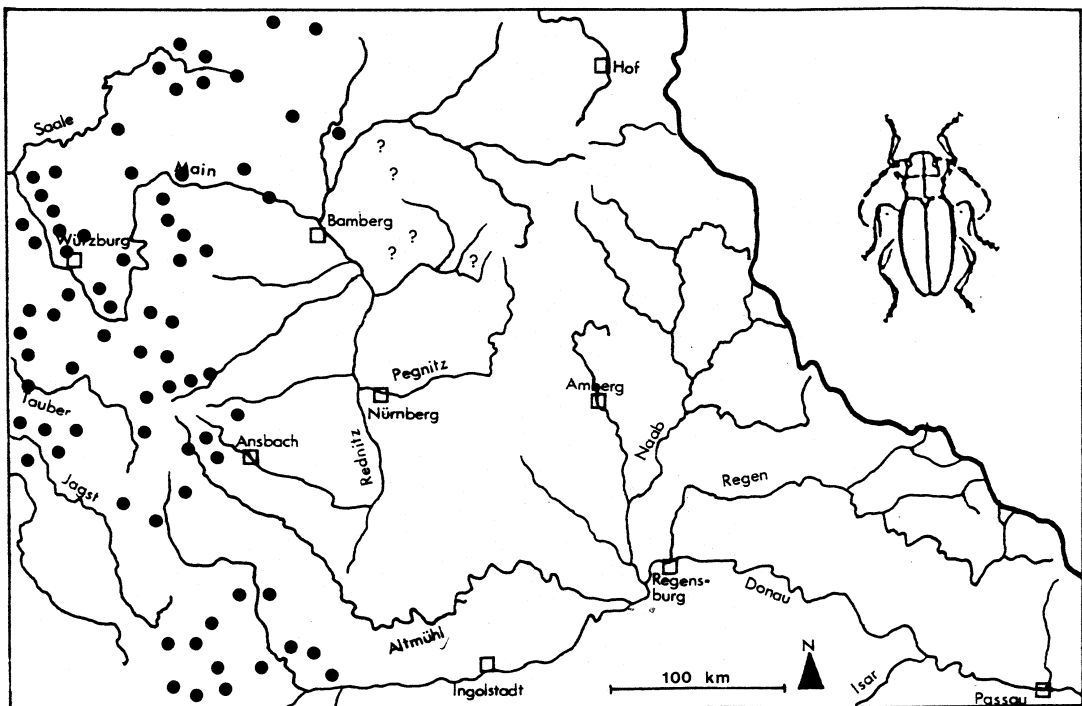
Aktuelle Funde sind uns nicht bekannt.

Autökologie:

Südosteuropäische Art; die Larven minieren in der Markröhre des Stengels von Korbblütlern, besonders Disteln (nach HORION 1974 in *Carduus acanthoides*, *Cirsium*, *Onopordon*); Käfer 6-7 (KLAUSNITZER & SANDER 1981).

Grauflügliger Erdbock (*Dorcadion fuliginator* LINNÉ, 1758)**RL BRD:** 1; **RL Bayern:** 2**Verbreitung in Bayern:**

Atlantomediterrane Art der Grasheiden; die bis Süd- und Mitteldeutschland vorkommt und in Bayern ehemals in Kalkmagerrasen weit verbreitet war; einen Eindruck davon vermittelt [Abbildung 1/27](#)

**Abbildung 1/27**

Die frühere Verbreitung des Grauflügligen Erdbocks (*Dorcadion fuliginator*) in Franken (nach GAUCKLER 1957)

(S.156), die die frühere Verbreitung in Franken zeigt; während die Art in Nordbayern aktuell vermutlich noch relativ verbreitet ist (z.B. auf einem Trockenhang bei Markt Nordheim und bei Nördlingen nach GEISER 1979; nach GEISER 1983 a auch bei Karlstadt a. M. festgestellt, hier nach HESS & RITSCHHEL-KANDEL 1989 b z.B. im NSG "Grainberg-Kalbenstein"), ist ihre Bestandessituation in Südbayern seit langem kritisch. Der Erdbock war seit ca. 1940 auf der Garchinger Heide verschollen, wurde dort von FISCHER (1990) jedoch wiedergefunden; außerdem nach WALDERT (briefl.) auf der Fröttmaninger Heide-Ost bei München; nach GEISER (mdl.) auch auf dem Lechfeld südl. Augsburg (Truppenübungsplatz);

ABSP: WÜ; AS; HAS 1/1980; NEA 2/1978.

Autökologie:

Der Erdbock braucht sehr schütterere Vegetationsbestände mit hohem Rohbodenanteil; Eiablage an Gräser (*Festuca ovina* u.a.); flugunfähige Art; der Käfer kriecht von April bis Juni an Standorten mit lückiger Vegetationsstruktur auf der Bodenoberfläche herum und befrißt Grashalme. Die Larvenentwicklung und Verpuppung findet im Boden statt; Larve frißt an Graswurzeln (TRAUTNER et al. 1989). Der Erdbock kann offensichtlich auf kleineren Flächen mit hohem Rohbodenanteil in ansonsten höherwüchsigen Kalkmagerrasen lange überdauern (siehe Reliktpopulationen auf dem Rollfeld der Garchinger Heide oder auf den offenen Erdwegen am Mäuseberg/Rammersberg in Unterfanken), so daß bei entsprechender Pflege eine Erholung der Reliktpopulationen erhofft werden kann. Aufgrund der Flugunfähigkeit ist eine Wiederausbreitung jedoch nur bei Wiederherstellung eines funktionsfähigen Kalkmagerrasen-Verbundes erfolgversprechend (vgl. Kap.2.6, S.376). Der Erdbock kann durch Beweidung und Schaffung von Rohbodenpartien durch Oberbodenabtrag gefördert werden.

Distelbock (*Agapanthia cardui* LINNÉ, 1767)

RL BRD: 1; RL Bayern: 2

Autökologie:

Mediterrane Art, die bei uns an wärmebegünstigten Stellen in Gebüschsäumen und in Halbtrockenrasen auftritt; Larvenentwicklung in Dolden- und Korbblütlern; die Käfer erscheinen im April und Mai an sonnenexponierten Stellen.

Schwarzfüßiger Walzenhalsbock (*Phytoecia nigripes* VOET, 1778)

RL BRD: 1; RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

Alte Nachweise aus den Heideresten des Münchener Nordens, bei Eichstätt und Treuchtlingen etc.; in neuerer Zeit bei München - Feldmoching 1979 von SCHNEIDER & WALDERT nachgewiesen (GEISER 1980).

ABSP: A 1/1978.

Autökologie:

Pontomediterrane Art, tritt bei uns in Wärmegebieten (z.B. Franken) auf; wurde an Doldenblütlern (z.B. *Laserpitium*) gefunden.

Palpenkäfer - PSELAPHIDAE

Eine bayerische Rote Liste für diese Käferfamilie gibt es nicht; es werden deshalb nur die Angaben der RL BRD wiedergegeben.

Dickschenkliger Zahnhorn-Tastkäfer (*Bryaxis femoratus* AUBE)

RL BRD: 2

Verbreitung in Bayern:

In neuerer Zeit z.B. von der Garchinger Heide nachgewiesen (DAFFNER 1984).

Autökologie:

Die Palpenkäferart lebt auf Wärmehängen, Kalktriften und Trockenrasen unter Steinen, zwischen Graswurzeln in Moos und bei Ameisen (KOCH 1989); braucht sehr lückige Bodenvegetation.

***Tychobythinus bavaricus* DAFFNER**

Verbreitung in Bayern:

Besonderheit: endemische Art der Garchinger Heide ("Ursteppenrelikt" nach GEISER!); von DAFFNER (1984) erst 1977 als neue Art nach diesem Fund beschrieben.

Autökologie:

Die Art lebt semisubterran (vorwiegend im Boden) Halbtrockenrasen; Mähen mit schweren Traktoren für subterrane Arten nach DAFFNER (1984) sehr nachteilig!

1.5.2.2.8 Zikaden

Die Zikaden sind eine wichtige Primärkonsumentengruppe und aufgrund von Spezialisierung auf bestimmte Wirtspflanzen sowie starke Bindung an die Vegetationsstruktur (Mikroklimaspezialisten) von hoher Pflegerelevanz. Leider ist in Deutschland und insbesondere in Bayern der Erforschungsgrad der Tiergruppe äußerst gering. Es mußte deshalb auf die Veröffentlichungen des bedeutenden Zikadenspezialisten SCHIEMENZ zurückgegriffen werden, die sich auf das ehemalige Gebiet der DDR beziehen. Er untersuchte dort 60 "Trockenrasen" (inkl. einiger Sandrasen) und stellte eine Liste der Trockenrasenarten zusammen sowie eine Analyse der Dominanzstruktur und Phänologie bestimmter Rasentypen (SCHIEMENZ 1969); Angaben zur Autökologie (Habitatansprüche etc.) fehlen jedoch.

Es sollen hier stellvertretend für diese in Kalkmagerrasen artenreich vertretene Artengruppe zwei Singzikadenarten behandelt werden, die als Indikatoren xerothermer Standorte angesehen werden können. Leider liegt bisher für die BRD keine Rote Liste vor; von ACHTZIGER wurde inzwischen für Bayern ein Rote Liste-Entwurf für Singzikaden vorgelegt.

Weinzwirner - *Tibicen haematodes*

RL Bayern: 1

Wärmeliebende Art, die nur in Weinanbaugebieten vorkommt (in Bayern im Maingebiet, z.B. im NSG "Grainberg-Kalbenstein" nach HESS & RITSCHHEL-KANDEL 1989 b).

Lebt auf trockenwarmen, spärlich bewachsenen Hangpartien, z.B. in Weinbergsbrachen; mehrjährige Larvenentwicklung; Imago 6-9.

Zur Erhaltung des für den Weinzwirner notwendigen xerothermen Standortcharakters ist die Verhinderung geschlossener Verbuschung wichtig; die Erhaltung eines hohen Rohbodenanteils durch extensive Schafbeweidung verstärkt den Xerothermcharakter und dürfte sich daher günstig auswirken.

Berg-Singzikade - *Cicadetta montana*

RL Bayern: 2

Ausgesprochen xerothermophile Art, die in Bayern schwerpunktmäßig im mainfränkischen Muschelkalkgebiet und im unterfränkischen Keupergebiet, im Südlichen Frankenjura und in den Kalkmagerrasenlandschaften Oberfrankens (Lkr. WUG und EI bzw. FO und BA nach SACHTELEBEN 1992, briefl.) auftritt. Vorkommen sind aber auch z.B. aus dem Regensburger Raum ("Schloßberg", GfL 1990), oder aus der Oberpfalz (isolierte Kolonie südlich Wernberg; Eigenbeobachtung) bekannt; in Mitteleuropa auf Wärmeinseln (nördlich bis zum Fränkischen Jura) beschränkt und stark im Rückgang.

Eiablage in Pflanzengewebe, die Junglarven dringen ins Erdreich ein, wo sie an Pflanzenwurzeln saugen; die erwachsene Larve kriecht an die Erdoberfläche und verwandelt sich zur Imago, die auf Büschen und Bäumen (z.B. Eichen) von Pflanzensäften lebt; Imago Mai bis August.

Nach dem besonderen Wärmeanspruch der Berg-Singzikade kann vermutet werden, daß die Larve hohe Bodenwärme benötigt und sich daher vor allem in lückigen Kalkmagerrasenpartien entwickelt. Da die Imago auf Gehölze angewiesen ist, wirkt sich völlige Entbuschung auf die Bestände stark negativ aus.

1.5.2.2.9 Wanzen

In der Bundesrepublik kommen über 700 Wanzenarten vor; die Zahl dürfte für Bayern nur unwesentlich geringer liegen. Diese Tiergruppe weist eine ungewöhnliche Diversität an Lebensstrategien auf. Hohe Nahrungs- und Mikroklimaspezifität machen sie zu einer bioindikatorisch vielversprechenden Gruppe. Leider existieren bislang keine zusammenfassenden Veröffentlichungen zu ihrer Ökologie (BRÄU in Vorber.). Da inzwischen ein Rote-Liste-Entwurf für Bayern vorliegt, soll eine Auswahl charakteristischer Wanzenarten der Kalkmagerrasen-Lebensräume vorgestellt werden (weitere in Tabellenform). Aufgrund der geringen Zahl faunistisch arbeitender Wanzenspezialisten ist die Erfassungsdichte in vielen Teilen Bayerns noch sehr gering. Daher werden im Rote-Liste-Entwurf auch seit Jahrzehnten nicht mehr aufgefundene Arten noch nicht als ausgestorben oder verschollen geführt. Veröffentlichte Bayerische Funde sind in den Tabellen mit angeführt (ohne Anspruch auf Vollständigkeit). An dieser Stelle können nur repräsentativ einige für Kalkmagerrasen-Lebensräume typische Arten mit unterschiedlichen Habitatansprüchen ausführlicher behandelt werden.

***Nemocoris falleni* F. SAHLBERG**

RL BRD: -; **RL Bayern: 1**

Verbreitung in Bayern:

Bereits von STICHEL (1925-38) für Bayern angegeben; nach SINGER (1952) in Mainfranken; nach FISCHER (1961) bei Mauern im Wellheimer Tal sowie Hainsfarth und Mönchsdeggingen; Lkr. WUG 1948-51: Nagelberg bei Treuchtlingen; 1947-48: Hahnenkamm-Jura bei Spielberg; Lkr. NEA 1938: Windsheim, Altheimer Gemeindewald; 1946 Ruthmannsweiler Berg bei Scheinfeld; Lkr. EI 1953: Wellheim (SEIDENSTÜCKER 1954); Lkr. KT 1972: Ruine Speckfeld bei Ipfhofen (MELBER 1980).

Autökologie:

Nach MELBER (1980) an offenem, trockenwarmem Südhang mit Schlehengebüsch auf Keuper am Boden; nach SEIDENSTÜCKER (1954) auch in Eichen-Trockenbuschgesellschaften: im DIPTAMNO-SORBETUM (auf Malmschichten des Jura) und Linden-Eichen-Mehlbeeren-Buschwald (auf Gipskeuper im Steigerwald).

Die Art saugt v.a. an *Cytisus nigricans* und *Lathyrus niger* (SEIDENSTÜCKER 1954); WAGNER (1952-67) nennt auch *Vicia hirsuta*; die Imago überwintert unter Grasbüscheln und steigt insbesondere zur Kopula Ende Mai in die Krautschicht; Larve 6-7 (SEIDENSTÜCKER 1954).

***Rhinocoris iracundus* PODA**

RL BRD: -; **RL Bayern: 2**

Verbreitung in Bayern:

z.B. Lkr. PAF: Rohrbach bei Neuburg a.d. D. (RUILE leg.; FISCHER 1961); Lkr. EI (KNOERZER 1941, BRÄU leg. 1993); Lkr. SAD: Wölsenberg bei Nabburg (BRÄU leg. 1990); Lkr. MSP: NSG "Grainberg-Kalbenstein" (HESS & RITSCHELKANDEL 1989b); Lkr R (BRÄU leg. 1994).

Autökologie:

Die auffällige, leicht kenntliche Art ist eine stenotope Trockenrasenart trockenwarmer Hänge; bei Nabburg am Fuß eines fast senkrecht abfallenden westexponierten Hanges mit Pioniervegetation (extremes Mikroklima). Auch SCHWOERBEL (1956) bezeichnet *Rhinocoris iracundus* als xerothermophile Art von Südhängen; dieser hat die Lebensweise der räuberisch lebenden Art am Spitzberg näher untersucht. Sie hält sich oft auf Blüten, z.B. von *Salvia* (SCHUSTER 1986) oder Umbelliferen (KNOERZER 1941) auf, wo sie auf Beute (Blütenbesucher) lauert. Eiablage auf die Oberseite von Blättern; überwintert als Larve; Imago ab 5.

***Phymata crassipes* FABRICIUS**

RL BRD: -; **RL Bayern: 2**

Verbreitung in Bayern:

Für die Art liegen zahlreiche neuere Funde vor, z.B. aus den Lechheiden und dem Eichstätter Raum (SCHUSTER 1979/86/87).

Autökologie:

Charakterart von Trockenrasen insbesondere von Südwest- und Westhängen (SCHWOERBEL 1966);

Kap.1: Grundinformationen

es handelt sich um eine xerothermophile Art mit südlichem Verbreitungsschwerpunkt.

Die auffällige, kleine Wanze mit "Gottesanbeterinnen-Habitus" lebt räuberisch. Die Imago überwintert. Die neue Imago der nächsten Generation erscheint ab Juli (WAGNER 1952/66/67).

***Elasmotropis testacea* HERRICH-SCHÄFFER**

RL BRD: -; RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

Bereits von STICHEL (1925-38) für Bayern angegeben; nach WAGNER (1952/66/67) bei Regensburg. Neuere bayerische Funde: Lkr. MSP: 1970 NSG "Grainberg-Kalbenstein"; 1971 Birkenfeld bei Markttheidenfeld; 1975 Gambacher Heide; 1972 Binsfeld; Lkr. KT: 1971 Eschendorf; Lkr. WÜ: 1971 Eibelstadt (MELBER 1980); Lkr. KEH: 1969 Essing i. Altmühltal (BERG & REISE in SCHUSTER 1990).

Autökologie:

Beispiel einer xerothermophilen Wanzenart ostmediterranen Verbreitungsschwerpunkts, die in ruderalisierten Bereichen von Kalkmagerrasen an *Echinops sphaerocephalus* vorkommt. MELBER (1980) fand sie in trockenwarmen Ruderalstandorten und in trockenwarmen Liguster-Schlehengebüschen am Gambacher Weinbergstrand. Larve 7-8; Kopula 5-6.

***Rhopalus conspersus* FIEBER**

RL BRD: -; RL Bayern: -

Verbreitung in Bayern:

FISCHER (1961) nennt zahlreiche Fundorte in Schwaben; Börsting bei Bamberg (ECKERLEIN 1952); auch von SCHUSTER (1979/81/86/87) in verschiedenen Landschaften Bayerns aktuell nachgewiesen; insgesamt seltene Art, die aber auch noch in höheren Lagen vorkommt.

Autökologie:

Bewohnt nach WAGNER (1952-67) sonnige, trockene Standorte auf Sand oder Kalkböden. *Rhopalus conspersus* ist nach SCHWOERBEL (1956) als eine stenotope xerothermophile Trockenrasenart von Südhängen anzusehen, die offenbar hauptsächlich an Thymian lebt. WAGNER (1952/66/67) hält auch andere Pflanzen, z.B. *Medicago*, für möglich. Die Imago überwintert; Larve 7-8 (WAGNER 1952/66/67).

***Eurydema fieberi* FIEBER (Schmuckwanze)**

RL BRD: 2-4; RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

Bereits von KITTEL 1868 aus dem Regensburger Raum gemeldet (STICHEL 1925-38); Eichstätt 1911, Arnsberg 1931 (KNOERZER 1941).

In Nordbayern ursprünglich weiter verbreitet: Wiesenttal, Pegnitztal, Weißjura der Frankenalb, in den Tälern von Donau, Altmühl, Laaber, Naab und Pegnitz (vgl. Abb.1/28, S.159 nach GAUCKLER 1960); neuere Funde: Hinterstein an der Ostrach (FISCHER 1961); Kipfenberg und Arnsberg im Alt-

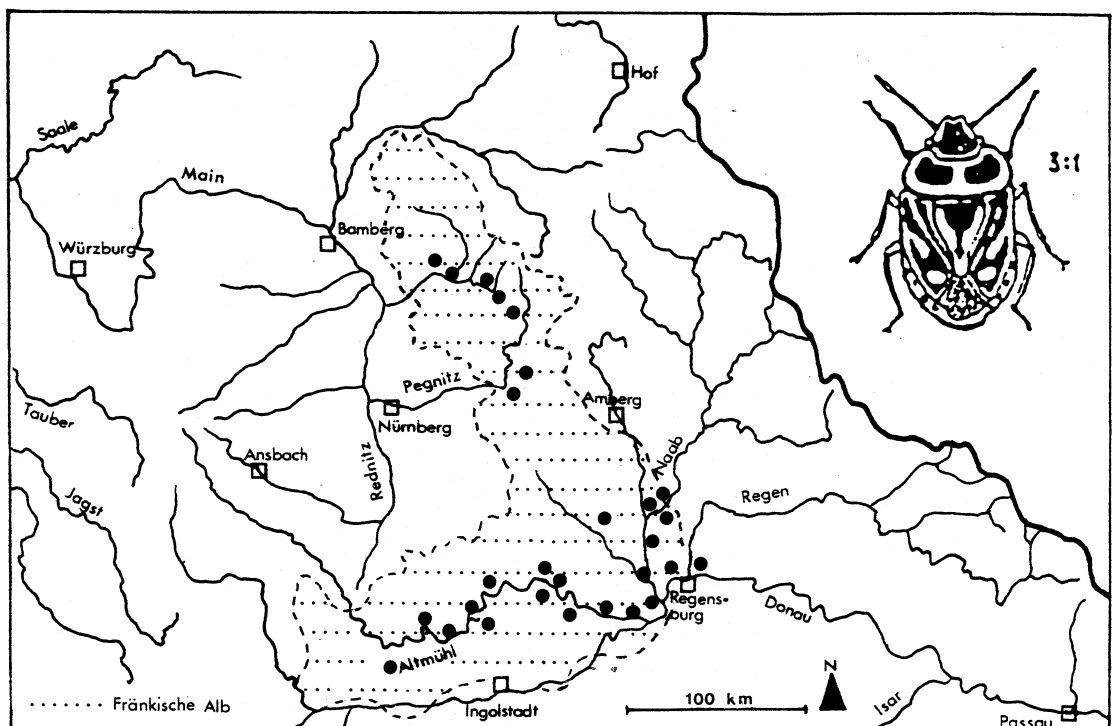


Abbildung 1/28

Die Verbreitung der Schmuckwanze (*Eurydema fieberi*) in der Fränkischen Alb nach GAUCKLER (1960)

mühltal (leg. SEIDENSTÜCKER), ebenfalls Arnberg im Altmühltal 1984 und 1985 (SCHUSTER 1987), Kallmünz (BRÄU leg. 1994).

Autökologie:

Besiedelt Trockenrasen und Steppenheiden an Kalkstein- oder Dolomitsteilhängen und Felsnasen (GAUCKLER 1960), im Altmühltal an extrem dürrer Hängen (KNOERZER 1941). Typisch für die Habitate ist nach GAUCKLER (1960) das Auftreten von Wimpernperlgras, Weißem Mauerpfeffer und Blaugras zwischen abwitternden Steinflächen; ehemals flogen dort u.a. Apollo, Fetthennenbläuling und Berghexe sowie Mauerbienen (*Megachile parietina*).

GAUCKLER nennt *Eurydema fieberi* "Schmuckwanze" wegen ihrer auffälligen rot-schwarzen Zeichnung. Die überwinternden Imagines kommen Mitte bis Ende März aus ihren Winterquartieren (Felsspalten) und sonnen sich auf südexponierten steinigten Flächen windgeschützter Mulden; dann saugen sie an den Blättern von *Draba aizoides*, *Cardaminopsis hispida* und *Cardaminopsis arenosa*. Später werden auch andere Kreuzblütler besogen: z.B. *Alyssum saxatile*, *Erysimum crepidifolium*, *Erysimum pannonicum*, *Isatis tinctoria*, *Arabis hirsuta*, *Biscutella laevigata*, *Thlaspi montanum*. Ab Mitte April schwärmen die geschlechtsreifen Imagi-

nes in Nachbarbiotope wie Steppenheiden, lichte Dolomitföhrenwälder und grasige Schafweiden aus; die Larven sitzen nach der Kopula Ende April/Anfang Mai an den obengenannten Pflanzen der Felsheiden und sind ab Ende Juni adult. Für diese anspruchsvolle Kalkmagerrasenart ist offensichtlich eine vielfältige Strukturierung und innere Vernetzung wesentlich.

Staria lunata HAHN

RL BRD: -; RL Bayern: 2

Verbreitung in Bayern:

Bereits von MAY für Dillingen a.d. Donau erwähnt (FISCHER 1961) sowie von KITTEL für Regensburg (SCHMIDT 1941); nach WAGNER (1952/66/67) auch Bamberg; Lkr. Eichstätt: nahe Kipfenberg (SCHMIDT 1941); Lkr. SW: 1970 NSG "Gipshügel bei Sulzheim" (MELBER 1980).

Autökologie:

Lebt in Steppenheiden, z.B. auf Gipsrendzina; *Staria lunata* saugt vermutlich insbesondere an *Galium*-Arten. Die Imago überwintert; neue Imago ab 7. Zahlreiche weitere hochgradig gefährdete Wanzenarten sind spezialisierte Bewohner von Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen (vgl. Tab.1/28 (S.160).

Tabelle 1/28

Weitere wertbestimmende Wanzenarten in Kalkmagerrasen-Lebensräumen

RL BRD	RL B.	Art	Ökologie/Verbreitung
-	0	<i>Brachycoleus decolor</i> REUTER	Lebt vermutlich nur in Kalkmagerrasen; saugt an Umbelliferen, bes. <i>Pastinaca</i> , <i>Pteroseelinum</i> , <i>Falcaria</i> , sowie <i>Euphorbia</i> , <i>Eryngium</i> . Das Ei überwintert, Imago 5-6; seit ca. 100 Jahren nicht mehr nachgewiesen.
2-4	1	<i>Agramma minuta</i> HORVATH	In Bayern scheinen nur Halbtrockenrasen besiedelt zu werden; die Art soll an Cyperaceen saugen. In Bayern bisher nur von REMOLD und erneut von FISCHER (1990) auf der Garching Heide und 1980 von SCHUSTER auf der Königsbrunner Heide festgestellt (SCHUSTER 1981); scheint niederwüchsige, schottrige Standorte zu bewohnen (auf der Garch. H. fast nur auf dem Rollfeld).
-	1	<i>Piesma silenes</i> HORVATH	Xerotherme Steppenheiden (HEISS 1971); saugt an <i>Petrorhagia saxifraga</i> , in den Zentralungarischen Steppen <i>Silene parviflora</i> (HEISS 1971); offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern.
-	1	<i>Criocoris sulcicornis</i> KIRSCHBAUM	Lebt vermutlich nur in Kalkmagerrasen; saugt an <i>Galium verum</i> ; Ei überwintert, Imago 7-8; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern.
-	1	<i>Atractotomus tigripes</i> MULS	Nur in Kalkmagerrasen; saugt an <i>Dorycnium</i> ; Ei überwintert; Imago 7-8; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern.
2-4	1	<i>Macrotylus mayri</i> REUTER	Nur in Kalkmagerrasen; saugt an <i>Stachys recta</i> ; Ei überwintert; Imago 7; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern.

RL BRD	RL B.	Art	Ökologie/Verbreitung
-	1	<i>Tinicephalus brevis</i> WAGNER	Nur in Kalkmagerrasen; saugt an <i>Helianthemum vulgare</i> ; Ei überwintert; Imago 7; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern.
-	1	<i>Conostethus roseus</i> FALLEN	Auf trockene Böden an <i>Trifolium montanum</i> ; Ei überwintert; Imago 5-6; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern.
-	1	<i>Halodapus montandoni</i> REUTER	In Steppenheiden am Boden; Ei überwintert; Imago 7-9; sehr ameisenähnlich; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern.
-	1	<i>Orthocephalus vittipennis</i> HERRICH-S.	Saugt an <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> ; Ei überwintert; Imago 6-7; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern.
-	1	<i>Strongylocoris atrocoeruleus</i> FIEBER	In Steppenheiden an <i>Peucedanum officinale</i> saugend; Ei überwintert; Imago 6-7.
-	1	<i>Phytocoris austriacus</i> WAGNER	Grasige Felsfluren mit Blaugrasrasen (SEIDENSTÜCKER 1954); nach WAGNER (1952-67) besonders in lichten Buchen- und Kiefernwäldern an <i>Melampyrum pratense</i> ; Ei überwintert; Larve 7-8; Imago ab 8.
-	1	<i>Onochila scapularis</i> FIEBER	Steppen und Trockenrasen; saugt an <i>Euphorbia seguierana</i> (Weideunkraut in Mainfranken); Imago überwintert; Larve 6-7; selten macropter.
-	1	<i>Catoplatus carthusianus</i> GOEZE	Steppenart (SCHWOERBEL 1956); saugt an <i>Eryngium campestre</i> (Weideunkraut in BROMETALIA- u. FESTUCETALIA-Ges.); Imago überwintert; Larve 7-8, sitzt gern an den Blütenköpfen.
-	1	<i>Lasiacantha hermani</i> VAS.	Xerothermophile Art, die nach SCHUSTER (1981) an <i>Asperula tinctoria</i> gebunden scheint; erster sicherer Nachweis 1980 und 81 in Bayern auf der Königsbrunner Heide (SCHUSTER 1981).
-	1	<i>Lasiacantha gracilis</i> HERRICH-SCHÄFFER	Saugt an <i>Thymus</i> ; besaugt nach WAGNER (1952-67) auch <i>Stachys</i> u. <i>Rosmarinus</i> ; nach STICHEL (1925-38) auch <i>Satureja montana</i> , nach SEIDENSTÜCKER wohl auch <i>Satureja calamintha</i> , <i>Satureja acinos</i> (SCHUSTER 1986); Imago überwintert; Larve 6-7; neuere Funde auf der Königsbrunner Heide (SCHUSTER 1986).
-	1	<i>Stephanitis pyri</i> FABRICIUS	Xerothermophiler Gehölzbewohner auf Sukzessionsgebüsch (nach WAGNER 1952-67 Rosaceen); nur einige ältere Funde aus Nordbayern bekannt.
-	1	<i>Berytinus hirticornis</i> BRULLE	An trockenwarmen, insbesondere sandigen Standorten an Gräsern, bes. <i>Agropyron</i> , vielleicht auch an <i>Artemisia campestris</i> ; Imago überwintert; Eiablage 5, einzeln oder paarweise an Grashalme und andere Pflanzenstengel; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern; ehemals in Franken bei Coburg.
2-4	1	<i>Rhyparochromus confusus</i> REUTER	Besonders xerothermophile Art; überwiegend am Boden lebende Art, die bei warmem Wetter auch auf Gräser klettert; Imago überwintert; Larve 7-8; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern; ursprünglich im Maingebiet bei Karlstadt, Gambach, Wiesenfeld.
2-4	1	<i>Trapezonotus ullrichi</i> FIEBER	Besonders xerothermophil; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern; ehemals im Unteren Maintal.

RL BRD	RL B.	Art	Ökologie/Verbreitung
-	1	<i>Taphropeltus andrei</i> PUTON	Besonders xerothermophil; saugt vermutlich an <i>Juniperus</i> ; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern; ehemals bei Karlstadt a. Main.
0	1	<i>Scolpostethus brevis</i> SAUNDERS	Bodenbewohner; Imago überwintert; saugt vermutlich an <i>Calluna vulgaris</i> ; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern; ehemals bei Aschaffenburg.
-	1	<i>Drymus latus</i> DOUGLAS & SCOTT	Lebt unter Moos; Imago überwintert; ehemals im Unteren Maintal und bei Würzburg; von SCHUSTER (1979) 1973 bei Klosterlechfeld unter <i>Teucrium montanum</i> festgestellt.
-	1	<i>Drymus pilipes</i> FIEBER	Besonders xerothermophile Art; lebt auf Sand- und Kalkböden unter Moos und Gras; Imago überwintert; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern; ehemals im Unteren Maintal bei Karlstadt um Gambach.
-	1	<i>Macroplox preyssleri</i> FIEBER	Steppenart, die auf Sand- oder Kalkböden an und unter den Wirtspflanzen lebt; im Volltrockenrasen (TEURICO-MELICETUM auf Malmkalk) (DUDERSTADT 1974); übereinstimmend wird <i>Helianthemum nummularium</i> als Saugpflanze angegeben; Imago überwintert; Larve 6-8; gesellig; neuere Nachweise existieren aus dem Lkr. DON (SCHUSTER 1978, 79, 86) und von der Garchinger Heide (FISCHER 1990).
-	1	<i>Camptotelus lineatus</i> SCHILLING	Besonders xerothermophile Art; auf Sand- und Kalkböden unter Pflanzen, bes. unter Blattrossetten von <i>Salvia</i> und <i>Verbascum</i> ; nach SEIDENSTÜCKER (1961) auf Sand und Steinschuttfluren größter Trockenheit, immer unter <i>Thymus</i> ; REMANE und REMOLD (1964) fanden die Art im Siegenburger Binnendünengebiet; an <i>Salvia</i> ; Imago überwintert; Larve 6-8; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern.
-	1	<i>Heterogaster affinis</i> HERRICH- SCHÄFFER	Besonders xerothermophile Art; Bodenbewohner; Imago überwintert in der Bodenstreu; phytosug an Kräutern; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern; ehemals bei Regensburg, im Laabertal und bei Karlstadt a. Main.
2-4	1	<i>Tropidothorax leucopterus</i> GOEZE	Besonders xerothermophile gesellige Art; <i>Vincetoxicum officinale</i> wird von WAGNER (1952-67) als Wirtspflanze angegeben; möglicherweise erfolgt Ei- und Larvenentwicklung nur an dieser; in Norditalien verhalten sich die Imagines ausgesprochen polyphag (BRÄU). Imago 7-10; überwintert anschließend; Larve 6-8; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern; ehemals um Nürnberg, Regensburg und im Korbinianihölzl nördl. München.
-	1	<i>Pyrrhocoris marginatus</i> KOLENATI	Besonders xerothermophile Art; die an warmen, sonnigen Orten am Boden unter Robinien, aber auch in baumlosen Steppenheiden auftritt; Imago überwintert in den obersten Bodenschichten; Larve 6-10; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern; ehemals bei Augsburg und im Unterallgäu bei Mindelheim.
-	1	<i>Rhopalus rufus</i> SCHILLING	Trockene, sonnige Standorte, bes. Heiden und Dünen; überwintert unter <i>Juniperus</i> ; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern.

RL BRD	RL B.	Art	Ökologie/Verbreitung
0	1	<i>Liorhyssus hyalinus</i> FABRICIUS	Besonders xerothermophile Art; saugt besonders an Compositen; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern.
-	1	<i>Ceraleptus gracilicornis</i> HERRICH-SCHÄFER	Besonders xerothermophile Art; an trockenen, sonnigen Flächen unter Wirtspflanzen. Als solche kommen Leguminosen, besonders <i>Trifolium</i> , bes. <i>Lotus corniculatus</i> in Frage; Imago überwintert; Larve 6-8; aktuell vom Windsberg nachgewiesen (HAASE & SÖHMISCH 1990).
0	1	<i>Psacasta exanthematica</i> SCOPOLI	Besonders xerothermophil; saugt an Boraginaceen, bes. <i>Echium</i> ; Imago lebt am Boden unter den Wirtspflanzen und überwintert; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern; ehemals bei Regensburg und im Laabertal.
-	1	<i>Odontotarsus purpleolineatus</i> ROSSI	Besonders xerothermophil; Wirtspflanze ist <i>Sanguisorba minor</i> , die Imago ist auch auf den Blüten anderer Pflanzen zu finden; Imago überwintert; sie sitzt tagsüber oft am Boden unter den Wurzelblättern und steigt besonders abends nach oben; aktuell nach RITSCHEL-KANDEL (1989 b) vom NSG "Grainberg-Kalbenstein" gemeldet.
-	1	<i>Geotomus elongatus</i> HERRICH-SCHÄFFER	Charakterart von Trockenrasen in Hanglage; xerothermophiler Bodenbewohner auf leicht ruderalisierten Halbtrockenrasen (MESOBROMETUM mit <i>Agropyron</i> nach SCHWOERBEL 1956); auf Sandböden, in Brachäckern, im lockeren Boden und in der Streuschicht; wohl an Gräsern; Imago überwintert; Kopula in 6; neue Imago ab 8; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern; ehemals im Unteren Maintal.
-	2	<i>Hallodapus rufescens</i> BURMEISTER	Offenbar Verschiedenbiotopbewohner: in Callunaheiden am Boden; unter Heidekraut und <i>Thymian</i> in Kalkheiden (1958 v. REMOLD auf der Garchingener Heide festgestellt), offenbar auch in Moorheiden (einziger aktueller Nachweis im Wasenmoos im Ostallgäu SCHUSTER 1981); Ei überwintert; Imago 7-8.
-	2	<i>Alloeorhynchus flavipes</i> FIEBER	Zoophag an trockenen Orten; Imago überwintert unter Moos; selten macropter; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern; ehemals bei Regensburg und im Unteren Maintal.
-	2	<i>Pirates hybridus</i> SCOPOLI	Besonders xerothermophile Art; an trockenwarmen Standorten am Boden; zoophag; Imago überwintert; Larve 6-7; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern; ehemals Augsburg, Bamberg, Aschaffenburg.
2-4	2	<i>Tingis geniculata</i> FIEBER	Besonders xerothermophile Art; saugt an Compositen, bes. <i>Anthemis</i> , <i>Matricaria</i> ; Imago überwintert; Larve 6-7; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern; ehemals bei Bamberg und Karlstadt.
-	2	<i>Tingis crispata</i> HERRICH-SCHÄFER	An <i>Artemisia vulgaris</i> ; Imago überwintert; Kopula 6; Larve bis 8; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern.
-	2	<i>Galeatus maculatus</i> HERRICH-SCHÄFER	Steppenart; auf Sand- oder Kiesboden an <i>Hieracium pilosella</i> ; Imago überwintert; Eiablage an die Blätter der Wirtspflanze; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern; ehemals Unteres Maintal.

RL BRD	RL B.	Art	Ökologie/Verbreitung
-	2	<i>Gonianotus marginepunctatus</i> WOLFF	Sand- und Heideboden; Imago überwintert; neue Imago ab 7, oft sehr zahlreich; offenbar seit vielen Jahren keine Funde mehr in Bayern; ehemals Aschaffenburg u. Bamberg.
-	2	<i>Carpocoris pudicus</i> PODA	Besonders xerothermophile Art; an trockenarmen Standorten auf Umbelliferen- und Compositen-Blüten; Imago überwintert; neue Imago ab Juni; auf <i>Verbascum</i> nach SCHUSTER (1986); ehemals z.B. um Eichstätt, bei Bamberg etc., aktuell vom Windsberg nachgewiesen (HAASE & SÖHMISCH 1990).

1.5.2.2.10 Spinnen

Die im folgenden aufgeführten Arten sind sicher nur ein Teil der auf Kalkmagerrasen vorkommenden hochgradig gefährdeten Spinnen. Insbesondere in Volltrockenrasen dürften viele an felsig-steinige Wärmestandorte und an Blockschutthalde adaptierte hochgradig gefährdete Arten hinzutreten. Auch auf Kiesaufschüttungen Münchens mit Kalkmagerrasen-Initialstadien konnten weitere hochgefährdete Spinnenarten gefangen werden, z.B. *Zodariion rubidum*, *Gnaphosa rhenana*, *Oxyptila sanctuaria* (BAEHR 1991).

Es wird deutlich, daß die Kenntnisse über die Autökologie gerade der nur sehr selten gefundenen Arten noch überaus ergänzungsbedürftig sind.

• Wertbestimmende und konzeptrelevante Arten

Micaria dives LUCAS (Plattbauchspinne)

RL BRD: -; RL Bayern: 1

Die Art ist vorwiegend in Mittel- und Südeuropa verbreitet und bevorzugt trockenes, sonniges und kurzrasiges Gelände; Erstnachweis für Bayern und Wiederfund für die Bundesrepublik Deutschland im Lkr. WUG (BAEHR 1988).

Philaeus chrysops PODA (Springspinne)

RL BRD: 2; RL Bayern: 1

Diese Springspinne ist eine sehr wärmeliebende Art, die in Südeuropa nicht selten ist (mediterrane Art), aber bei uns nur an wenigen Stellen in Süddeutschland vorkommt (GAUCKLER 1972: Fränkisches Alb). *Philaeus chrysops* wurde aktuell u.a. vom NSG Galgenberg-Goßberg (Lkr. HAS) nachgewiesen. Sie bewohnt dort südexponierte, besonnte, schütter bewachsene Hänge (BAEHR & BAEHR 1984). Typisches Habitat der Art sind natürliche Kalksteinschutthalde am Fuße felsiger südexponierter Steilabstürze der Weißjurastufe der Fränkischen Alb mit sehr trockenem Mikroklima; sie legt ihre Eier in einem Wohngespinnst ab, das sich gut geschützt in den Zwischenräumen des Steinschutts befindet.

Eresus niger PETAGNA (Röhrenspinne)

RL BRD: 2; RL Bayern: 1

Diese in Südeuropa häufige und weitverbreitete Art kommt bei uns nur in wärmebegünstigten Gebieten vor. Spezielle Biotop sind nach GAUCKLER (1972) bei uns stark besonnte Steppenheiden mit Federgras und Küchenschellen über Jurakalk und Muschelkalk, aber auch Sandgrasfluren mit Silbergras und angrenzenden Callunaheiden. Die meisten bekanntgewordenen Fundorte liegen im südlichen Frankenjura längs der Altmühl zwischen Eichstätt (aktuell ABSP: EI 1/1984) und Kelheim sowie im Naabtal zwischen Mariaort bei Regensburg und Kallmünz-Rohrbach (Schloßberg, SCHWIBINGER, 1993, mdl.); einige an der Wiesent (Nördliche Frankenalb) und im Maintal (Muschelkalkhang bei Karlstadt und Terrassensande bei Kahl-Aschaffenburg) sowie am Donautalhang bei Passau-Oberhaus; das frühere Verbreitungsbild gibt [Abbildung 1/29](#) (S.165) wieder (vgl. GAUCKLER 1972); aktuelle Funddaten wären sehr wünschenswert. Das auffällige Männchen erscheint im Frühjahr und Herbst und ist an sonnigen Tagen auf der Suche nach den Gespinnstbauten der Weibchen, die in lockerem Bodensubstrat z.B. in Erdseggenrasen angelegt werden, zu beobachten.

Sitticus penicillatus SIMON (Springspinne)

RL BRD: -; RL Bayern: 2

Bevorzugt als Lebensraum niedrig bewachsenes, sonniges Gelände, vor allem Trockenrasen (BELLMANN 1984). Auch auf Sand (HEIMER & NENTWIG 1991).

Alopecosa sulzeri PAVESI (Wolfsspinne)

RL BRD: 3; RL Bayern: 2

Diese südosteuropäische Art ist in Mitteleuropa selten; Zweitnachweis für Bayern im Lkr. WUG (BAEHR 1988, ABSP WUG 1/1985)

Bewohnt Kalkmagerrasenpartien im Saum zu Gehölzen (BAUCHHENS 1990).

Phaeoedus braccatus KOCH (Plattbauchspinne)

RL BRD: -; RL Bayern: 2

Lebt unter Steinen, zwischen Moos und Heidekraut. Bewohnt flachgründige, steinreiche Böden mit schütterer, niedriger Vegetation (BAUCHHENS 1990).

- **Kalkmagerrasenarten mit weitgehend unbekannter Lebensweise:**

Zora manicata SIMON (Plattbauchspinne)

RL BRD: -; RL Bayern: 1

Alopecosa striatipes C. L. KOCH (Wolfsspinne)

RL BRD: 2; RL Bayern: 2

Zelotes aurantiacus MILLER (Plattbauchspinne)

RL BRD: -; RL Bayern: 4 S

Ökotonbewohner.

1.5.2.2.11 Landschnecken

Ausgestorben oder verschollen sind in Bayern die **Wulstige Zylinderwindelschnecke** (*Truncatellina costulata*), das **Zweizähniige Moospüppchen** (*Pupila bigranata*) und die **Gestreifte Heideschnecke** (*Helicopsis striata*), die wohl ehemals im Bereich von Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen auftraten.

- **Wertbestimmende und konzeptrelevante Arten:**

Südliche Zylinderwindelschnecke (*Truncatellina callicratis* SCACCHI, 1833)

RL BRD: 4; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

Alpine Art, in Bayern an der Arealgrenze; außer einem alten Fund (1856) ist die Art in Bayern nur 1988 im Altmühljura (ND "Zwölf Apostel") nachgewiesen (FALKNER 1990).

Autökologie:

An sehr trockenen Kalkrasen-Standorten, vor allem offenen, felsigen Hängen (KERNEY et al. 1983); auch an xerothermen Felsen in steinigen Trockenrasen (FALKNER 1990). Typische Felsenart, die Flechten frißt.

Wird durch Offenhaltung in der Umgebung der Habitats mittels kurzzeitiger, stoßweiser Beweidung vermutlich gefördert (Erhaltung des extrem xerothermen Habitatcharakters).

Dreizahn-Vielfraßschnecke (*Chondrula tridens* O. F. MÜLLER, 1774)

RL BRD: 3; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

Pfaffenhofen a.d. Ilm (1984), bei Herrnhahlthann a.d. Donau (1987), Schwaig bei Vohburg (1988), am Windsberg (ASSMANN & BANSE 1987), evt. auch noch im Lechfeld (FALKNER 1990).

Autökologie:

An trockenen, offenen, kalkhaltigen Standorten; insbesondere kurzwüchsige Rasen, seltener felsige Standorte (KERNEY et al., 1983); xerothermophile Steppenart (FALKNER 1990).

Förderung siehe Südliche Zylinderwindelschnecke.

Kugelige Heideschnecke (*Helicella bolenensis* LOCARD, 1882)

RL BRD: 4; RL Bayern: 1

Verbreitung in Bayern:

evt. noch um Würzburg; ursprünglich nicht heimisch, aber in die bayerische Fauna integrierte und auch im französischen Verbreitungsgebiet bedrohte Art (FALKNER 1990); in der BRD v.a. im Westen vorkommend.

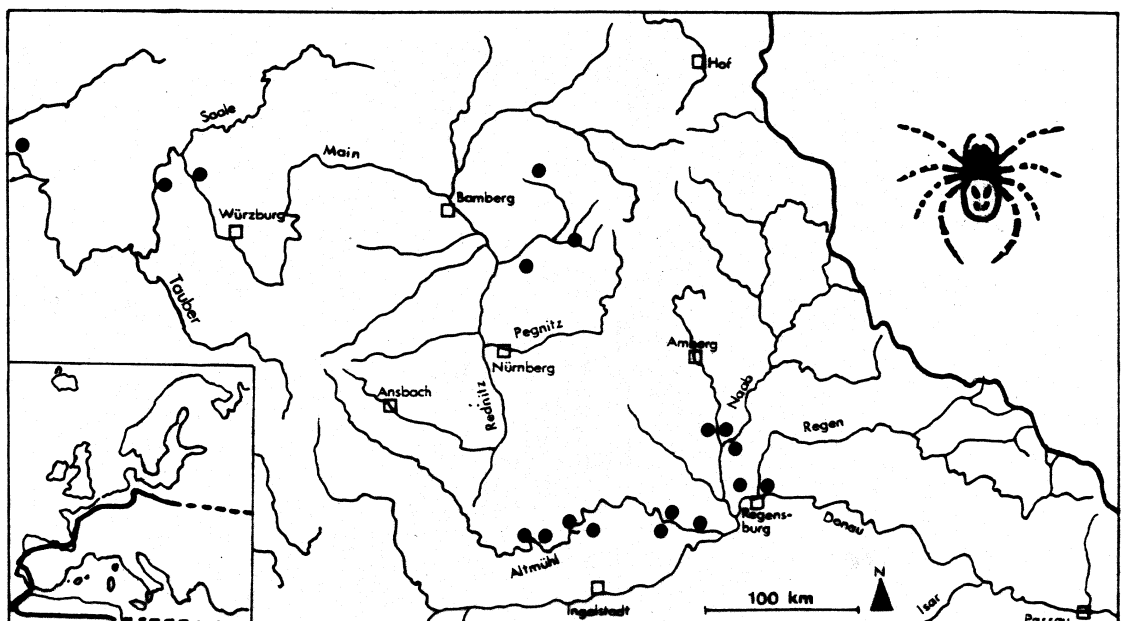


Abbildung 1/29

Verbreitung der Zinnoberröten Röhrenspinne (*Eresus niger* = *E. cinnabarinus*) nach GAUCKLER (1972) in Nordbayern

Autökologie:

Als Habitat sind trockene, exponierte Rasenbiotope geeignet (KERNEY et al. 1983), z.B. trockene, besonnte, gehölzfreie Kalkmagerrasen (FALKNER 1990).

Gerippte Bänderschnecke (*Cepaea vindobonensis* FERUSSAC, 1821)

RL BRD: 4; **RL Bayern:** 1

Verbreitung in Bayern:

Ehemals bei Passau (im NSG Jochensteiner Hänge nicht wiedergefunden); die vor 1900 ausgesetzte und stark rückläufige Population am Donaustauffer Burgberg (Regensburg) sollte als wissenschaftliches Dokument erhalten werden (einziges aktuelles Vorkommen der BRD) (FALKNER 1990).

Autökologie:

Habitats stellen warme Hänge und Täler mit Gestrüpp und Gebüsch (HÄSSLEIN, 1934); trockene, besonnte, gehölzfreie Kalkmagerrasen, seltener lichte Xerothermwälder (FALKNER 1990).

Quendelschnecke (*Candidula unifasciata* POIRET, 1801)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 2

(Nordbay.: 3; Südbay.: 1)

Verbreitung in Bayern:

Nur noch im Fränkischen Jura und im Muschelkalkgebiet gute Bestände, in Südbayern (dort in den Heiden der Schotterebenen von Lech und Isar) kurz vor dem Erlöschen (FALKNER 1990);

ABSP: WUG 1/1985; BT 3/1986.

Autökologie:

Ausschließlicher (stenotoper) Kalkmagerrasenbewohner.

Wulstige Kornschnecke (*Granaria frumentum* DRAPARNAUD, 1801)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 2

Verbreitung in Bayern:

In ganz Bayern selten.

ABSP: DGL 1/1980; ED 2/1989; LA 1/, WUG 5/1985; R 1987 (L)

Autökologie:

Habitats sind offene, kalkreiche Standorte, trockene kurzrasige Hänge, am Fuße von Felsen und auf Geröllhalden (KERNEY et al. 1983).

Förderung siehe Südliche Zylinderwendelschnecke.

Dreizählige Puppenschnecke (*Pupila triplicata* STUDER, 1820)

RL BRD: 4; **RL Bayern:** 2

Verbreitung in Bayern:

Von alten Funden (vor 1935) aus dem Altmühltal wurde bisher lediglich eines im Lkr. Eichstätt (Mörnsheim-Altendorf) 1988 aktuell bestätigt; in den bayerische Alpen scheinen ebenfalls Populationen zu leben; in der BRD existiert nur in Bayern ein Reliktorkommen oder isoliertes Vorkommen ohne Anschluß an das Hauptverbreitungsgebiet (FALKNER 1990).

Autökologie:

Als Habitat sind sehr trockene, exponierte Standorte auf kalkreichem Untergrund geeignet, z.B. mit Kalkgeröll und xerophiler Vegetation; verbirgt sich vor zu starker Sonnenhitze im Mulm und zwischen Wurzelhälsen der Gräser (HÄSSLEIN, 1934); offene Steppen, seltener xerotherme Felsen (FALKNER 1990).

Schwäbische Grasschnecke (*Vallonia suevica* GEYER, 1908)

RL BRD: 1; **RL Bayern:** 2

Verbreitung in Bayern:

Unzureichend bekannt.

Autökologie:

Habitats sind trockene Wiesen (KERNEY et al., 1983); Offenlandsart, die trockenwarme Standorte bevorzugt (FALKNER 1990).

Zwerg-Heideschnecke (*Trochoidea geyeri* SOOS, 1926)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** 2

Verbreitung in Bayern:

Franken.

Autökologie:

Als Habitat sind trockene, offene Kalkstandorte mit kurzem Bewuchs oder Felsen geeignet (KERNEY et al. 1983); nach FALKNER (1990) eine Art trockener, sonniger, gehölzfreier Steppen (FALKNER 1990).

Förderung siehe Südliche Zylinderwendelschnecke.

Gemeine Heideschnecke (*Helicella itala* LINNÉ, 1758)

RL BRD: 2; **RL Bayern:** -

Verbreitung in Bayern:

In ganz Bayern verbreitet;

ABSP: WUG 10/1985; BT 5/1985; R 1987 (L); LA 1/; UAL 2/1986;

Autökologie:

Die Habitats sind trockene, exponierte Standorte; Geröll, Kalkrasen (KERNEY et al. 1983); die Gemeine Heideschnecke ist ein typischer Bewohner kurzwüchsiger Kalkmagerrasen (BOYCOTT 1934). Förderung siehe Südliche Zylinderwendelschnecke.

1.6 Traditionelle Bewirtschaftung

(bearbeitet von B. Quinger, mit einem

Beitrag von M. Kornprobst)

Die Entstehung der anthropogenen Kalkmagerrasen reicht aller Wahrscheinlichkeit nach bis ins Neolithikum zurück, als sich die Tierhaltung in den europäischen Kulturen bereits etabliert hatte (JACOBET 1987: 19, TITZE 1983: 193). Indem der Jungsteinzeit-Mensch, der bereits Ackerbau und Viehzucht kannte, in den "Steppenheide-Gebieten" (s. Kap. 1.4.1.3.1, S.42) sesshaft wurde, die infolge ihrer kalkreichen Böden den Anbau anspruchsvoller Getreidearten zuließen, blieben gerodete Flächen dauerhaft waldfrei.

In der Nähe der Siedlungen wurde Ackerbau getrieben, weiter abseits liegende und zur Beackerung weniger geeignete Stellen wie beispielsweise steile Hänge oder junge Flußschotter mit ihren flachgründigen Böden blieben der Beweidung vorbehalten. Im Zuge dieser Beweidung entstanden mutmaßlich auf kalkreichen Standorten Kalkmagerrasen. In ihrer Grundstruktur und ihrer Artenkombination sind auf den Kalkmagerweiden daher Pflanzengemeinschaften vorhanden, die es in ähnlicher Form wohl schon seit mehreren tausend Jahren gibt.

Wegen der außerordentlichen Schwierigkeiten, Pflanzengemeinschaften der Trockenstandorte fossil oder subfossil nachzuweisen, ist ein FESTUCO-BROMETEA-Rasen allerdings erst aus der Hallstatt-Zeit (etwa 6. Jahrhundert v. Chr.) belegt. FRITZ (1979: 165 ff.) gelang der Nachweis eines derartigen Rasens an der Fundstelle Magdalenenberg bei Vilzingen in der westlichen Baar. Die Beweidung vollzog sich hauptsächlich über Schafe und Rinder, wobei insbesondere zwischen dem 14. und dem 19. Jahrhundert die Bedeutung der Schafe bei der Nutzung der Kalkmagerrasen in Süddeutschland generell größer gewesen sein dürfte. Regional war jedoch das Rind das wichtigere Weidetier auf Kalkmagerrasen.

In ihren gegenwärtigen Strukturen und Artenkombinationen sind die durch Mahd geprägten Kalkmagerrasen sicher wesentlich jünger als die Kalkmagerweiden. KRAUSE (1940) schreibt aufgrund vergleichender Literaturstudien der Mahd höchstens ein Alter von 1.000 Jahren zu. Das Alter der Pflanzengesellschaften der mageren Mahdwiesen wäre demnach nur gering. HAUSHOFER (1957: 60 f.) gibt jedoch für die Sensemahd ein wesentlich höheres Alter an. Im illyrisch-venetischen und im keltischen Alpenraum und Alpenvorland als den klassischen Landstrichen der Sense war dieses Mahdgerät schon um Christi Geburt bekannt, wie Grabfunde bei Dellach in Kärnten bezeugen. In den altbesiedel-

ten Landschaftsräumen im Alpenvorfeld dürften demnach bereits vor über 2.000 Jahren Heumahdwiesen existiert haben.

Geschichte und Betriebsformen der wichtigsten traditionellen Nutzungsweisen der Kalkmagerrasen, also Schaf- und Rinderweide und Mahd, werden in [Kap.1.6.1](#) (S.167), [Kap.1.6.2](#) (S.173) und [Kap.1.6.3](#) (S.175) dargestellt. Eine Wechselnutzung als Grünland- und Acker/bzw. Weinbaunutzung war insbesondere in den Wärmegebieten üblich, kam jedoch auch auf der schwäbisch-bayerischen Hochebene vor. Auf diese Wechselnutzung wird in [Kap.1.6.4](#) (S.176) eingegangen. Mit weiteren, oft nur kleinflächig betriebenen Bewirtschaftungsformen und Nutzungseinflüssen beschäftigt sich das [Kapitel 1.6.5](#) (S.177). Zu den dreizehn in [Kap.1.12](#) (S.225) beschriebenen Bewirtschaftungsformen werden weitere spezifische traditionelle Nutzungen genannt.

1.6.1 Schafhaltung

Nach THOMANN (1988) ist die Schäfferei aufgrund von Bodenfunden ca. 8.000 bis 9.000 Jahre alt (spätes Mesolithikum), wobei die Schwerpunkte im vorder- und mittelasiatischen Raum lagen. Von dort ausgehend kam es rasch zur Ausbreitung der Schafhaltung. In Mitteleuropa läßt sich die Schafhaltung seit dem Neolithikum nachweisen (JACOBET 1987: 19). Bereits in der Bronzezeit waren nach JACOBET anscheinend mehrere ursprüngliche Schafrassen verbreitet, wobei die unmittelbaren Nutzungsmöglichkeiten des Schafs als Woll-, Fleisch- und Milchlieferant bereits ausgeschöpft wurden. Die Bedeutung des Schafkots als Dünger wurde jedoch offenbar erst später erkannt (JACOBET 1987: 19) und die Weideverfahren auf diesen Umstand hin eingestellt.

Die bis ins 19. Jahrhundert hinein ausgeübten, in die Dreifelderwirtschaft eingebundenen Schafhaltungsformen wurden ab dem 14. Jahrhundert in Mitteleu-

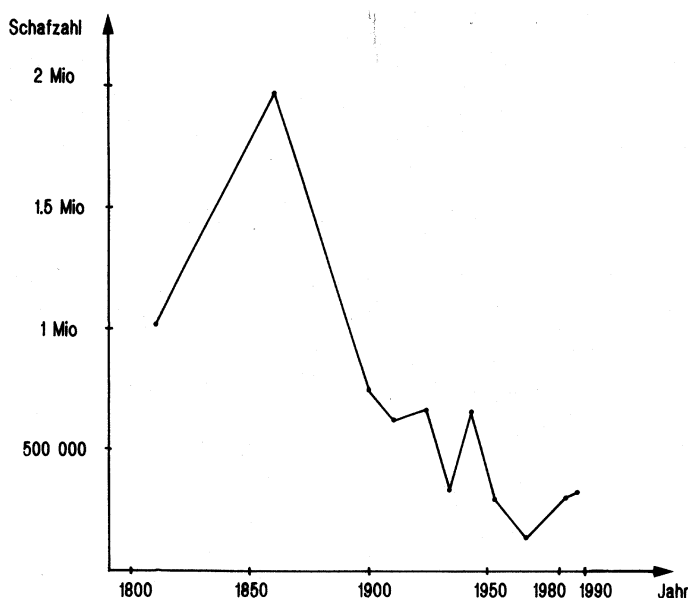


Abbildung 1/30

Entwicklung der Schafbestände in Bayern (nach RIEDERER 1981 und 1988 und THOMANN 1988, verändert)

ropa bewußt so organisiert, daß die Bracheäcker durch Nachtpferch gezielt aufgedüngt (vgl. JACOBEIT 1987: 21 ff.) und die unbeackerten Weidestandorte entsprechend ausgehagert wurden. Die Notwendigkeit zu diesem Vorgehen ergab sich aufgrund des Anwachsens der Stadtbevölkerung seit dem 14. Jahrhundert, was eine Erhöhung der Nahrungsmittelproduktion und somit der Produktivität der Äcker verlangte. Da zugleich der Wollbedarf anstieg, wurden die Schafbestände aufgestockt und die Weideflächen ausgeweitet.

Wegen seiner Genügsamkeit (= optimal geeignetes Weidetier für den erwünschten Nährstofftransfer von den Magerweiden auf die Äcker) erreichte das Schaf in Mitteleuropa eine Bedeutung als Fleisch-, Woll- und Milchlieferant, wie sie ihm heute nicht einmal mehr annähernd zukommt. Der Höchststand der Schafhaltung in Bayern war in der Mitte des 19. Jahrhunderts mit fast 2 Millionen Schafen erreicht (vgl. Abb.1/30, S.167).

Zu dieser Zeit müssen auch die durch Beweidung entstandenen Kalkmagerrasen ihre maximale Ausdehnung in Süddeutschland besessen haben. Der Höhepunkt der süddeutschen Wanderschäferei (=Transhumanz) war erreicht (HORNBERGER 1959: 4 f.). Die Sommerweidegebiete der Fränkischen und Schwäbischen Alb konnten nach JACOBEIT (1961: 101) damals griffig als "Transhumanzlandschaften" bezeichnet werden.

Danach bewirkten die **Intensivierung der Anbauwirtschaft**, die der Schafhaltung große Flächen entzog, und die **zunehmende Einfuhr billiger Wolle und Baumwolle** aus Australien, Neuseeland und Südamerika einen stetigen, unaufhaltsamen Rückgang der Schafhaltung, die immer unrentabler wurde und mit der Umwandlung von Magerrasen in Fettwiesen und Ackerland zusehends die Futtergrundlage verlor. Neben dem Absacken der Wollmarktpreise hierzulande war in erster Linie der immer stärkere Einsatz der Mineraldünger verantwortlich für den Niedergang der Schafhaltung. Spätestens nachdem die Mineraldünger durch die Ammoniaksynthese von HABER & BOSCH im Jahre 1914 billig geworden waren, verlor der Schafdung endgültig seine ehemals hohe Bedeutung für die Landwirtschaft.

Der Tiefstand der Schafhaltung war in Bayern 1966/67 mit Schafzahlen von ca. 150.000 erreicht. Seit Anfang der 70er Jahre ist nach ZIMMERMANN & WOIKE (1982: 2) wieder ein jährlicher Zuwachs von 4-5% zu verzeichnen.

Mit dem gegenwärtigen Aufwärtstrend ist jedoch ein erheblicher Strukturwandel verbunden: die Anzahl der Schafhalter mit Herdenhaltung sank von ca. 900 im Jahre 1970 auf derzeit ca. 465; davon sind weniger als 200 Wanderschäfer, die restlichen betreiben ortsgebundene Herdenhaltung. Im Gegensatz dazu findet eine Zunahme der intensiveren Klein- und Koppelschafhaltung statt.

Zur Verdeutlichung: Schafhaltungen mit weniger als 100 Tieren stellten 1968 49,1% der Betriebe (mit 9,7% des Schafbestandes), 1988 waren es bereits 90,2% der Betriebe (mit 40,8% des Schafbestandes). Herdengrößen über 100 Schafe (i.d.R. Hüteschaf-

haltung) waren 1968 bei 50,9% der Betriebe (90,3% des Schafbestandes) zu verzeichnen, 1988 war ihre Zahl auf 9,8% mit 59,2% des Schafbestandes zurückgegangen (RIEDERER 1988).

1.6.1.1 Historische Entwicklung der Schafhaltungsformen

Aufgrund verschiedener Faktoren (ökonomischer, historischer, ökologischer, soziologischer Art) haben sich im Lauf der Geschichte verschiedene Wirtschaftsformen der Schafhaltung ausgebildet, die (mit Ausnahme der Koppelschafhaltung) alle über mehr oder weniger lange Zeiträume an der Nutzung der Kalkmagerrasen beteiligt waren.

Die verschiedenen Formen der Hüteschafhaltung waren die wichtigste traditionelle Bewirtschaftungsform der Mehrzahl der in Kap.1.12 (S.225) beschriebenen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen, u.a. der Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen Alb, der Gipskeuper-Mergelheiden und der Muschelkalkheiden, aber auch einiger Flußschotter- und Niederterrassenschotterheidegebiete der schwäbisch-bayerischen Hochebene (z.B. Lechfeldheiden, Münchener Heiden).

1.6.1.1.1 Hüteschafhaltung

Bei der Hüteschafhaltung müssen die Stationäre Hüteschafhaltung mit den drei Varianten Gemeinde- / Genossenschaftsschäferei, Gutsschäferei und Bezirksschäferei sowie die Wanderschäferei unterschieden werden.

Stationäre Hüteschafhaltung

1) Bäuerliche Gemeinde- und Genossenschaftsschäferei

Bäuerliche Gemeinde- und Genossenschaftsschäferei sind wohl die ältesten herdenweisen Hüteformen Bayerns. Bei der Gemeindeschäferei wurden die Tiere der Bauern jeden Morgen zu einer Herde von bis zu 150-300 Stück vereinigt und von einem Gemeindeschäfer tagsüber gehütet. Die Nacht verbrachten sie in den Ställen ihrer Besitzer. In den Gemeindeverordnungen wurde geregelt, wieviele Tiere jeder Bauer zur gemeinsamen Herde geben durfte. In der Hauptvegetationszeit wurden in erster Linie gemeindeeigene Hutanger beweidet, die (wie am Beispiel Hersbrucker Alb ersichtlich) z.T. noch heute als typische Weidelandschaften mit Hutbäumen erhalten sind. Grundlage für diese Form der Schafhaltung waren Flurzwang, Hutzwang, Dreifelderwirtschaft und Allmendnutzung. Die Gemeindeweide wurde in einigen Gemeinden bis in die 60er Jahre praktiziert. Gebietsweise stand die Rinderweide an erster Stelle, auf den betroffenen Flächen durften die Schafe erst nach Abtrieb der Rinder weiden.

Der Gemeindeschäferei ähnlich war die Genossenschaftsschäferei, bei der einzelne Schafbesitzer einen freiwilligen Zusammenschluß zur Aufstellung einer gemeinsamen Herde unter einem eigenen, entlohnten Schäfer bildeten. Die Genossenschaftsmitglieder stammten meist aus verschiedenen Dörfern.

Gemeinde- und Genossenschaftsschäfereien waren v.a. in Franken zu finden (s. [Abb.1/31](#), S.169). Sie ließen die (z.T. heute noch vorhandenen) geschlossenen Gemeindeallmenden beweiden.

2) Gutsschäferei

Eine weitere Form der ortsfesten Schafhaltung war die Gutsschäferei, bei der landwirtschaftliche Großbetriebe mit Futterbau und Vorratswirtschaft große Herden hielten. Diese Schäfereien waren vorher nicht selten in landesherrlichem oder ritterschaftlichem Besitz, bevor sie durch Verkauf oder Vererbung in die Hand von Landwirten kamen. Diese hatten Weidgerechtigkeiten, die sich häufig über mehrere Gemarkungen zogen und mit denen sie in Konkurrenz zu den Gemeindegenschäfereien standen.

3) Bezirksschäferei

Die Bezirksschäferei ist eine jüngere Form der Weidewechsel-Wirtschaft, die sich aus der Wanderschäferei entwickelt hat und die in letzter Zeit zunehmend an Bedeutung gewinnt. Sie ist gekennzeichnet durch eine Schafmeisterei mit einem Winterstall, in dessen Umgebung von Frühjahr bis Spätherbst Flächen verschiedenster Art beweidet werden, wobei ein ausgebildeter Schäfer die Herde betreut und hütet. Im Frühjahr werden bis zum Vegetationsbeginn Wiesen beweidet, und von April bis Juli werden die Schafe zumeist in weitem Gehüt auf absoluten Schafweiden, d.h. landwirtschaftlich nicht anderweitig nutzbaren Flächen (Hutungen, Truppen-

übungsplätze, Magerrasen, "Ödflächen"), getrieben. Im Herbst werden Getreide-, Zwischenfrucht und Hackfruchtweiden und danach wieder Grünland aufgesucht. Den Winter (nach WILKE (1984: 10) 60-140 Tage) verbringen die Tiere im Stall.

Bezirksschäfereien sind zumeist im Besitz von selbständigen Schafhaltern mit wenig Eigentum an vollwertiger landwirtschaftlicher Nutzfläche. Der Schafhalter ist daher auf eine ausreichende Verfügbarkeit maschinell bearbeitbarer Flächen zur Winterfuttergewinnung angewiesen und muß hohe Anfangsinvestitionen und Kosten für die Winterfütterung aufbringen. Der Vorteil der standortgebundenen Hüteschafhaltung gegenüber der Wanderschäferei liegt in der Ermöglichung eines seßhaften Lebens für den Betreiber und in der intensiveren Produktion.

Wanderschäferei

Die Wanderschäferei, die in Norddeutschland und in weiten Teilen Mitteleuropas weitgehend unbekannt ist, ist für den gesamten süddeutschen Raum (in Bayern v.a. Fränkische und Schwäbische Alb) kennzeichnend und bestimmend. Sie hat sich nach HORNBERGER (1959: 156) vermutlich im 15. bis 18. Jahrhundert aus den territorialen Verhältnissen des Herzogtums Württemberg entwickelt und sich im 18. Jahrhundert auf Bayern ausgedehnt. Sie ist gekennzeichnet durch den jahreszeitlichen Standortwechsel der Herden zwischen meist weit auseinanderliegenden Weiden, wobei ein Berufsschafhal-

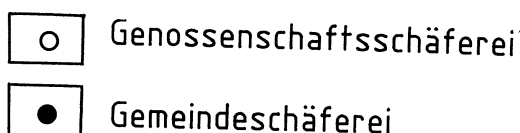
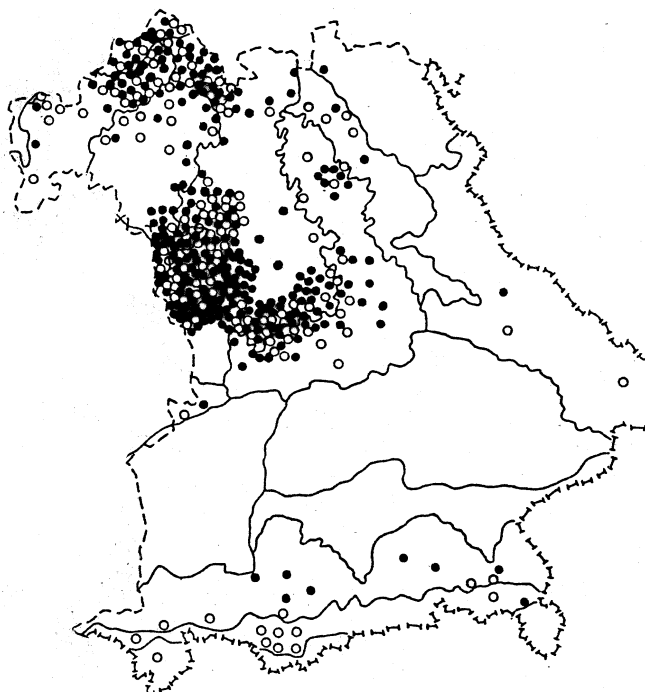


Abbildung 1/31
Verbreitung der Gemeinde- und Genossenschaftsschäfereien (nach einer Ermittlung durch die Landesschafzuchtverbände) (aus HORNBERGER 1959: 86)

ter, der überwiegend von der Schafhaltung lebt, die Herde ständig betreut und hütet.

Üblich ist die Beweidung von "absoluten" Flächen während der Hauptvegetationszeit. Im Herbst werden Stoppelfelder und Hackfruchtäcker und im Winter klimabegünstigte Dauergrünlandgebiete aufgesucht.

Die in [Abb.1/32](#) (S.171) dargestellte Karte der jahreszeitlichen Verteilung der Schafweiden in Bayern zeigt, daß die Vorsommer- und Sommerweiden sich im Jura- und Keuperland und in Gebieten mit Vorkommen von absoluten Schafweiden konzentrieren. In den Donaukreisen Bayrisch Schwabens trug die persönliche Neigung einer Bevölkerung mit ausgesprochener Schäfertradition zur Förderung der Hüteschafhaltung bei. Herbstweiden liefern v.a. die Lößlehmplatten des Ochsenfurter Gäus ebenso wie die Getreide- und Hackfruchtgebiete Niederbayerns, in denen abgeerntete Felder nachgeweidet wurden. Die Winterweiden sind in den klimabegünstigten Gebieten mit ausreichendem Grünland im niederbayrischen Tertiärhügelland und im Donautal, im mittelfränkischen Becken um Nürnberg und Schwabach und im Maintal zu finden.

In Bayern ist nach HORNBERGER (1959: 89) die Ursache für diese früher weit verbreitete Form der Schafhaltung neben morphologischen und klimatischen Verschiedenheiten der Landschaft darin zu sehen, daß Großgrundbesitz und großbäuerliche Wirtschaftsformen selten waren. Es herrschten Klein- und Mittelbetriebe vor, die wegen der starken Grundstückszersplitterung nicht über genügend eigene Futterflächen verfügten, um größere Herden zu ernähren. Räumlich getrennte und jahreszeitlich verschieden anfallende Futtermengen wurden deshalb durch Wandern ausgenutzt.

Die Wanderschäfererei hängt ab von:

- der Flurverfassung (wo noch zusammenhängende Allmenden in Form von Gemeindehütungen und Gemeindewiesen vorhanden sind wie z.B. in Mittelfranken, sind günstige Bedingungen für Wanderschäfererei gegeben);
- den Erbsitten (Besitzersplitterung in Realteilungsgebieten führt zu einer Zerstückelung der Flur. Dies erschwert den Beweidungsablauf für Schäfer. Aufgrund der größeren Parzellen sind Anerbengebiete günstiger für die Hütehaltung);
- der Besitz- und Sozialstruktur.

Mit Ausnahme des Sommers, wo absolute Schafweiden beweidet wurden, griffen früher das ganze Jahr über bäuerliche Nutzung und Schafweidewirtschaft symbiotisch ineinander:

- vom Schäfer aus gesehen Futter-Ergänzungswirtschaft, da er auf den landwirtschaftlichen Flächen zu bestimmten Zeiten weiden durfte;
- vom Landwirt aus gesehen Dünger-Ergänzungswirtschaft, da der Schäfer seinen Nachtpferch auf den Äckern aufschlug und der Schafkot z.T. der einzige Dünger war, der gebietsweise verfügbar war.

Die Abweidung des Aufwuchses und die Auslagerung des Nachtpferches führten durch den Nährstoff-

entzug auf den Flächen zur Ausbildung der typischen Weide-Kalkmagerrasen.

[Abb.1/33](#) (S.172) zeigt am schematischen Bild eines Jahreskreises sowohl die wechselnden Futterflächen für die Schafherden als auch die jahreszeitlich verschiedene Verwendung des zu damaliger Zeit begährten Schaflandes für die Landwirtschaft. Als Grundlage ist eine dreistufige Wanderschäfererei gedacht, wie sie etwa zwischen den Sommerweiden auf der Fränkischen Alb (700-1.000 m ü.NN), den Herbstweiden der Gäuplatten (300-500 m ü.NN) und den Winterweiden im Maingebiet (50-150 m ü.NN) üblich war.

Mit der Jahrhundertwende begann der Rückgang der Wanderschäfererei.

Als Gründe dafür lassen sich stichpunktartig nennen:

- Rückgang der Herbst- und Winterweiden (rascher Umbruch der Äcker gleich nach der Ernte [Schwarzbrache], keine Nachweidemöglichkeit mehr auf Wiesen etc.);
- Behinderung der Wanderung durch fehlende Triftverbindungen, durch die heutige Verkehrsdichte und durch die zersiedelte und intensiv genutzte Landschaft, welche die Trift großer Herden kaum noch ermöglicht.
- Soziale Ursachen (kein geregelter Familienleben, wenig Freizeit, schwierige gesellschaftliche Stellung).

Eine genaue Erfassung und Beschreibung der gegenwärtigen Probleme der Hüteschafhalter geschieht in [Kapitel 3.4](#), S.403. Detaillierte Abhandlungen zu sozialer Struktur von Wanderschäfererei und Hirtenum und zu gesellschaftlichen und kulturellen Hintergründen sind u.a. bei JACOBET (1987) (Zentraleuropa), HORNBERGER (1959) (Süddeutschland) und SCHÖLLER (1973) (Umland von Nürnberg) zu finden.

Eine spezielle Form der Wanderschäfererei ist die Transhumanz. Darunter sind jahreszeitliche Wanderungen von Schafherden von Sommer- zu Winterweiden und umgekehrt zu verstehen. Dabei wurden die Herden von hochgelegenen Sommerweiden zu in der Ebene gelegenen Winterweiden in klimatisch begünstigten Gebieten über hunderte von Kilometern geführt, ohne daß eine Stallung aufgesucht wurde. Ein wesentliches Kennzeichen der Transhumanz ist, daß ortsfester Landwirtschaftsbetrieb und beweglicher Herdentrieb in einer Hand waren (besitzmäßige Einheit von Anbauwirtschaft und Schafhaltung), d.h. die Schafherde einer seßhaften, Ackerbau treibenden Bevölkerung wurde unter der Führung von Berufshirten über weite Strecken getrieben (vgl. HORNBERGER 1959, JACOBET 1987).

Der Schwerpunkt der Transhumanz in Deutschland lag in Bayern und Württemberg. Diese Hüteart prägte ganz entscheidend das Bild der Landschaft und führte zur Ausbildung der charakteristischen beweideten Kalkmagerrasen. Die süddeutschen Herdenwanderungen trugen die Kennzeichen der Transhumanz, sie stellten jedoch einen vom Klima unabhängigeren Typ dieser Form der Weidewirtschaft dar als beispielsweise die mediterrane Transhumanz, zu dem wurde ein Großteil der Mutterherden zumin-

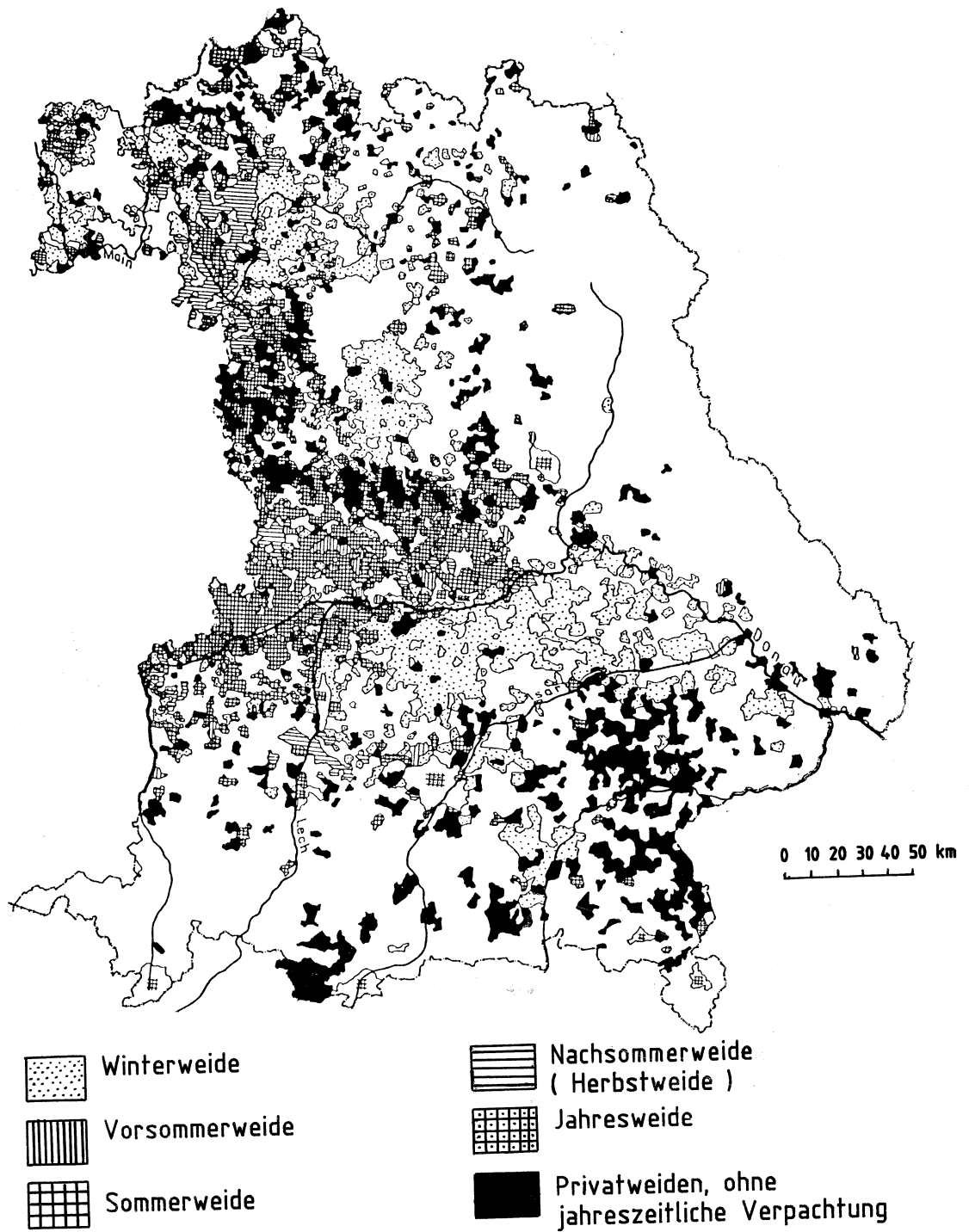


Abbildung 1/32

Jahreszeitliche Verteilung der Schafweiden in Bayern im 19. Jahrhundert (HORNBERGER 1959: 80)

dest über die Lammzeit oder bei ungünstiger Witterung im Stall gehalten.

1.6.1.1.2 Koppelschafhaltung

Koppelschafhaltung ist strenggenommen keine traditionelle Bewirtschaftungsform von Kalkmagerrasen, sie muß jedoch im Rahmen des Kapitels "Historische Entwicklung der Schafhaltungsformen" erwähnt werden.

Koppelschafhaltung ist eine Form der Grünlandnutzung, die in den letzten Jahren stark zugenommen hat. Dabei werden kleine Schafherden allein und zusammen mit Rindern und anderen Weidetieren v.a. zum Zweck der Mastlammproduktion auf eingezäunten Weiden ohne Beaufsichtigung durch einen Schäfer gehalten. Als Weideverfahren sind Standweide (ständige Beweidung einer Parzelle mit geringer Besatzdichte) und Umtriebsweide (turnusmäßig wechselnde Beweidung mehrerer umzäunter Parzellen) üblich. Da die Koppelschafhaltung wenig arbeits- und kapitalintensiv ist, wird sie in zunehmendem Maß u.a. von Landwirten als zusätzliche Einnahmequelle betrieben.

1.6.1.2 Traditionell übliche Weidezeiträume, Weiderhythmen und Beweidungsintensität

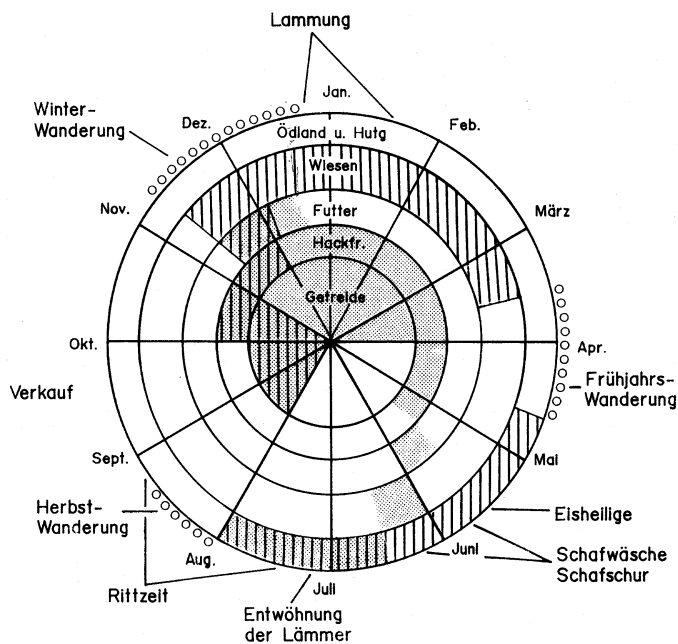
Eine genaue Rekonstruktion hinsichtlich der auf die Weideflächen aufgetriebenen Tiere ist nur möglich, wenn in alten Katasterplänen hierzu Aufzeichnungen vorliegen. Weidezeiträume, Weiderhythmen

konnten je nach Klima, Aufwuchshöhe und Gewohnheiten der Schäfer von Jahr zu Jahr schwanken.

Kalkmagerrasen wurden in der Regel in der Zeit zwischen 20. April und 1. August durch Wanderschafherden mit bis zu 1.000 Schafen beweidet (s. auch Kap.1.6.1.1.1, S.168). Der Schäfer zog dabei mit seiner Herde meist in weitem Gehüt einmal bzw. zweimal im Jahr über die Flächen. Die Verbißintensität war so intensiv, daß der Aufwuchs stark reduziert wurde. Der Schäfer sorgte dafür, daß die Fläche gleichmäßig abgeweidet wurde, um den ohnehin kargen Aufwuchs möglichst vollständig zu erfassen. Die zusätzliche Bekämpfung dornenbewehrter, gegen Verbiß gefeierter Gewächse durch die Schippe des Schäfers bewirkte ein Offenhalten der Hutungen.

Bei eigenen Befragungen von Schäfern wurde deutlich, daß einige alte Schäfer ein ausgeprägtes Bewußtsein für Flora und Fauna besaßen und ihre Herde so zu lenken wußten, daß empfindliche Arten wie z.B. Orchideen durch die Beweidung nicht beeinträchtigt wurden.

Bei Gemeinde-, Genossenschafts- und Guttschäfereien wurden Magerrasen im Zeitraum von 1. Mai bis in den Herbst hinein beweidet, wobei die Tiere immer wieder auf die gleichen Flächen getrieben wurden, da nur ein begrenztes Flächenangebot zur Verfügung stand. Die Nutzung war auch hier intensiv, dies umso mehr, als zeitlich versetzt neben Schafen auch noch Rinder, Schweine und Gänse aufgetrieben wurden. Die Schafherden hatten unterschiedliche Größe, sie waren jedoch immer wesentlich kleiner als Wanderschafherden.



oooooo Wanderzeiten



Pferchplätze



Futterflächen

Abbildung 1/33

Jahreskreis der süddeutschen Wanderschäferei. Aus HORNBERGER (1959: 66)

Gebietsweise (z.B. in den meisten Ortschaften der Hersbrucker Alb) durften Schafe auf manche Flächen nur in der Zeit auf die Anger getrieben werden, wenn die Rinder noch nicht bzw. nicht mehr dort weideten, d.h. bis ca. 1. Mai und dann erst wieder im Herbst (vgl. HEINLEIN 1989: 23).

Bei allen traditionellen Betriebsarten der Hüteschafhaltung war die Beweidung so intensiv, daß kaum Baum- oder Strauchwuchs aufkommen konnte (vgl. HEINLEIN 1989: 28). Die Juraheiden beispielsweise präsentierten sich deshalb früher als weithin kahle, steinige Heideflächen, wie in diversen Beschreibungen und Photodokumenten belegt ist. Auf das frühere, durch die traditionelle Nutzungsform bedingte Erscheinungsbild der Juraheiden wird in [Kap.1.12.7](#) (S.246) unter "Traditionelle Nutzung" eingegangen.

1.6.2 Rinderbeweidung

Gebietsweise war die Beweidung durch Rinder die dominante Magerrasennutzung in Bayern. Dies gilt zum Beispiel für die Hirtenkultur und Hirtenanger der Hersbrucker Alb, die Rindertrift bei Heilsbronn/Mittelfranken oder die Talhänge bei Riedenburg/Altmühltal. In den ehemaligen Hardten der südlichen Münchener Ebene, des Voralpinen Hügel- und Moorlandes (hier Schwerpunktgebiet Ammer-Loisach-Vorland), in geringerem Ausmaß auch in den Buckelflurgebieten waren Mischnutzungen von Mahd- und Rinderweidenutzung verbreitet.

Die Rinderanger-Hirtenkultur der Hersbrucker Alb ist unlängst von HEINLEIN (1989) detailliert geschildert worden. Wir halten es für angemessen, die wichtigsten Sachverhalte dieser Publikation gerafft wiederzugeben (s. [Kap.1.6.2.1](#), S.173). Ebenso soll in einem Unterkapitel die Bedeutung der Rinderweide für die Magerrasen der Hardtwiesenfluren des voralpinen Hügel- und Moorlandes und der Buckelwiesenfluren der Alpentalräume herausgestellt werden.

1.6.2.1 Die Rinderanger-Hirtenkultur der Hersbrucker Alb

Die folgende Darstellung basiert ausschließlich auf der Studie von HEINLEIN (1989), der die Rinderanger-Hirtenkultur am Beispiel der Hersbrucker Alb untersucht hat. Zu diesem Zweck recherchierte er unter anderem die Bewirtschaftungsgeschichte der Hutanger bei Altensittenbach, Oberkrumbach, Kirchensittenbach, Sendelbach, Engelthal, Deckenberg, Kainsbach, Hinterhaslach, Förrenbach, Alfeld, Mittelburg und Heuchling (alle Ortschaften liegen im Raum Hersbruck).

Die Rinderanger dieser Ortschaften befanden sich fast alle im Gemeindebesitz (außer Engelthal, Besitzer Freistaat Bayern) und wurden durch Hirten bewirtschaftet, mit denen die Gemeinden Verträge abgeschlossen hatten, und denen zumeist gemeindeeigene Hirtenhäuser als Behausung zugewiesen wurden. Auf die Hutanger wurden die Rinder der gesamten zugehörigen Ortschaft aufgetrieben, wobei sich die Größenordnung dieser Herden zwischen 80 und 200 Rinder (Altensittenbach) bewegen konnte. Zu-

meist wurden an einem Ort 90 bis 120 Rinder gehalten. Die Beweidung begann Mitte Mai und reichte bis in den Herbst, sie erfolgte zumeist vom frühen Nachmittag bis in den frühen Abend (ca. 14 bis 19 Uhr) und konnte an manchen Tagen ausfallen. In Ortschaften, die wie Sendelbach über mehrere Anger (sechs Anger) verfügten, konnten diese auf ihren jeweiligen Weidezustand hin vom Hirten begangen werden.

Typisch für die Hutanger ist eine lockere Bestockung mit Hutbäumen; besonders häufig kam auf Rinder-Hutangern der Hersbrucker Alb die weitausladende, effektiv schattenspendende Eiche als Hutbaum vor, seltener die Rotbuche, gelegentlich auch Linden oder verschiedene Obstbäume wie Apfelbaum, Zwetschge oder Kirsche.

Die Rasenfläche der Hutanger war ungedüngt und trug zumeist eine magerrasenartige Vegetation. Am Beispiel des heute aufgeforsteten Mittelburger Angers nennt HEINLEIN (1989: 29) das Vorkommen von Küchenschellen, Zwergbuchs, Katzenpfötchen, Fliegenragwurz, Karthäusernelke, Großes Windröschen, an Felsen die Weiße Fetthenne, als Herbstpflanzen und zugleich Weidezeiger die Silberdistel, den Deutschen und den Gefransten Enzian. Es dürfte sich somit um Magerrasen- und Felsrasen-Gemeinschaften gehandelt haben, die dem Enzian-Schillergrasrasen (*GENTIANO-KOELERIETUM*) und den Kelchsteinkraut-Mauerpfefferfluren (*ALYSSO-SEDETUM ALBI*) zugeordnet werden können, wobei *Ophrys insectifera* auf das Vorkommen sickerfrischer und *Antennaria dioica* auf bodensaure Stellen hinweisen. Die Beweidung geschah mit dem Mittelfränkischen Fleckvieh, der "Frankenkuh", verschiedenen lokalen Fränkischen Rotbuntrassen und den Oberpfälzer Plaschlern, einer besonders genügsamen und leichtgewichtigen, 7 Zentner schweren Rasse. Das Beseitigen von aufkommendem Strauchwerk konnte als Pflegemaßnahme notwendig sein (z.B. Rinderanger Dekkersberg), wenn dorniges Gestrüpp (Weiß-, Schlehdorn) die Gefahr von Euterverletzungen hervorrief. Von den Hirten wurde das herbstliche Streurechen gern gesehen. Es erfolgte, nachdem die Angerbäume das Laub abgeworfen hatten. Nach Auskünften der früheren Hirten wirkte sich das Abrechen des Laubs auf den Graswuchs des zu Engelthal gehörenden Eichenangers (zwischen Hallershof und Peuerling gelegen) günstig aus.

Der Niedergang der Hersbrucker Rinderanger-Hirtenkultur setzte bereits in der Zwischenkriegszeit ein, zwischen 1950 und 1965 verschwand sie völlig. Zuletzt wurden die Rinderanger Altensittenbach im Jahr 1968 und Deckersberg im Jahr 1970 in der traditionellen Weise genutzt.

1.6.2.2 Die Bedeutung des Rindes bei der Hardtwiesenbewirtschaftung im Alpenvorland

Die heute im Alpenvorland noch in Resten erhaltene Hardtlandschaft stellte früher eine weitverbreitete, parkartige Mischlandschaft aus Weidewäldern mit Laubhölzern, vorzugsweise mit Eichen und Buchen bestockten Hutweiden und einmähdigen Holzweiden sowie (vor allem alpenwärts zu) aus weiten, mit einzelnen Fichten besetzten Streuwiesen dar.

Die ehemaligen Hardt-Weidegründe (Weidewälder und Weidegrünland) befanden sich zumeist in Ortsnähe und gehörten nach HORNSTEIN (1951: 111) in der Regel den Allmendeflächen an. Im Pfaffenwinkel zwischen Steingaden im Südwesten, Andechs im Norden, Benediktbeuren und Schlehdorf im Südosten unterstanden die Hardtlandschaften großenteils der klösterlichen Grundherrschaft, zumindest regional waren dort die Allmenden seltener. Die klösterlichen Großhutungen wurden jedoch allmendeartig genutzt, die Ortsbauern mußten sich an bestimmte Vorgaben der Klöster halten und eine Naturalienpacht entrichten. Nach der Säkularisation im frühen 19. Jahrhundert wurden die klösterlichen Großhutungen in bäuerliches Besitztum überführt und zumeist aufgeteilt. Zu den Allmende-Hardten des Pfaffenwinkels gehört die Magnetsrieder Hardt, die sich noch heute im Gemeindebesitz von Wielenbach befindet. Die Allmendefläche wurde jedoch zwischenzeitlich parzelliert, die einzelnen Flurstücke werden von den verschiedenen Rechtlern praktisch wie eigenes Besitztum bewirtschaftet.

Die Waldbeweidung in den Hardten trug erheblich zur Öffnung der Landschaft bei. Die Grasflächen in den Hardtlandschaften wurden auf dreierlei Weise genutzt:

- reine Weidenutzung; sie wurde vor allem auf dem Allmendeland und auf den klösterlichen Besitztümern vorgenommen;
- Mischnutzung als Wiesmahdflächen und als Weideland, vorwiegend auf bäuerlichem Land;
- reine Wiesmahdnutzung, ebenfalls auf bäuerlichem Land im Alpenvorland und in den Alpentälern. Sie hatte im südlichen Alpenvorland und in den Alpentälern auf Höfen eine große Bedeutung, die zusätzlich die Alpwirtschaft betrieben.

Für die Hardtlandschaften der schwäbisch-bayerischen Hochebene war die Mischnutzung aus Wiesmahd- und Weidewirtschaft besonders charakteristisch. Üblicherweise wurde im Hochsommer einmal gemäht und im Frühherbst mittels eines triftweideartigen Hüteverfahrens mit den Rindern nachbeweidet; bei Futterknappheit mußten die Wiesmahdflächen gelegentlich schon im Frühjahr (ab Mitte Mai) beweidet werden.

Nach HORNSTEIN ist die Bezeichnung "der Hardt" ein Rechtsbegriff, der das Recht gemeinsamer Nutzung durch die Hardtgenossen ausdrückt. Dieses Recht war überall gleich und umfaßte die Holznutzung, die Schweinemast, die Waldweide für das Rindvieh und für Pferde, den Brandwaldfeldbau nach bestimmten Regeln zu treiben, Egerten anzulegen sowie Holzmäher zu nutzen.

Die reinen Viehweiden wurden bereits regelmäßig im Frühjahr beweidet. Verglichen mit den heutigen Hochleistungsrassen wurden relativ kleine und genügsame Rinder aufgetrieben. Hierbei handelte es sich im westlichen Alpenvorland bis östlich des Ammerseebeckens zumeist um Ursprungsformen des heutigen Braunviehs. Im südlichen Ammer-Loisach-Vorland und im Werdenfelser Land bestimmten die rehbraunen, heute fast ausgestorbenen Murnau-Werdenfelser das Bild, weiter im Osten traten verschiedene einheimische Landschläge (vgl. KRZYMOWSKI 1951: 289) an deren Stelle. Das heute im Oberland verbreitete Höhenfleckvieh stammt aus der Schweiz ("Simmentaler") und wurde im bayerischen Alpenvorland erst seit dem 19. Jahrhundert gezielt in die ursprünglichen Landschläge eingekreuzt, bis der ganze Rindviehschlag selbst Simmentaler Charakter angenommen hatte. Die Einfuhren der Simmentaler begannen in Oberbayern im Jahr 1837 im Bezirk Miesbach (HAUSHOFER 1963: 95). Diese sogenannte Rassenveredelung und Rassenvereinheitlichung brachte keineswegs nur Vorteile mit sich, worauf bereits KRZYMOWSKI (1951: 290) hinweist. Aufgrund ihrer größeren Anfälligkeit gegen Krankheiten und ihrer größeren Ansprüche hinsichtlich der Futterqualität erwiesen sich die Simmentaler in rauen Gebirgsgegenden im Vergleich zu den ursprünglichen Schlägen als die ungeeigneteren Rinder.

Reine Weideländereien entstanden und hielten sich - wie gesagt - auf den im Gemeinde- oder Klosterbesitz befindlichen Großeinheiten. Heute sind die ehemaligen, gemeindlichen Rinderhutungen ebenso wie die klösterlichen Hutweiden nahezu überall aufgelöst. Eine noch existierende Ausnahme, allerdings bereits außerhalb der eigentlichen Hardtlandschaft, stellt die Allmende- und Hutung bei Wildsteig/Lkr. Weilheim-Schongau dar. Im Landkreis Starnberg lassen sich insbesondere im Raum zwischen Andechs, Frieding, Dröbling, Unering, Hadorf, Perchting, Landstetten und Machtlfing auf den Rückzugsendmoränenwällen noch die Reste der ehemaligen, wohl meist früher zum Kloster Andechs gehörenden Rinderhutungslandschaften studieren, die inzwischen längst aufgeforstet, verwaldet, bzw. bei nicht zu steiler Hanglage in intensiv genutztes Wirtschaftsgrünland umgewandelt sind und insgesamt nur noch wenig Magerrasenreste bergen. Die Zeit der reinen Rinder-Großhutungen, die ebenso wie im Hersbrucker Raum auch in den voralpinen Hardtlandschaften mit einer Hirtenkultur verknüpft war, fand ihr Ende bereits im 19. Jahrhundert (HAUSHOFER 1991, mdl.)*. Als eine magerrasen-gemäße

* Der Landschaftstyp der ehemals verbreiteten, parkartigen Rinderhutung mit Hutbäumen und ungedüngtem Grasland ist heute fast vollständig verloren gegangen. Dort, wo er sich wenigstens ansatzweise noch erhalten hat (wie im Betriebsgelände des Hartschimmelhofs bei Pähl auf der sogenannten Goßlweide), waren mehrere glückliche Umstände mit im Spiel. Die nach der Säkularisation aus dem klösterlichen Besitz herausgenommene Fläche verblieb weiterhin in der Größenordnung einer Großweide. Die Hinzunahme der Mahd auf dieser Fläche als Bewirtschaftungsform wurde durch tiefe Furchen im Boden verhindert. Bis ins 18. Jahrhundert führte die Verbindungsstraße Andechs-Weilheim durch das Hutungsgelände und wechselte mehrfach die Trasse, wobei sich die Wagenspuren tief in den Boden eingruben. Nach dem Zweiten Weltkrieg blieb wenigstens ein erheblicher Teil des Rinderhutungsgeländes von der Aufdüngung verschont, so daß sich ein Rest der vormaligen, oberbayerischen Rinderhutungslandschaft erhalten hat.

Folgenutzung ist wohl auf einer Vielzahl der ehemaligen, nun in bäuerliche Hände übergegangenen Teilflächen der ehemaligen Klosterhütungen die Mischnutzung aus Mahd und Beweidung aufgenommen worden.

Diese vorwiegend auf den bäuerlichen Grundflächen betriebene Mischnutzung des (Rückzugs-) End- und Grundmoränengraslandes als Mahdwiesen und Herbstweideflächen reichte im Raum Andechs-Machtlfing, Pähl und in der Magnetsrieder Hardt östlich von Weilheim in der herkömmlichen Form nach Auskünften der Landwirte GRAF und FENDT (bde. Erling-Andechs), MELF und HAUSHOFER (bde. Pähl) und GERG (Magnetsried) bis in die frühen 50er Jahre. Die bis zu dieser Zeit zumeist ungedüngten (Rückzugs-) Endmoränenwall- und Drumlinhänge wurden nach der hochsommerlichen Mahd im Frühherbst von Rindern beweidet, die von halbwüchsigen Burschen und Mädchen gehütet werden mußten. Bis 1960 verschwand auch diese Bewirtschaftungsform in diesem Raum vollständig, die privaten Flurstücke wurden abgezäunt und nach dem Aufdüngen zunehmend in moderne Mähmtriebsweiden umgewandelt.

1.6.3 Heu- und Streumahd

Die Mahdnutzung von Kalkmagerrasen kam wohl nahezu überall in Bayern vor, wo man diesen Rasentyp antreffen kann. In den ausgesprochenen Xerothermgebieten führte die Mahd als Nutzungsform der Kalkmagerrasen im Vergleich zur Beweidung durch Schafe nur ein Schattendasein. Hand in Hand mit einem zunehmend kühleren und niederschlagsreicheren Klima erfolgte eine Bedeutungszunahme der Mahd als Nutzungsform. V. a. in den Buckelwiesen- und Hardtwiesenfluren der Alpenräume und des Voralpinen Hügel- und Moorlandes dürfte sich auf der Mehrzahl der Kalkmagerrasen die Hauptertragsabschöpfung in Form der Mahd und nicht der Beweidung vollzogen haben. Große Teile der Mittenwalder Buckelwiesen (vgl. KAU 1981), aber auch des Magergrünlandes im Alpenrandbereich und im südlichen Alpenvorland waren reine Mahdwiesen, die offenbar nur ausnahmsweise vor- oder nachbeweidet wurden.

Aus welchen Gründen gewann in diesen kühl-humiden Grünlandwirtschafts-Gebieten die Mahd eine derart hohe Bedeutung? Die relativ langen und schneereichen Winter der submontan-montanen Alpenvorland-, Alpenrand- und Alpentallagen erzwangen eine lange Stallhaltung des Viehs im Winter und somit die Bereitstellung entsprechender Futtervorräte. Je stärker die Möglichkeit der Futtergewinnung durch Ackerbau eingeschränkt war, um so dringlicher war der Bedarf an großen Heumengen. Die Grünlandwirtschaft wird durch ein kühl-humides Klima im Gegensatz zum Ackerbau begünstigt. Trockenperioden wirken sich dort nicht so scharf aus wie in niederschlagsarmen Xerothermgebieten, so daß trockene Sommer nicht so hohe Ertragsausfälle verursachen und die Ertragsschwankungen der Heugewinnung geringer sind. ABEL (1962: 211) zitiert einen Text von IUSTIS aus dem Jahr 1755, der zur Unterscheidung und Nutzungsweise der

Mahdwiesen folgendes ausführte: "**Heuwiesen** sind diejenigen, auf welchen nur einmal im Jahr Gras gehauen werden kann oder die von Walpurgis (1. Mai) bis zum Julio vor dem Vieh geheget werden müssen und alsdann erst damit betrieben werden dürfen. **Grummetwiesen** aber sind diejenigen, die bis Michaelis (29. September) geschonet werden müssen." Im Gegensatz zu den Heuwiesen war auf den Grummetwiesen ein zweiter Schnitt im Spätsommer oder im Frühherbst (= Grummetschnitt) möglich.

Entsprechend ihrer geringen Produktivität gehörten die ungedüngten Mahd-Kalkmagerrasen zu den einschürigen Heuwiesen. Auf der schwäbisch-bayerischen Hochebene und in den Alpenräumen erfolgte wie in der Schwäbischen Alb (vgl. GRADMANN 1950: 219) die Mahd hauptsächlich in der zweiten Julihälfte. In Abhängigkeit von der Witterung, aber auch von betriebsspezifischen Erfordernissen konnte die Mahd bereits im späten Juni (v.a. auf Flächen, die im Frühherbst nachbeweidet wurden) stattfinden. Im Schweizer Jura war die Junimahd, nach den Ausführungen KRÜSIs (1981: 27) zu schließen, auf den Trespen-Halbtrockenrasen sogar recht üblich.

War das Mahdgut als Roßfutter vorgesehen, so wurde zumeist erst in der zweiten Augusthälfte gemäht, da das Roßheu erst einige Wochen nach der Hauptblütezeit geschnitten werden soll. Das rohfaser- und inhaltsstoffreiche Magerrasenheu war als Zugpferdefutter sehr begehrt. Möglicherweise wurden einige Kalkmagerrasen in den warmen Tieflagen - wenn auch quantitativ in einem viel geringeren Ausmaß als im Alpenraum und im Alpenvorfeld - nicht zuletzt deshalb als einschürige Mahd-Halbtrockenrasen bewirtschaftet, um für die Zugpferde das notwendige Winterfutter zu erhalten.

Nach Mitte August (Maria Himmelfahrt) geschnittenes Mahdgut wurde meist nicht mehr als Heu verfüttert, sondern als Streu verwendet. Die Kombination von Heumahdnutzung und Streumahdnutzung war anscheinend dort nicht selten, wo Kalkmagerrasen (MESOBROMION) und Kalk-Pfeifengraswiesen (MOLINION) unmittelbar miteinander benachbart liegen. Derartige Zonationen wurden insbesondere in den Alpentälern und in den Grundmoränenlandschaften (s. Kap.1.12.3, S.234) ein verbreitetes Phänomen und kamen auch auf den Flußschotterheiden vor (s. Kap.1.12.4, S.238). Nach einem verregneten Sommer, der keine Mahd zuließ, wurde die Kalkmagerwiese als "eigentliche" Futterwiese erst mit den Streuwiesen im Herbst mitgemäht. Umgekehrt führte eine frühsommerliche Trockenperiode nicht selten dazu, daß zur Deckung des Futterbedarfs ein Teil der "eigentlichen" Streuwiesen bereits mit den einschürigen Futterwiesen mitgemäht wurde.

Zwischen den Wiesmähdern und den Streuwiesen bestehen nicht nur Übergangsformen hinsichtlich der Standort- und der Vegetationsbeschaffenheit, sondern auch in bezug auf die traditionelle Nutzungsform. Wiesen mit mehr oder weniger unregelmäßigem Wechsel von hochsommerlicher Mahd zur Futtergewinnung und herbstlicher Mahd zur Streu-

gewinnung waren in Kalkmagerrasen/Kalkflachmoor-Ökotonen sicher nicht selten.

Innerhalb einer Hardt wie zum Beispiel der Magnetsrieder Hardt zeigten die Mahdzeitpunkte der Heumahdewiesen in einem "normalen" Jahr das Verhalten einer "Gausschen Verteilung". Am häufigsten wurde in der zweiten Julihälfte geschnitten, die Streuung der Mahdzeitpunkte reichte von Sonnwend (ca. 20. Juni) bis in die Herbstmonate.

1.6.4 Wechselnutzung von Magerrasen-Standorten als Grünland und als Acker- oder Weinbergsgelände

Die Wechselnutzung von Magerrasen-Standorten als Grünland und als Acker- und Weinbergsgelände ist insbesondere im fränkischen Unterland, also im Bereich der Mainfränkischen Platten und des Fränkischen Keuper-Lias-Landes, eine verbreitete Wirtschaftsform gewesen. Zumeist wurde sie dort als Feld-Weidewechselwirtschaft ausgeübt. Die Kombination von Ackerbau und Wiesmahdnutzung ist viel seltener und kam im Alpenvorland und in den Alpentälern vor, wo die Wiesmahdwirtschaft ihren Schwerpunkt hat.

Vielfach wurde der potentielle Kalkmagerrasen-Standort erst durch die Beackerung des Bodens geschaffen. In seiner vorzüglichen Studie zur Entstehungs- und Nutzungsgeschichte der Kalktriften zwischen Westrich und Metzter Land konnte HARD (1964: 91 f.) diesen Sachverhalt durch den Vergleich paralleler Standorte nachweisen. Alte, ungestörte Waldböden unterschieden sich an hangparallelen Standorten hinsichtlich Profilaufbau, pH-Werte und Kalkgehalte des Hauptwurzelraumes, Farbe usw. beträchtlich von den (ehemaligen) Ackerböden. Der unbeackerte Boden kann als Bodentyp eine Parabraunerde zeigen, die im Hauptwurzelhorizont ent-

kalkte, skelettarme, versauerte Lehme mit pH-Werten um 5 aufweist. Die Beackerung einer derartigen Parabraunerde erhöht beträchtlich die Karbonatreiserven im Oberboden (pH-Werte um 7)* und fördert infolge Erosion die Regression zu skelettreichen Rendzina- oder Braunlehm-artigen Profilen. Der ehemalige Ackerstandort ist somit eindeutig ein potentieller Kalkmagerrasen-Standort, für den Waldboden trifft dies dagegen nicht zu!

Ein anschauliches Beispiel für die Auswirkung einer Beackerung bietet das NSG Magnetsrieder Hardt. Ein Drumlinhang südlich der Hardtkapelle, der insgesamt ungedüngt ist und auf dem daher noch ein relativ ausgedehnter Magerrasen vorhanden ist, weist einen ehemals beackerten und einen unbeackerten Teil auf. Der beackerte Teil beherbergt einen Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen ohne Azidophyten, der unbeackerte Teil zeigt dagegen einen Magerrasen-Typ, der als eine Intermediärf orm zwischen Kalk- und Silikatmagerrasen gelten kann und bereits stark den artenreichen Borstgrasrasen (*VIOLION CANINAE*) zuneigt.

Nur gelegentlich erzwangen negative Veränderungen des Standorts den Wechsel von Acker- bzw. Weinbauwirtschaft auf Weidewirtschaft. Zunehmende Untauglichkeit eines Standorts für den Ackerbau wurde durch Hangerosionen verursacht. Als Beispiel beschreibt HARD (1964: 112 ff.) die "Gully-Erosion" (= Bach-, Rieselbahn- und Sickerinnen-induzierte Erosionen in Richtung des Gefälles), die die Herausnahme eines Hanges aus der Ackerkultur und die weitere Nutzung als Schaftriftweide herbeiführte.

Wesentlich häufiger hatten die Nutzungswechsel jedoch soziale und ökonomische Hintergründe. HARD (1964) konnte zeigen, daß Nutzungswechsel, die während der letzten 200 Jahre erfolgten, noch heute

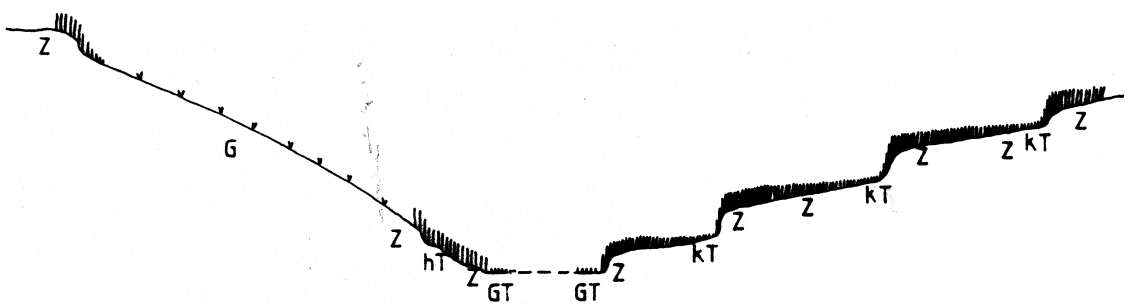


Abbildung 1/34

Modell zweier Hänge im Wellenkalk mit verschiedener Kulturgeschichte, Bickenalbtal (Altheim) aus HARD (1964: 116). Links: Gamanderhang G, schon vor 1800 bodenerosiv skelettiert und aufgegeben; rechts: im 19. Jh. noch beackert Hang, heute mit Zwenken- und Trespenrasen (Z u. KT) auf den konvex-konkaven Profilen der fossilen Ackerterrassen, auf welchen sich je eine pedologische und pflanzensoziologische Catena ausgebildet hat. Die Terrasse unter dem linken Hang ist erst in jüngerer Zeit aufgegeben und zeigt deshalb noch einen trespenreichen Rasen. Über den Hängen Ackerland.

* HARD (1964: 83) konnte an den ehemaligen Ackergerenzen nahezu meterscharf drastische Profilsprünge mit pH-Differenzen von 4,8-5,5 auf 6,8-7 messen.

wesentlich die Beschaffenheit und die Verteilung der rezenten Magerrasen-Vegetation festlegen. Drastische Rückgänge des Ackerbaus wurden nicht nur durch Großkatastrophen wie den Dreißigjährigen Krieg verursacht, sondern auch durch ökonomische Krisen, etwa die der ausgehenden 40er Jahre des 18. Jahrhunderts (vgl. HARD 1964: 101 f.).

Die Auswanderungs- und Verstädterungswelle in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde großenteils von Tagelöhnern, verarmten Dorfhandwerkern, Arbeiterbauern usw. getragen. Nach den Katasterplänen von 1845 war in HARDs Arbeitsgebiet diese Gruppe im Vergleich zu den wohlhabenden Bauern weit überrepräsentativ im Besitz der kleinparzellierten, nur mühsam pflegbaren, steilen Weinbergstandorte der Muschelkalkhänge, während auf den wertvollen Plateauflächen die Besitzverhältnisse genau umgekehrt lagen.

Im Zuge der Auswanderungen fielen innerhalb weniger Jahrzehnte in steilen Weinberghängen nicht nur einzelne Parzellen, sondern ganze Gewanne brach, die teilweise verbuschten, teilweise in die Schaftrittweiden übernommen wurden*.

Der Weinbau, der etwa zwischen 1820-1860 eine maximale Flächenausdehnung aufwies und auf vormaligen Schafweiden (oft aus ehemaligen Allmendeflächen) betrieben wurde, ging bereits vor den großen, durch die Pilze *Peronospora* und *Oidium* um die Jahrhundertwende verursachten Weinbergverwüstungen, wieder zurück. Insbesondere die oberen Hangstufen der Steilhänge wurden erneut der Schäferei zur Nutzung überlassen, bevor auch diese zusammenbrach (s. [Kap.1.6.1.1](#), S.168). Bereits um 1800 hatte in HARDs Arbeitsgebiet eine Ödungswelle eingesetzt. Nach HARD wiesen die Hänge, die seit dem Ödfallen um 1810-1840 nicht mehr gepflegt wurden, um 1960 lediglich seichte, manchmal auch gar keine Hochraine auf.

Halbtrockenrasen auf hochraingetreppten Terrassenhängen sind zumeist erst nach 1850 entstanden. Die Hochraine wurden in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts angelegt, um die "Gully-Erosion" zu unterbinden. Ein Vergleich der älteren, hochrainlosen Acker-Kalkmagerrasen mit den jüngeren Acker-Kalkmagerrasen, die stark durch Hochraine untergliedert sind, zeigt folgende Unterschiede: Die älteren Rasen zeigen bei gleicher Exposition einen stärker xerothermen Charakter ("Gamander-Trockenrasen") der Vegetation, während die jungen Kalkmagerrasen ("Trespen-Zwenkenrasen") infolge der eingezogenen Hochraine mächtigere Feinerdehorizonte und somit einen eher frischen Standortcharakter aufweisen (s. [Abb.1/34](#), S.176).

Die Hochraine wurden zudem gerne mit Hecken bepflanzt, deren Holz als Brennholz (v.a. zum Brotbacken) genutzt wurde. Heckenzeilen quer zum Hang in Magerrasenbeständen können als ein siche-

res Indiz für ehemalige Beackerung der Magerrasenstandorte gewertet werden.

1.6.5 Weitere Bewirtschaftungsformen und Nutzungs-Einflüsse

Materialentnahmen

Bestandteil der traditionellen Nutzung der Kalkmagerrasen-Lebensräume waren vielfach Materialentnahmen. Im Plateaubereich und an Hangmulden der Wellenkalkheiden im Raum Karlstadt sind Erdabtragstellen zu beobachten. Das entnommene Material diente der Wiederauffüllung und Verbesserung der flachgründigen Weinbergs-Böden im Wellenkalk (vgl. BRUNNACKER in HOLLWECK-FLINSPACH 1990: 262). In der nordwestlichen Fränkischen Alb stellte die Branntkalk-Gewinnung in den Juraheiden im Bereich der Werkkalk-Stufe eine weit verbreitete Nutzungsform dar, die erst nach 1950 allmählich eingestellt wurde (WEIDEMANN 1991, mdl.). Der Kalkstein diente zur Aufschotterung der Feldwege, vor allem aber zum Brennen von Mörtel und Putzkalk.

Abflämmen

Die als Schafhutungen genutzten Heiden wurden anscheinend früher vielerorts in unregelmäßigen Abständen abgeflämmt, um Verbuschungen entgegenzuwirken und Streufilzdecken zu beseitigen. Das Abflämmen ging häufig einer kurzfristigen Beackerung voraus und sollte die Bodenfruchtbarkeit durch Asche-Mineralstoffe anregen (DORKA & HÖLZINGER 1987: 523).

1.7 Für die Existenz wesentliche Lebensbedingungen

(Bearbeitet von B. Quinger)

In diesem Kapitel werden die Standortfaktoren und Nutzungseinflüsse dargestellt, die für das Entstehen bzw. das dauerhafte Fortbestehen der Kalkmagerrasen entscheidend sind. Jedes akzeptable Pflegekonzept für Kalkmagerrasen muß prinzipiell auf die Erhaltung dieser existentiellen Lebensbedingungen hin abgestimmt sein. Die genaue Kenntnis dieser Grundfaktoren gehört daher zum "Grundrüstzeug" eines jeden, der Pflege- und Entwicklungskonzepte zu diesem Lebensraumtyp entwirft.

In [Kap.1.7.1](#) werden die existentiellen Standortbedingungen zusammengestellt, in [Kap.1.7.2](#) (S.178) wird dargestellt, wie Nutzungseinflüsse beschaffen sein müssen, um anthropogene Kalkmagerrasen dauerhaft zu sichern. In [Kap.1.7.3](#) (S.179) wird kurz auf die Bedeutung des geographischen Bezuges eingegangen.

* Der Besitz der Ausmärker und der Ausgewanderten wurde zwar teilweise wieder gekauft, zumeist jedoch ebenfalls von "armen Leuten", die weder Gerät noch Vieh besaßen, um das Gelände zu bestellen, so daß die Nutzung oft schon nach wenigen Jahren aufgegeben bzw. gar nicht erst aufgenommen wurde (HARD 1964: 100).

1.7.1 Standortbedingungen

Den Standortfaktoren kommt wie folgt für die Kalkmagerrasen existentielle Bedeutung zu:

- **Wasserfaktor:** Kalkmagerrasen sind keineswegs an trockene Standorte gebunden. Die Standortspanne hinsichtlich des Wasserfaktors reicht von sehr trocken bis hin zu frisch. Wird der Wurzelraum der Vegetation durch Grundwasser, Überschwemmungswasser oder auch +/- stark durch Stauwasser beeinflusst, so treten an Stelle der Kalkmagerrasen Feucht- oder Streuwiesen.
- **Basenversorgung:** Im Wurzelraum bewegt sich der pH-Wert von Kalkmagerrasen um den Neutralpunkt (pH=7) oder im schwachbasischen Bereich (pH-Wert 7,1-7,5, selten etwas darüber). Bei Absinken des pH-Wertes im Wurzelraum auf 6 und darunter sind die standörtlichen Voraussetzungen für einen Kalkmagerrasen nicht mehr gegeben, wir bewegen uns schon im Bereich der bodensauren Magerrasen (NARDION-, VIOLION CANINAE-Gesellschaften). Oberflächliche Bodenversauerungen im Wurzelhorizont sind selbst in Gebieten mit kalkreichen Ausgangsgesteinen nicht selten, sofern genügend hohe Niederschläge eine Auslaugung des Oberbodens bewirkt haben.
- **Nährstofffaktor:** Zumindest auf hinsichtlich des Wasserfaktors nicht extremen, mäßig trockenen bis frischen Standorten ist eine geringe Nährstoffversorgung "conditio sine qua non" für die Existenz eines Kalkmagerrasens. Die Versorgung der Vegetation mit Stickstoff und Phosphor darf nur gering sein. Die Bedeutung des Kalium tritt gegenüber diesen beiden Nährstoffen zurück. In den häufig lehmigen Wurzelräumen der Halbtrockenrasen dürfte Kalium von Natur aus +/- reichlich nachgeliefert werden. Die N-Nachlieferung beträgt bei Kalkmagerrasen zwischen 10 und 30 kg/Hektar und Jahr (s. Kap.1.3.4.1, S.29). Eine N-Versorgung von 40-50 kg/Hektar und Jahr dürfte auf Dauer schon kritisch sein, wenn zugleich für Magerrasen-Verhältnisse eine relativ hohe P-Versorgung vorliegt. Eine N-Versorgung von 50-60 kg/Hektar und Jahr stellt bereits den Stickstoffbedarf von ARRHENATHERION-Beständen zufrieden, gegen die die MESOBROMION-Vegetation nicht konkurrieren kann. Die Menge an pflanzenverfügbarem Phosphor beträgt im Wurzelhorizont intakter Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen des Voralpinen Hügel- und Moorlands zwischen 2-4 mg/100 g Boden (s. Kap.1.3.4.2, S.31), bei 5-6 mg scheint es sich bereits um kritische Werte zu handeln. Höhere Werte an pflanzenverfügbarem Phosphor im Boden gestatten bereits den Aufwuchs von Halbfettwiesen.
- **Lichtfaktor:** Die Kalkmagerrasen-Vegetation i.e.S.(s. Kap.1.4.3.1, S.80) ist stark lichtabhängig und in unseren Breiten auf voll besonnte, allenfalls kurzzeitig beschattete Standorte beschränkt. Erst im submediterranen Raum (Südfrankreich, Jugoslawien) reichen die MESOBROMION-Bestände stärker in den Halbschatten hin-

ein (Beispiel für Gesetz der relativen Standortkonstanz).

Darüber hinaus kann auch die **Bereitstellung neuer Rohboden-Standorte** ein wesentlicher Existenzfaktor sein. Die Entstehung offener Rohboden-Standorte infolge Erosion und Akkumulation oder fluviatiler Umlagerungen ist zwar keine unabdingliche Existenzvoraussetzung für Kalkmagerrasen, prägt sie jedoch in ihrer Floren- und Faunenausstattung erheblich mit. Hierzu gehören zum Beispiel sämtliche Flußschotterheiden (s. Kap.1.12.4, S.238). Doch auch die Floren- und Faunenausstattung anderer Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen wird wesentlich durch Erosion und Akkumulation bestimmt. Als Beispiel sei das Vorkommen von Geröllhängen in Talflankenheiden der Fränkischen Alb genannt, die in ihrem Auftreten durchaus von Nutzungseinflüssen begünstigt sein können.

1.7.2 Nutzungseinflüsse

Als wichtigste traditionelle Bewirtschaftungsformen der anthropogenen Kalkmagerrasen sind die **Schafbeweidung**, die **Rinderbeweidung** und die **Mahd** zu nennen. Diese Bewirtschaftungsformen (samt ihren zahllosen Ausführungsvarianten) erzeugen durch ihre spezifischen Wirkungsweisen mehr oder weniger verschiedenartige Kalkmagerrasen-Ausprägungen. Kalkmagerrasen-erzeugend bzw. Kalkmagerrasen-erhaltend wirken sich diese oder andere Bewirtschaftungsformen (bzw. zur Wahl stehende Pflegeformen) auf Dauer nur aus, wenn sie folgende Abläufe aufrechterhalten:

- 1) **Verhinderung der Verbuschung und Verwaldung:** Kalkmagerrasen i.e.S. sind lichtabhängige Lebensgemeinschaften. Da die übergroße Mehrzahl (über 99%) der Kalkmagerrasen auf waldfähigen Standorten angesiedelt ist, wirkt sich eine Nutzungs- oder Pflegeform nur dann magerrasen-erhaltend aus, wenn sie das Gelände offenhält. Regelmäßige Mahd unterbindet das Aufkommen von Gehölzen sehr wirksam. Bloßes Beweiden genügt dagegen nicht immer, ein Teil der Gehölze muß in solchen Fällen durch den Menschen entfernt werden (Bsp.: Wegschlagen des Wacholders durch die Schäferhippe). Ablauf und Funktionsweise von Verbuschungs- und Verwaltungsvorgängen sowie Möglichkeiten der Gegensteuerung werden in den Kapiteln und 2.2 (S.319) und 2.1.2.3 (S.308) genauer dargestellt.
- 2) **Verhinderung der Verfilzung:** Bei Brache oder Unternutzung erzeugen einige Grasarten wie *Brachypodium pinnatum* und *B. rupestre*, *Calamagrostis epigeios* und *C. varia*, *Molinia arundinacea* (unter gewissen Bedingungen auch *Bromus erectus*) bodenverdämmende Streufilzdecken. Diese Streufilzdecken verursachen tiefgreifende Veränderungen der Bodenvegetation, der Kalkmagerrasen-Charakter geht weitgehend verloren. Dieser Sukzessionsprozeß wird als Verfilzung bezeichnet. Nutzungs- und Pflegeformen, welche die Existenz von Kalkmagerrasen erzeugen oder sicherstellen, unterbinden die

Verfälschung völlig oder weitgehend. Dies geschieht durch die Entfernung der von den Gräsern erzeugten Bio- bzw. Nektarmasse bis spätestens zum Beginn der neuen Vegetationsperiode (Anfang April). Ablauf und Wirkungsweise der Verfälschung sowie Möglichkeiten der Gegensteuerung werden in [Kap.2.2.1.3](#) behandelt.

- 3) **Herbeiführung von Nährstoffentzügen:** Da die verschiedenen Kalkmagerrasen-Typen alle aus konkurrenzschwachen Pflanzengemeinschaften aufgebaut werden, die bei einer verbesserten Nährstoffversorgung über kurz oder lang von konkurrenzkräftigeren, jedoch anspruchsvolleren Pflanzenbeständen verdrängt werden, ist das Verbleiben der Nährstoffversorgung auf einem niedrigen Niveau von existentieller Bedeutung. Jede Nutzungs- oder Pflegeform, die Nährstoffentzüge verursacht, begünstigt die Magerrasenvegetation gegenüber einer eutraphenten Vegetation.

Mahd verursacht vor allem dann Nährstoffentzüge, wenn sie in den Sommermonaten (Juli/August) durchgeführt wird, herbstliche Mahd ist in dieser Beziehung bereits weniger wirksam. Der Nährstoffentzug durch Beweidung wird ganz erheblich gesteigert, wenn die Weidetiere des nachts außerhalb der Magerweidefläche untergebracht werden.

Angesichts der verstärkten Immissionen von Nährstoffen in Kalkmagerrasen ist es mehr denn je fraglich, ob sich Nutzungs- und Pflegeformen, die keine oder nur geringe Nährstoffentzüge bewirken, auf lange Sicht zur Erhaltung von Magerrasen eignen.

Als wichtiger Nutzungseinfluß, der die Entstehung von Kalkmagerrasen wesentlich begünstigt oder sogar erst ermöglicht hat, ist darüber hinaus eine **früher erfolgte Beackerung** zu nennen. Durch Umbrechen oberflächlich entkalter Böden werden kalkhaltige Bodenschichten nach oben gepflügt und die Karbonatreserven im Wurzelraum wieder auf das für Kalkmagerrasen erforderliche Maß hin vergrößert (vgl. HARD 1964: 91 f. u. [Kap.1.6.4](#), S.176).

Nutzungseinflüsse, die Rohbodenstandorte und Geröllhalden erzeugen, stellen für Kalkmagerrasen zwar keine existentielle Voraussetzung dar, prägen jedoch die Floren- und Faunenaustattung entscheidend mit. Zu den Nutzungsformen, die solche Sonderstandorte schufen, gehören z.B. die Anlage von Klein-Steinbrüchen, kleine Kiesgruben, Abbaustellen zur Branntkalkgewinnung, aber auch eine sehr starke Beweidung (Entstehen von Steintriftheiden mit Geröllhängen).

1.7.3 Sonstige Einflüsse

In diesem Kapitel soll noch einmal kurz auf die Bedeutung der Beschaffenheit der Raumbezüge eines Kalkmagerrasens hingewiesen werden. Die Qualität der Raumbezüge entscheidet zwar nicht über "Sein" und "Nichtsein" eines Kalkmagerrasens mit, sie prägt jedoch wesentlich dessen Eigenschaften:

- Anthropogene Kalkmagerrasen, die sich in der Nähe von natürlichen Kalkmagerrasen-Vorkommen befinden, enthalten in der Regel eine wesentlich größere Anzahl wenig migrationsfreudiger Arten als solche, denen dieser Kontakt fehlt (s. [Kap.1.4.1.3.2](#)).
- An (ehemaligen) Floren- und Faunenwanderstraßen liegende Kalkmagerrasen sind wesentlich reichhaltiger als solche, die fernab von solchen Straßen liegen (s. [Kap.1.4.1.3.3](#)).

1.8 Verbreitung in Bayern

(bearbeitet B. Quinger und A. Ringler)

Großräumig korreliert die Verbreitung der Kalkmagerrasen in Bayern mit dem Vorkommen mehr oder weniger flachgründiger, frischer bis trockener, basenreicher Böden über kalkhaltigen, seltener auch gips- oder dolomithaltigen Ausgangsgesteinen. Das Spektrum der verschiedenen Ausgangsgesteine, aus denen potentielle Kalkmagerrasen-Standorte hervorgehen können, ist bereits in [Kap.1.3.1](#) zusammengestellt. Entsprechend der Verteilung dieser Standorte in Bayern finden sich naturräumliche und regionale Verdichtungen von Kalkmagerrasen; umgekehrt auch Bereiche, wo die Kalkmagerrasen nahezu oder sogar vollständig fehlen. Die Schwerpunktbereiche der Kalkmagerrasen-Vorkommen in Bayern werden zunächst auf der Ebene der Regierungsbezirke und der Landkreise dargestellt ([Kap.1.8.1](#), S.180), anschließend erfolgt eine naturraumbezogene Übersicht der Kalkmagerrasen-Vorkommen in Bayern ([Kap.1.8.2](#), S.188).

Wie kaum ein anderer Lebensraumtyp differenzieren sich die Kalkmagerrasen in spezifische, sehr unterschiedliche Regionaltypen. Ursachen dafür sind:

- Völlig verschiedene Klimaverhältnisse. Im Maindreieck und im Grabfeld bewegen sich die Niederschlagsmittel zwischen 500 und 600 mm/Jahr, im Alpenvorland und in Alpentälern kommen Kalkmagerrasen bei Niederschlagsmitteln von 1300-1500 mm/Jahr vor. Ebenso wie die Niederschlagsverhältnisse unterscheiden sich auch die Temperaturverhältnisse der genannten Räume kraß voneinander. In den mainfränkischen Xerothermgebieten bei Karlstadt und Schweinfurt werden im Jahresmittel 30-40, in den Buckelwiesenregionen bei Mittenwald dagegen lediglich 10-20 Sommertage gezählt (KNOCH 1952: Karten-Nr. 23).
- Ebenso umfassen die physikalischen und chemischen Eigenschaften (Wasserhaushalt, Vorkommen von bestimmten Mineralstoffen) der Ausgangsgesteine und der aus ihnen hervorgegangenen Böden, auf denen Kalkmagerrasen vorkommen, ein weites Spektrum (Bsp.: Jurakalk-Rendzina, Pelosol aus Grauen und Roten Mergeln im Gipskeuper, gipshaltige und dolomithaltige Böden usw.).
- In ihrer "Lebensgeschichte" erfuhren die in völlig verschiedene geographische Bezugssysteme eingebundenen Kalkmagerrasen qualitativ und

quantitativ entsprechend unterschiedliche Zuwanderungen von Tier- und Pflanzenarten.

- Schließlich wurden die Kalkmagerrasen in Bayern regional unterschiedlich bewirtschaftet, so daß auch die Nutzungsgeschichte die Herausbildung markanter Regional-Typen begünstigte.

Die dreizehn von uns unterschiedenen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen weisen zwar allesamt in Bayern einen deutlichen räumlichen Schwerpunkt auf, einige sind sogar räumlich ausgesprochen scharf begrenzt. Die Differenzierung dieser Typen verläuft jedoch keineswegs immer mit den Naturraumgrenzen konform. Einige, wie zum Beispiel die "Flußschotterheide", die "Gipskeuper-Mergelheide", ja sogar die "Traufheide der Fränkischen Alb" kommen in mehreren der von MEYNEN & SCHMIDTHÜSEN (1953-1962) gefaßten, naturräumlichen Haupteinheiten vor.

Eine brauchbare Verbreitungskarte zu den Kalkmagerrasen in Bayern ist bisher nirgends veröffentlicht worden. Die von KAULE et al. (1979) publizierte Karte zu "Wildgrasfluren" enthält über die Kalkmagerrasen hinaus einerseits auch bodensaure Magerasen, andererseits sind in dieser Karte die kalkreichen Buckelwiesen nicht eingetragen, die in diesem

LPK-Band den Kalkmagerrasen zugerechnet werden.

Einen einigermaßen zutreffenden Überblick über Kalkmagerrasen-Vorkommen in Bayern gestattet indirekt die Verbreitungskarte von *Hippocrepis comosa* aus SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990: Karten-Nr. 940; s. Abb.1/35, S.180). Der Huftisenklee meidet ausgesprochen basenarme Magerrasen und Sandrasen; er greift zudem nicht zu stark in den Feuchtbereich und kaum in die Halbfettwiesen (artenreiches ARRHENATHERION) über. Allerdings wird die Art durch Ansaatmischungen im Zusammenhang mit Konsolidierungsbemühungen von neuangelegten Straßenböschungen häufig ausgebracht. Das Verbreitungsbild von *Hippocrepis comosa* reicht daher wohl mancherorts etwas über das tatsächliche Verbreitungsgebiet der Kalkmagerrasen in Bayern hinaus.

1.8.1 Landesweiter Überblick

Nachfolgend werden skizzenhaft Kalkmagerrasen-Vorkommen in den Regierungsbezirken und in den einzelnen bayerischen Landkreisen angesprochen. Ausführlichere Angaben zu Kalkmagerrasen-Vorkommen in den einzelnen Landkreisen sind den Langfassungen der ABSP-Landkreisbände zu entnehmen.

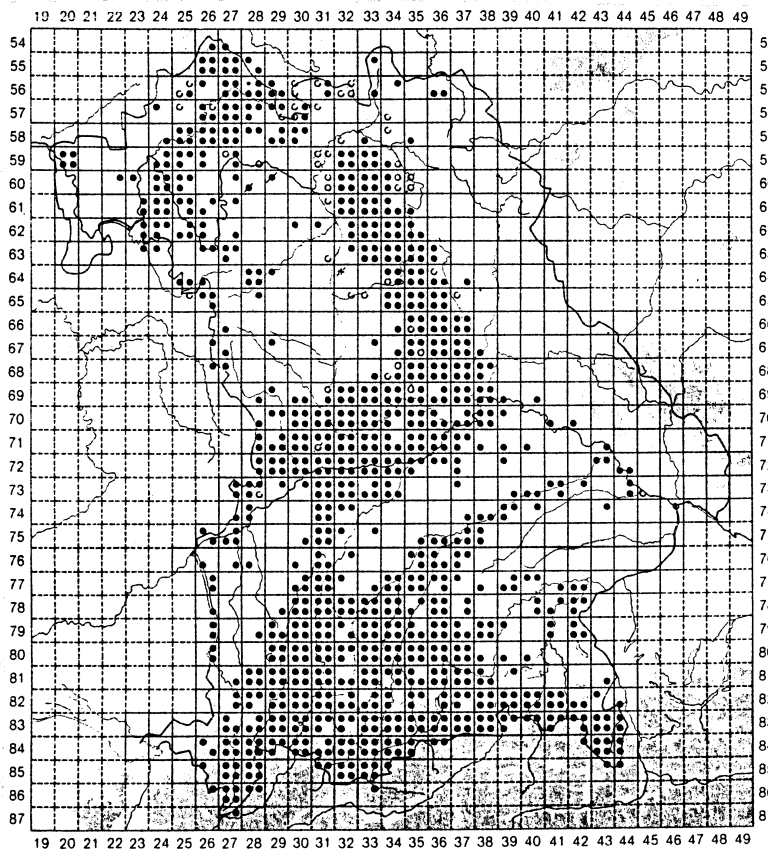


Abbildung 1/35

Verbreitungskarte von *Hippocrepis comosa* in Bayern (aus SCHÖNFELDER & BRESINSKY 1990: Karten-Nr. 940). Die Verbreitung des Huftisenklee deckt sich weitgehend mit den Kalkmagerrasen-Vorkommen in Bayern

1.8.1.1 Regierungsbezirk Oberbayern

Der Regierungsbezirk Oberbayern ist durch eine hohe Typenvielfalt an Kalkmagerrasen ausgezeichnet. Im Mittleren Altmühltal konzentrieren sich die flächenmäßig wohl bedeutendsten Vorkommen der Talflanken- und Traufheiden der gesamten Fränkischen Alb. Oberbayern ist internationales Schwerpunktgebiet für den Lebensraumtyp "kalkreiche Buckelwiesen". Darüber hinaus kommen weitere, typspezifische Kalkmagerrasen in der Jungmoräne ("Hardtwiesenfluren"), auf Niederterrassenschottern (Münchener Ebene), auf Flußschottern sowie auf kalkreichen, sandigen Mergeln des Tertiärhügellandes vor. Die Schneeheide-Kiefernwald-Vorkommen in Oberbayern sind die bedeutendsten in Deutschland.

Lkr. Altötting (AÖ):

kalkmagerrasen-ähnliche Vegetationsbestände nur als +/- kleinflächige Zwickel erhalten (südexponierte Innleite Perach-Markt). Bei Perach auch kleine Brennen im Inn-Auwald. Von Bedeutung sind die kleinflächigen Brennenstandorte an der Unteren Alz (Schwerpunkt Emmerting-Schützing) mit für den Inn-Salzach-Bereich seltenen bis singulären Artvorkommen (Brennentyp zu den Isar-Brennen tendierend). Kalkmagerrasen in Einzelfällen auch auf Drumlins der Salzach-Endmoränen des Salzach-Hügellandes (z.B. Wiesenart) und an den Talflanken der Kastentäler der Hochterrasse. Artenverarmte Formen überziehen die Inn- und Salzachdeiche.

Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen (TÖL):

Der Lkr. Bad Tölz ist für die Jungmoränenheiden nach Weilheim und für lichte junge Schneeheide-Kiefernwälder der deutschlandwichtigste Landkreis nach dem Lkr. GAP und neben dem Lkr. BGL. Für das Buckelwiesen-Zentralgebiet "Werdenfelder Talräume" trägt der Lkr. TÖL wichtige Teilräume mit Ergänzungszonen bei (Wallgau-Isarwinkel; Fleck-Jachenau-Wackersberg). Zusammen mit TS, MB, BGL und OAL ist er Schwerpunktgebiet für die parkartigen Flußterrassen-Buckelfluren. Waldweide-geprägte ERICO-PINION-Bestände sind nirgends in Bayern so typisch und floristisch so reichhaltig ausgeprägt wie im Lkr. TÖL (Isarterrassen Biber-mühler-Schäftlarn). Hochmontan bis teilalpine Alm-Kalkmagerrasen bzw. Alm-Buckelfluren sind wahrscheinlich in keinem bayerischen Alpenlandkreis so großflächig und verbreitet wie im Lkr. TÖL (z.B. Jochberg-Almgebiet, Nordostkarwendel).

Schwerpunktzonen für die Jungmoränenheiden sind die Egling-Tanning-Sachsemkammer Wallmoränenzüge, der Isar-Loisachzwickel Geretsried/Babenstuben und die Hechenberger Leite. Die Talflanken- und Flußterrassenböschungsheiden des Oberen Isartales (z.B. Hechenberger, Arzberger und Lenggriser Terrassenböschungen) gehören, obwohl ebenfalls degradiert, immer noch zu den bestausgeprägtesten Oberbayerns. Als Biozönosekomplex und morphologische Singularität sind die Tumulusheiden des Landkreises (Gilgenhöfe, andeutungsweise auch am Stocker Weiher und im Kirchseefilz-Wampenmoos wohl bayernweit einzigartig).

Lkr. Berchtesgadener Land (BGL):

Schwerpunktlandkreis für zum Teil grasig aufgelichtete Schneeheide-Kiefernwald-Hangbereiche neben den Lkr. GAP und TÖL sowie für Buckelwiesen und extensive Buckelweiden neben den Lkr. GAP, TÖL und OAL. Nach TÖL und neben MB Schwerpunkt-Vorkommen hochmontan-tiefsubalpiner Kalkbuckelfluren in der Almzone (z.B. Watzmann-Almen). Größtes zusammenhängendes Extensiv-Buckelweide-Gebiet Bayerns (Schwarzeck-Hintersee). Bestimmte Buckelwiesen-Ausprägungen mit entomofaunistisch-floristischer Sonderausstattung kommen in Bayern nur hier vor (Ettenberg, Kneifelspitze). Im Vorland tauchen Kalkmagerrasen-Rudimente nur mehr an den Salzachdämmen und nur noch ausnahmsweise an Moränenverteilungen auf.

Lkr. Dachau (DAH):

arm an Kalkmagerrasen, verfügt allerdings noch über einige wertvolle Flußschotterheiden ("Brennen") entlang der Amper (z.B. unmittelbar südwestlich von Dachau).

Lkr. Ebersberg (EBE):

kalkmagerrasen-ähnliche Vegetationsbestände sind fast nur noch als kleine Zwickel existent. Zwei - allerdings stark gestörte - Restflächen von Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen sind noch bei Taglaching und Alxing vorhanden.

Lkr. Eichstätt (ED):

zahlreiche Talflankenheiden im Altmühltal und im Anlautertal. Zwischen Arnberg und Solnhofen (bereits im Lkr. Weißenburg) weist das Altmühltal die flächenmäßig wohl größten Schaf-Kalkmagerweiden-Vorkommen Bayerns auf (Heiden bei Gungolding, Pfünz, Eichstätt, Obereichstätt, Dollnstein usw.). Für Oberbayern einmalig sind die Fichten-, Kiefern-, Eichen und Buchen-Hutangerstrukturen (Espan) mit stellenweiser hudewald-artiger Ausprägung im Hangoberkanten- und Seitentalbereich des oberen Anlautertales zum Beispiel im Raum Titting. Auch im bayernweiten Vergleich gehören sie zu den herausragenden Hutanger-Resten. Hier liegen auch letzte Vorkommen des zum Teil steinigen Kahlheidetyps in Bayern (neben den Lkr. WUG, RT und NM). Zusammen mit den Lkr. KEH, FO und LIF ist der Landkreis auch durch eine besonders innige biotische Verzahnung primärer Felssteppen und Hutungsrasen gekennzeichnet (Artenergänzung und -austausch).

Lkr. Erding (ED):

einige Brennen- und Kalk-Trockenwaldreste entlang der Isar (z.B. Freisinger Buckl) erhalten. Wenn auch kleinflächig, sind die Kalktuffhügelbiotope neben den wenigen Resten im Lkr. FFB und DIL die letzten Vorkommen dieses Strukturtyps in Bayern. Für den Brennen-Verbund Dietersheim-Isarmündung stellt der Landkreis wichtige Kettenglieder. Saumartige Kalkmagerrasen-Reste am Tertiärtrauf (Holzhausen-Pfombach). Eine umfangreiche Zusammenstellung der zahlreichen Kalkmagerrasen-Restvorkommen befindet sich im **ABSP**-Landkreisband.

Lkr. Freising (FS):

arm an Kalkmagerrasen, enthält allerdings mit der Garching Heide einen der berühmtesten Kalkmagerrasen Bayerns. Kleinflächige, aber räumlich oft noch entwicklungsfähige Brennen-Rudimente in den östlichen Isarauen (Dietersheimer-Grünecker AU/Grüneiboldsdorfer-Moosburger Au), an Isarböschungen (Hangenham, Grüneiboldsdorf) sowie an den Talversteilungen und Ranken des Tertiärhügellandes (Ampertal, Trompetentälchen zur Isar, Tertiärtrauf zwischen Freising und Massenhausen).

Lkr. Fürstfeldbruck (FFB):

nur sehr wenig Kalkmagerrasen und kalkmagerrasenähnliche Vegetationsbestände vorhanden. Bekanntester Rasen: Lochhauser Sandberg. Außerdem einige kleinflächige Magerrasen (degrad. Frühlingsezian-Trespen-Halbtrockenrasen) in den Amperleiten bei dem Schießplatz westlich Rothschaig sowie zwischen Schöngesing und Zellhof, außerdem südlich Unteraltling bei Grafrath in der Randflanke des Ammerseebeckens. Ranken mit Kalkmagerrasen gibt es bei Diepoltshofen - Nannhofen.

Lkr. Garmisch-Partenkirchen (GAP):

neben Eichstätt der Landkreis Oberbayerns mit den quantitativ bedeutendsten Kalkmagerrasen-Vorkommen. Absolutes Schwerpunktgebiet und 'Locus classicus' der kalkreichen Buckelwiesen (Raum Mittenwald-Klais-Krün-Wallgau). Auch schwachgebuckelte Wiesmahdflächen sind im intakten Zustand noch in wesentlich größeren Flächen erhalten als in den anderen Gebirgslandkreisen Bayerns (v.a. im Raum Unterammergau, auch oberhalb von Eschenlohe und Ohlstadt). Sehr wertvolle alpine und praealpine Flußschotterheiden entlang der Loisach (Grießen, Hechendorf b. Murnau) und der Isar (Wallgau). Neben dem Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen mit den bedeutendsten Schneeheide-Kieferwald-Vorkommen Deutschlands ausgestattet. Nirgendwo sonst sind xerotherme Kieferwald-Ökosysteme am Alpennordrand so direkt an die biogeographische Einwanderungspforte vom inneralpinen Trockengebiet angeschlossen und deshalb floristisch-entomofaunistisch hochspezifisch ausgestattet. Eine bayernweit fast einmalige Besonderheit ist die Benachbarung von Kalkmagerrasen-Primärvorkommen (Griese, Flußschotterterrassen) und bestehenden Kalkmagerrasen oder kalkmagerrasenentwicklungsfähigen Grünland (Krün, Wallgau, Graswangtal usw.).

Lkr. Ingolstadt (IN):

zahlreiche floristisch sehr wertvolle Brennenheiden entlang der Donau (v.a. im Gerolfinger Eichenwald). Eckpfeiler der national bedeutsamen Brennen-Entwicklungssachse Ingolstadt/Donauwörth.

Lkr. Landsberg am Lech (LL):

Kalkmagerrasen-Vorkommen besonders entlang des Lechs in Leiten und auf Lechschottern (z.B. bei Kinsau). Die Hurlacher Heide ist eines der besten Beispiele Bayerns für eine Flußschotterheide mit einem +/- frischen Standortcharakter. Endmoränenheidereste an den Wallmoränenzügen bei Finning, Thanning, Pessenhausen, Schöffelding sowie an den Altmoränenschottertälern (z.B. Epfenhausen). Rei-

ches Arten- und Biotoppotential im Militärgelände Ellighofen.

Lkr. Miesbach (MB):

im Alpenvorland Kalkmagerrasen fast nur noch in kleinen Zwickeln vorhanden, wertvolle Häufungsgebiete kleiner Moräneheidenreste noch bei Allgäu, an der Piesenkamer Moräne, bei Warngau und Hartpennig. Überregional bedeutsam sind die extensiven Buckelwaldgebiete der Weißbachau, die dealpinen Trockenhänge des oberen Leitzachtales, die ERICOPINION-geprägten Mangfalltrockenhänge bei Grub (inkl. der Bahnböschungen) und die dealpisch getönten Grasfluren und Trockenauen an der unteren Leitzach bei Esterndorf. Eine besonders wertvolle Rindermagerweide befindet sich an der Leitzach bei Niederhassling. In den Alpen an den Talhängen noch einige intakte Wiesmäher erhalten (z.B. oberh. von Neuhaus). Bei Klooschau rinderbeweidete Buckelwiesen.

Lkr. Mühldorf am Inn (MÜ):

kalkmagerrasen-ähnliche Vegetationsbestände nur als +/- kleinflächige Zwickel erhalten, vor allem als saumartige Relikte an den Quelltälern der Alzplatte und an den Inndämmen (hier sogar *Anacamptis pyramidalis*). Entkalkte, zum Teil leicht bodensaure Magerrasen in den Inn-Endmoränensteilhängen (z.B. Nasenbachtal), Erdseggenrasen in den steilen Inntalterrassen im Raum Gars-Altühldorf.

Lkr. München-Land (M):

Intakte Kalkmagerrasen sind selten, es existieren jedoch noch einige +/- großflächige, degradierte Heidereste (Truppenübungsplätze) und Trockengehölte mit hohem Restitutionspotential (Mallertshofer Holz). Wertvolle Pionierflächen z.T. im (ehemaligen) Bahngelände (Bsp.: ehemaliges Terrain des Bahnausbesserungswerk bei Neuaubing). Eine vegetationskundliche Besonderheit des Südteiles der Münchener Ebene (zum Teil auf Hohlterrasse, zum Teil auf Niederterrasse) sind die leicht bodensauren Kalkmagerrasen-Hardtwiesenreste im Forstenrieder Park, Kreuzlinger und Perlacher Forst ("*Arnica-Anthericum*-Typ"). Vom ehemals berühmten Truderinger Waldeck existieren nur mehr einzelne floristische Überbleibsel.

München-Stadt (M):

großflächige, degradierte Heidereste im Bereich der Fröttmaninger Heide und der Panzerwiese; hohes Restitutionspotential. Kalkmagerrasen-Reste im Kapuzinerhölzl und im Fasanengarten.

Lkr. Neuburg-Schrobenhausen (ND):

Mit Abstand mit den bedeutendsten Vorkommen der Kalkmergelheiden des Tertiärhügellandes ausgestattet (Bsp.: Illdorfer Leite, Hangleiten bei Eschling, Hangleiten zwischen Kunding und Eschling, Taleinhänge östlich Leiding und südlich Illdorf). Besonders charakteristisch für diese Heiden sind floristische Verzahnungen von Basi- und Azidophyten. Juraheiden spielen quantitativ eine eher untergeordnete Rolle, sehr bedeutsam ist allerdings aus Artenschutzgründen das NSG Finkenstein. Vorkommen einiger sehr wertvoller Donaubrennen (z.B. "Felberschütt", "Tirolerholz", "Schloßweiher", "Bauernschütt", Brenne bei Rohrenfelder Kiesgru-

be). Eine Übersicht über die Halbtrockenrasen-Vorkommen in der Fränkischen Alb liefert der **ABSP-Landkreisband**.

Lkr. Pfaffenhofen a.d. Ilm (PAF):

Schwerpunktlandkreis für Kalksandheiden des Tertiärhügellandes (Raum um Windsberg). Weitere Vorkommen werden im ABSP-Band genannt. Die Paartalleite Stallertshofen-Freinhausen-Deimhausen ist über das NSG Windsberg hinaus überregional bedeutsame Schwerpunktachse für die spezifisch zusammengesetzten Kalksandmagerrasen des unterbayerischen Hügellandes.

Lkr. Rosenheim (RO):

Nennenswerte Kalkmagerrasen-Vorkommen eigentlich nur im Almbereich (nicht Gegenstand dieses Bandes), in der montanen Stufe sind intakte Wiesmäher sehr selten. Von den einst wohl auch hier verbreiteten Moränenvorkommen existieren nur mehr unauffällige Überreste (z.B. Hohenburger Hügelfeld, Wasserburg-Garser Inn-Durchbruch; Babenshamer Moränen). Am bedeutsamsten sind montane Almbuckelwiesen (z.B. Enzenau, Hofalm, Ellmaudalm, Almen am Spitzstein-Klausen, Daffner-, Schachenalm) und ungebuckelte submontane Almmagerrasen (z.B. Vordergschwendt).

Lkr. Starnberg (STA):

Für Moränenheiden neben den Lkr. WM und TÖL einer der Schwerpunktlandkreise Bayerns, darunter sogar großflächige Vorkommen (Maisinger Tal). An Waldrandlinien der Rückzugsendmoränen existieren noch auffallend gut verbundene Saum-Kalkmagerrasen. Reich an relativ kleinflächigen, jedoch floristisch reichhaltigen Kalkmagerrasen. Morphologisch sehr interessante Niederterrassenschotterheide in der Böschungsförmigkeit im Grubmühler Feld bei Gauting. Ansonsten Kalkmagerrasen auf Endmoränen- und Rückzugsendmoränenwällen (versch. Naturdenkmäler bei Frieding und Perchting), Drumlinien (Meßnerbichl) und Tumuli (Bäckerbichl) mit deutlichem räumlichen Schwergewicht im Gemeindebereich Andechs.

Lkr. Traunstein (TS):

im Alpenvorland existieren kalkmagerrasen-ähnliche Vegetationsbestände mit Ausnahme eines etwa ein Hektar großen Restes bei Vachendorf nur als kleine Zwickel. In den Alpentälern sind im Montanbereich im NSG Chiemgauer Alpen einige Wiesmahdflächen erhalten (z.B. Mühlau/Ettenhausen). Im selben NSG gibt es bedeutsame Schneeheide-Kiefernwald-Vorkommen. Isolierter Bestand Traunmündung in die Alz. Sehr bedeutsam sind die großflächigen submontanen Trespenrasen bei Weißbach und die parkartigen Talmagerweiden im Weitseetal.

Lkr. Weilheim-Schongau (WM):

Gehört im Voralpinen Hügel- und Moorland zu den Landkreisen mit den bedeutsamsten Restvorkommen an Kalkmagerrasen. Schwerpunktgebiete sind der Hirschbergkomplex im wärmebegünstigten Pähler Raum, die Pähler Hardt, die Magnetsrieder Hardt, die Lechleiten bei Schongau sowie die Lechschotterheiden bei Lechbruck und Schongau. Zahlreiche kleine, jedoch floristisch bedeutsame Kalk-

magerrasen-Reste im Raum Pähl, im Eberfinger Drumlinfeld bei Seeshaupt und Antdorf. Die Molaseriesegel-Magerrasen (z.B. bei Schönberg oder auf dem Schnalzberg bei Böbing) und die Magerrasen auf Geschiebelehmen der Grasleitener Moorlandschaft im Südwesten des Landkreises zeigen bereits einen deutlich bodensauren Charakter.

1.8.1.2 Regierungsbezirk Niederbayern

Wegen der Armut an kalkreichen Ausgangsgesteinen treten die Kalkmagerrasen in Niederbayern etwas zurück. Eine weit herausgehobene, auch bayernweite Bedeutung kommt jedoch dem Landkreis Kelheim mit seinem Kalkmagerrasen-Vorkommen im Unteren Altmühltal zu. Darüber hinaus besitzen die Isar-Landkreise Dingolfing-Landau und Deggendorf einige bemerkenswerte Kalkmagerrasen-Restvorkommen entlang dieses Flusses. Im ostbayerischen Grenzgebirge kommen Kalkmagerrasen-ähnliche Vegetationsbestände allenfalls sehr kleinflächig auf basischen Eruptivgesteinen vor.

Lkr. Deggendorf (DEG):

Kalkmagerrasen-Vorkommen sind weitgehend auf Isaralluvionen und Lößbrandterrassen beschränkt. Von den ehemals sehr ausgedehnten, floristisch sehr reichen Isarmündungsheiden sind nur noch einige kleine Restflächen übriggeblieben. Der bedeutendste Rest ist die Sammerner Heide. Restbestände in Bahnseitengruben.

Lkr. Dingolfing-Landau (DGF):

Isarbrennen-Restflächen vor allem im Raum Gottfrieding-Rosenau-Mamming. Bei Landau sind nur an Arten erheblich verarmte, stark degenerierte Brennenreste vorhanden (vgl. DUNKEL 1983). Wichtigster Rest: Rosenau samt einigen benachbarten Kies- und Bahngruben mit Pionier-Kalkmagerrasen; im Isar-Inn-Hügelland die Ranken mit Kalkmagerrasen bei Pilberskofen und Kammern von hoher Bedeutung;

Lkr. Freyung-Grafenau (FRG):

keine Kalkmagerrasen vorhanden.

Lkr. Kelheim (KEH):

Besitzt die quantitativ die mit Abstand bedeutendsten Kalkmagerrasen-Vorkommen Niederbayerns. Alb-Talflankenheiden v.a. im Unteren Altmühltal (v.a. am Dieterzhofer Berg, an den Neuessinger Hängen, die "Brand" oberh. Kelheim, außerdem zahlreiche Echte Steppenheidekomplexe ohne Umrahmung mit großflächigen Heiden, zahlreiche kleinflächige Heidereste) und in dessen Seitentälern (Lintlberg im Schambachtal südlich Riedenburg), an der Donau unterhalb der Mündung der Altmühl (Mattinger Hänge). Großflächige Steppenheidekomplexe im Weltenburger Donau-Durchbruch. Sandharlandener Heide mit Kalkmagerrasen und bodensauren Magerrasen.

Lkr. Landshut (LA):

nur einzelne, meist sehr kleine, zwickelartige Brennenreste von geringerer Bedeutung als in den Landkreisen Dingolfing-Landau und Deggendorf sowie kleine Böschungsvorkommen in den isarnahen Sei-

tentälern. Bedeutendster Brennenrest ist wohl die Sempter Heide.

Lkr. Passau (PA):

Eigentliche Kalkmagerrasen fehlen. Die Trockenhänge an den Donau-Leiten zwischen Passau und Jochenstein stellen keinen Kalkmagerrasen-Lebensraum (thermophile Silikatfelsrasen auf Gneis) dar. Im Bereich der Pockinger Heide (Unteres Inntal) keine intakten Reste mehr vorhanden. Nur kleinflächige, jedoch für den Artenschutz bedeutsame Vorkommen (*Linum perenne*) bei Pleinting (vgl. ABSP-Band).

Lkr. Regen (REG):

keine Kalkmagerrasen vorhanden.

Lkr. Rottal-Inn (PAN):

Kalkmagerrasen auf den Terrassenkanten im Inntal vorhanden (Schwerpunkt westlich Simbach am Inn); daneben kleinflächige Brennen in der Innaue (diese gegenüber Isar- und auch Alz-Brennen aber verarmt); Inn-Dämme mit oftmals initialem Kalkmagerrasen-Charakter, hier Großvorkommen Helmknabenkraut; für das Isar-Inn-Hügelland sehr wesentliche Bestände östlich Simbach am Inn an der Inn-Leite; sonst im Isar-Inn-Hügelland nur Glatthafner-Trespenwiesen (DAUCO-ARRHENATERETUMBROMETOSUM, aber nur wenige Bestände vorhanden);

Lkr. Straubing-Bogen (SR):

nur einige, kleinflächige Vorkommen (vgl. ABSP-Band)

1.8.1.3 Regierungsbezirk Oberpfalz

Im Regierungsbezirk Oberpfalz konzentrieren sich die Kalkmagerrasen-Vorkommen auf die Landkreise, die an der östlichen und südöstlichen Fränkischen Alb mitbeteiligt sind. In den Oberpfälzer Landkreisen des ostbayerischen Grenzgebirges spielen die Kalkmagerrasen eine ähnlich marginale Rolle wie in Niederbayern. Ein bayernweit bedeutsamer Landkreis hinsichtlich seiner Kalkmagerrasen-Vorkommen ist Regensburg.

Zu den bayernweit bestverbundenen und gepflegten Kalkmagerrasen gehören die Laber-Talsysteme, das Lauterach-Talsystem, der Velburger Jura mit dem Hohenfelder Übungsplatz und Teile der Neumarkter Albraufzone. Die Oberpfälzer Alb enthält neben Oberfranken den Löwenanteil der erhaltenswerten und pflegewürdigen Kiefern-Kalkheidewälder Bayerns und der Dolomit-Sandgrasheiden.

Lkr. Amberg-Sulzbach (AS):

weit hingezogene Vorkommen von Talflankenheiden im Lauterachtalsystem bei Hohenburg. Dolomitsknockheide-Reste bei Dietldorf und Neukirchen. Weitere Kalkmagerrasen-Vorkommen u.a. bei Degelsdorf, Ohrenbach und Auerbach. Landschaftlich einmalige Hutänger im Landkreisteil der Hersbrucker Alb (z.B. bei Unterklausen).

Lkr. Cham (CHA):

Keine Vorkommen von Kalkmagerrasen.

Lkr. Neumarkt i.d. Oberpfalz (NM):

Naturräumlich hauptsächlich im Bereich der Fränkischen Alb gelegen. Vorkommen zahlreicher Tal-

flankenheiden. Der Lkr. Neumarkt gehört zu den Schwerpunktlandkreisen für intakte und noch gut gepflegte Schafheiden in Bayern, darunter noch mehrere Vorkommen des aussterbenden Landschaftstyps der Kahlheide (z.B. Pfeffershofen, Unterriesenacker Stöckelsberg, Helena). Besonders bemerkenswert sind noch intakte km-lange Triftzüge (zum Beispiel Litzloher Tal, Lengenbachtal). Von den einst hochflächenprägenden Fichten-Hutänger an den Alb-Randplateaus im südwestlichen Landkreis haben nur einzelne Fragmente die Flurbereinigungen überlebt. Spezifische Kontaktsituationen ergeben sich zu bodensauren Heiden im Talsand- bzw. Eisensandsteinbereich (z.B. Wolfsberg, oberste Weiße Laaber). Im Truppenübungsgelände Hohenfels sind möglicherweise noch bedeutsame Kalkmagerrasen-Vorkommen vorhanden.

Lkr. Neustadt a.d. Waldnaab (inkl. Stadt Weiden) (NEW):

kleine Kalkmagerrasen-artige Heidereste im äußersten Westen des Landkreises.

Lkr. Regensburg (inkl. Stadtgebiet) (R):

Biogeographisch der bedeutendste Kalkmagerrasen-Landkreis in der Oberpfalz. Im Tal der Schwarzen Laaber im Raum Deuerling/Eilsbrunn (u.a. Trockenhänge Deuerling, Alpiner Steig) stehen die Ausdehnungen der Talflankenheiden und ihr räumlicher Zusammenhang den Verhältnissen im Mittleren Altmühltal kaum nach. Der Hauptanteil der Matinger Hänge in der Donautalflanke gehört zum Landkreis Regensburg. Im Unteren Naabtal sind ausgedehnte Talflankenheiden bei Kallmünz vorhanden (Schloßberg, Eichenberg, Hutberg). Der Stadtbereich Regensburg verfügt an den Keilstein-Südhängen und am Brandberg ebenfalls über aus Gründen des Artenschutzes sehr bedeutende Kalkmagerrasen-Vorkommen.

Lkr. Schwandorf (SAD):

Kalkmagerrasen nur im äußersten Südwesten des Landkreises in den Ausläufern der Fränkischen Alb im Raum Burglengenfeld vorkommend.

Lkr. Tirschenreuth (TIR):

nur sehr kleinflächige Vorkommen von Kalkmagerrasen. Bedeutendste Flächen am Schloßberg Waldeck (vgl. ABSP-Band).

1.8.1.4 Regierungsbezirk Oberfranken

Oberfranken verfügt über Kalkmagerrasen-Vorkommen in der Fränkischen Alb, auf dem Muschelkalkzug, der östlich von Bayreuth beginnt und bei Kronach endet, sowie auf den Muschelkalk- und Gipskeuper-Vorkommen bei Coburg. In der Fränkischen Alb sind noch einige +/- ausgedehnte Talflankenheiden erhalten (gilt z.B. für die Heide nördlich von Pottenstein). In letzten Restbeständen kommen auch Dolomitsknockheiden vor, z.B. in der Knocklandschaft südöstlich von Pottenstein. Im Muschelkalkbereich sind für bayerische Verhältnisse sehr große Kalkmagerrasenflächen nordöstlich von Coburg (weit über 50 Hektar Größe) erhalten. Hinsichtlich Kalkmagerrasen-Vorkommen genießt der Landkreis Coburg neben den Landkreisen Bayreuth und

Lichtenfels daher eine herausgehobene Bedeutung in Oberfranken. Im Landkreis Forchheim kommen Traufheiden mit ausgedehnten Riffkalk-Felsen vor (Vorkommen reliktsicher Sippen).

Lkr. Bamberg (BA):

Albtraufheiden und Hochflächenheiden zwischen Stübig, Kümmersreuth und Wattendorf. Traufheiden bei Friesen, nordnordwestlich von Frankendorf Vorkommen hochwertiger Steppenheidekomplexe.

Lkr. Bayreuth (BT):

Albtalflankenheiden im Püttlachtal (bei Püttlach großes ND), Weiherbachtal, Haselbrunnal, Alsbachtal, Kainachtal (Schafheiden bei Kainach und Neidenstein-Weiher), Hollfeld im Wiesental sowie bei Pottenstein. Albhochflächen-Heiden auf der Hohenwirsbacher Platte. Dolomitknockheiden östlich und südöstlich von Pottenstein. Besonders wertvoll ist die Dolomitheide bei Prüllbirtig (*Helichrysum arenarium*). Im Muschelkalkzug, der nördlich an Bayreuth vorbei nach Kulmbach zieht, kommen Kalkmagerrasen am Bindlacher Berg, am Ochsenberg, am Weinberg und am Kulm bei Weidenberg vor.

Lkr. Coburg (CO):

Der Südhang des Lauterbergs oberhalb Lautertal enthält eine der größten Muschelkalkheideflächen Bayerns. Weitere Muschelkalkheide-Vorkommen befinden sich östlich von Ahlstadt, bei Weißenbrunn, im Raum Mirdorf-Rottenbach und im Raum Rothenhof-Kipfendorf. Im Nordwesten des Landkreises kommen Gipskeuper-Mergelheiden nordöstlich von Roßfeld und bei Mährenhausen-Gauerstadt vor. Das überregionale Kalkmagerrasen-Trockenwald-System der Langen Berge reicht von Coburg bis zum Werratal.

Lkr. Forchheim (FO):

Das bekannteste und wohl auch bedeutendste Kalkmagerrasen-Vorkommen des Landkreises mit ausgedehnten Schafweiden und hochwertigen Steppenheidekomplexen am Walberla und am Rodenstein enthält das NSG "Ehrenbürg". Ein weiterer wertvoller Steppenheidekomplex ist im Trubachtal bei Hardt erhalten. Traufheiden existieren außer an der Ehrenbürg bei Unterstürmig. Weitere Talflankenheidereste u.a. bei Großenohe. Zusätzliche Vorkommen nennt der ABSP-Band Forchheim.

Lkr. Hof (HO):

Kalkmagerrasen i.e.S.kommen im Landkreis Hof nicht vor. Die Diabasrasen des Landkreises kommen ihnen stellenweise recht nahe.

Lkr. Kronach (KR):

Kalkmagerrasen-Vorkommen befinden sich in dem Muschelkalkgebiet nördlich, nordöstlich und südöstlich von Kronach. Mehrere Halbtrockenrasen-Reste sind in den Rodachtalhängen bei Zeyern (NSG "Zeyerner Wand"), Ober- und Unterrodach, Kreuzberg sowie südöstlich von Höfles erhalten. Im Kronachtal gibt es Kalkmagerrasen-Reste bei Friesen und südwestlich von Dörfles sowie in einem Seitentälchen am Letzenberg-Südhang bei Letzenhof. Weitere Kalkmagerrasen-Vorkommen im Fisch-

bachtal bei Fischbach, Wötzelsdorf und im Leßbachtal bei Gössersdorf.

Lkr. Kulmbach (KU):

Kalkmagerrasen-Vorkommen gibt es im Landkreis in dem Muschelkalkzug, der nördlich an Kulmbach vorbei bis Kronach reicht, außerdem im Südteil des Landkreises, der bereits der Fränkischen Alb angehört. Mit Wacholder bestockte Schafheiden sind zum Beispiel bei Ködnitz (NSG "Ködnitzer Weinleite") und bei Burghaig erhalten. In der Fränkischen Alb steht die Talflankenheide bei Wonsees unter Naturschutz (NSG "Wacholderheide bei Wonsees"). Der Anger bei Göräuf auf der Albhochfläche südöstlich von der Stadt Weismain weist noch Kalkmagerrasen-Reste auf.

Lkr. Lichtenfels (LIF):

Gehört hinsichtlich der Kalkmagerrasen-Vorkommen zu den bedeutenden Landkreisen in Nordostbayern. Die Kalkmagerrasen befinden sich allesamt in der Fränkischen Alb. Trotz Degradation ist die Traufheide an der Südseite des Staffelbergs wertvoll (Reliktarten); degradierte Traufheidenreste gibt es auch am Dornig. Eine mittelgroße, mit Wacholder bestockte und mit Geröllhängen ausgestattete (und deshalb wertvolle!) Talflankenheide im Kleinziegenfelder Tal stellt das NSG "Wacholderheide Waltersfeld" bei der Weisermühle dar, eine weitere als NSG geschützte Wacholderheide befindet sich weiter talaufwärts bei Kleinziegenfeld. Talflankenheidereste existieren noch am Kordigast, im Flurbezirk Plessersfuhr sogar ein durch Aufforstung stark entwerteter Trockenhang/Kalkquellmoorkomplex. Am Kordigast kommen zudem ausgedehnte Waldanemonen-Kiefernwälder mit Buchenverjüngung (nicht mehr beweidet!) vor. Eine felsige Talflankenheide ist bei Köttel erhalten, Halbtrockenrasen bei Oberküps und Stublang.

Lkr. Wunsiedel (WUN):

Kalkmagerrasen i.e.S.kommen im Landkreis Wunsiedel nicht vor.

1.8.1.5 Regierungsbezirk Mittelfranken

Hinsichtlich Kalkmagerrasen-Vorkommen spielen in Mittelfranken vor allem die östlichen und südlichen, bereits in die Fränkische Alb hineinragenden Randzonen eine bedeutsame Rolle. Dasselbe gilt für die westlichen Randzonen des Regierungsbezirks mit ihren Gipskeuper- und Muschelkalk-Vorkommen. Im zentralen Mittelfranken fallen die Kalkmagerrasen dort nahezu vollständig aus, wo saure Keupergesteine anstehen (z.B. Burgsandstein).

Eine herausragende, bayernweite Bedeutung kommt dem Landkreis Neustadt/Aisch-Bad Windsheim zu. In ihm ist die Mehrzahl der in Bayern erhalten gebliebenen Gipshügel anzutreffen; außerdem verfügt dieser Landkreis über die flächenmäßig bedeutendsten Gipskeuper-Mergelheiden Bayerns. Eine vorgezogene Nennung verdienen zudem die Landkreise Nürnberg-Land (vielleicht bedeutendste Dolomitknockheiden-Reste Bayerns, Hersbrucker Hutanger) und Weißenburg-Gunzenhausen (sehr reich an Traufheiden und Talflankenheiden in der Fränkischen Alb).

Lkr. Ansbach (inkl. Stadt Ansbach) (AN):

Im Landkreis Ansbach kommen Kalkmagerrasen hauptsächlich über den Roten und Grauen Mergeln des Gipskeupers, im äußersten Westen auch über Muschelkalk, im Süden über Jura vor. Schwerpunktgebiet für die Gipskeuper-Mergelheiden ist der Raum Schillingsfürst-Diebach-Bockenfeld-Kirnberg-Gebtsattel im Traufbereich der Frankenhöhe. Weitere Vorkommen an Gipskeuperheiden u.a. bei Lehrberg (hier sehr schöne Arrondierung mit Streuobstwiesen), bei Gastenfelden und Dombühl. Die Muschelkalk-Vorkommen sind auf das Taubertal unterhalb von Rothenburg konzentriert. Ab Detwang kommen sie zerstreut in den Talflanken bis zur Landesgrenze zu Baden-Württemberg vor, wobei einige Mäher erhalten geblieben sind. An den süd exponierten Hängen des Hesselbergs (Jura-Zeugenberg) sind ausgedehnte Albtraufheiden oberhalb Wittelshofen und Gerolfingen vorhanden.

Lkr. Erlangen/Höchstadt (inkl. Stadt Erlangen) (ERH):

Kalkmagerrasen kommen am Albtrauf vor, z.B. am Geisberg nördlich Ödhof.

Lkr. Fürth (inkl. Stadt Fürth) (FÜ):

Halbtrockenrasen hauptsächlich über Lehrbergschichten in den Flußtälem, gelegentlich auch über Steinmergelbänken im Blasensandstein. Halbtrockenrasen-Vorkommen existieren heute noch zwischen Veitsbronn und Retzelfernbach, im Bereich der ehemaligen Hutung westlich Wilhermsdorf, östlich Ammerndorf am Pfaffenbuck, östlich Laubendorf (verbuschend), westlich Cadolzberg. Weitere Restvorkommen kalkmagerrasen-artiger Vegetationsbestände erwähnt das **ABSP** (Band Lkr. Fürth, S.164 f.).

Stadt Nürnberg/Stadt Schwabach (N):

keine Kalkmagerrasen-Vorkommen.

Lkr. Nürnberg-Land (LAU):

Der Landkreis Nürnberg-Land verfügt mutmaßlich im Dreieck Plech-Neuhaus-Velden über die bedeutendsten Dolomitmacke-Heide-Reste der Fränkischen Alb; die wertvollsten Knocks befinden sich bei Pfaffenhofen. Weitere Dolomitheide-Vorkommen in Kiefernwaldlichtungen im Pegnitztal unterhalb von Velden (z.B. bei Lungsdorf). Darüber hinaus ist der Lkr. Nürnberg-Land der Schwerpunkt-Landkreis für erhalten gebliebene und gepflegte Rinderhutanger der Fänkischen Alb (Raum Hersbruck). Beispiele für derartige Hutanger u.a. bei Hinterhaslach, Kirchensittenbach, Altsittenbach, Engelthal (s. Kap. 1.6.2.1, S.173) noch vorhanden. Einige Halbtrockenrasen kommen im Landkreis zudem am Albtrauf vor (Alfeld, Heldmannsburg). Weitere Vorkommen werden im ABSP-Band genannt.

Lkr. Neustadt/Aisch-Bad Windsheim (NEA):

Drei der vier Gipshügel-Heidereste Bayerns befinden sich in diesem Landkreis: der Gipshügel nördlich Kilsheim, der "Hirtenhügel" östlich Kilsheim sowie die Gipshügellandschaft bei Marktrodheim. Die Gipshügel bilden einen selbständigen, sehr markanten, aus Artenschutzgründen äußerst wertvollen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ. Mit dem Schlüppberg/Petersbergkomplex bei Marktbergel

verfügt der Landkreis Neustadt/Aisch-Bad Windsheim über den wohl ausgedehntesten Gipskeuper-Mergelheiden-Komplex Bayerns, der zudem sehr schöne Arrondierungen zu Streuobstbeständen und Eichen-Hainbuchen-Mittelwäldern aufweist. Weitere, überregional wertvolle (nach ABSP) Gipskeuperheiden befinden sich am Oberen und Unteren Schimmel bei Weigenheim, am Dorngrund, am Kapellberg und an der Nordseite des Langen Bergs bei Ulsenheim, bei Seeheim und Berolzheim (jeweils "Wacholderheiden") sowie am Südhang des Eulenberg bei Burgbernheim. Weitere Gipskeuperheiden werden im ABSP-Landkreisband aufgeführt.

Lkr. Roth (RH):

Albtraufheiden, z.B. im Raum Greding (Kalvarienberg, Judenzipfel), am Auerberg-Südhang bei Aue ("Wacholderheide") und östlich Untermässing. Hochflächen-Heidereste nördlich von Waizenhofen.

Lkr. Weißenburg-Gunzenhausen (WUG):

Hinsichtlich des Flächenvorkommens an Albheiden der mit Abstand reichste Landkreis Mittelfrankens. Talflankenheiden im Oberen Altmühltal ("Zwölf Apostel" bei Solnhofen, Zimmerner Hang), im Schambachtal (Suffersheimer Hang) und im Anlautertal (Bechthal, Gersdorf). Die größte Albtraufheide des Landkreises befindet sich bei Niederhofen (NSG), weitere Albtraufheiden östlich Heidenheim, südlich Weißenburg, südwestlich Markt Berolzheim (letztere im Komplex mit Streuobstwiesen und naturnahen Waldbeständen). Hochflächenheide- und Triftwegereste z.B. bei Übermatzhofen oberhalb des Altmühltals. Jurazeugenberg-Heidereste u.a. am Trommtsheimer Berg und am Flüglinger Berg.

1.8.1.6 Regierungsbezirk Unterfranken

In Unterfranken konzentrieren sich die Kalkmagerrasen auf den Muschelkalk- und den Gipskeuperbereich. Die Heideflächen im Wellenkalk (Unterer Muschelkalk) des westlichen Maindreiecks zeigen den wohl am stärksten ausgeprägten Xerothermcharakter aller Kalkmagerrasen in Bayern. Im Gipskeuper repräsentieren die Gipskeuper-Mergelheiden über Grauen und Roten Mergeln einen recht eigenständigen Kalkmagerrasen-Typ. Über reinen Gipslagen bei Sulzheim existiert eine Gipshügelheide. Der Main-Spessart-Kreis nimmt mit seinen Kalkmagerrasen-Vorkommen eine herausragende Stellung ein.

Lkr. Aschaffenburg (inkl. Stadtgebiet) (AB):

Kalkmagerrasen i.e.S.kommen im Landkreis nicht vor.

Lkr. Bad Kissingen (KG):

Vorkommen von Wellenkalkheiden im Saaletal, im Raum Hammelburg noch mit Faserschirm-Erdseggenrasen (Machtülshausen). Mehrere Muschelkalk-Heiden im Talraum zwischen Münnerstadt und Thalhof (Wurmberg/Possenberg). Der Truppenübungsplatz Hammelburg enthält einige sehr ausgedehnte, nur relativ schwach degradierte Muschelkalkheiden (Massenvorkommen von *Adonis vernalis*).

Lkr. Haßberge (HAS):

Wichtiger Landkreis für Gipskeuper-Mergelheiden-Vorkommen, die sich hauptsächlich auf den Haßberge-Trauf konzentrieren, z.B. westlich Nassach, nordöstlich Happertshausen, östlich Junkersdorf, Altenberg bei Prappach, östlich Königsberg. Weitere wichtige Vorkommen in der nördlichen Maintalflanke, z.B. NSG "Ebelsberg" bei Ebelsbach und NSG "Pfaffenberg" bei Zeil am Main. Ein dritter Schwerpunkt findet sich im nordwestlichen Itz-Baunach-Hügelland, z.B. NSG "Simonsberg-Fuchsrangen" bei Pfarrweisach und NSG "Galgenberg-Gossberg" bei Altenstein/Pfaffendorf. Neben den Schafheiden (zumeist aufgelassen) kommen auch echte Mähder vor (zumeist trespenreiche Salbei-Glatthaferwiesen).

Lkr. Kitzingen (KT):

Einige Gipskeuperheiden im Vorfeld des Steigerwald-Traufs. Zu den wertvollen Gipskeuperheiden-Flächen gehören insbesondere die Dornheimer Hutung und die Trockenflächen am Schloßberg bei Speckfeld. Bei Iffigheim sind Kalkmagerrasen-Reste über Unteren Muschelkalk, bei Dettelbach über Oberen Muschelkalk erhalten. Weitere wichtige Kalkmagerrasenflächen erwähnt der Landkreisband des ABSP.

Lkr. Main-Spessart (MSP):

Der Landkreis mit den Hauptvorkommen des Kalkmagerrasen-Typs "Xerotherm-Wellenkalkheide" in Süddeutschland. Die Mehrzahl der Vorkommen sind im Dreieck Karlstadt-Ruine Homburg-Wiesenfeld konzentriert. Bekanntestes und zugleich eines der berühmtesten Kalkmagerrasen-Gebiete Bayerns ist das NSG "Grainberg-Kalbenstein" (im Sprachgebrauch: "Gambacher Heide"). Darüber hinaus befinden sich sehr wertvolle Vorkommen der Xerotherm-Wellenkalkheide u.a. an den Westhängen des Saupürzel, im Umfeld der Ruine Homburg, oberhalb von Aschfeld (Gmd. Eußenheim), am Rammersberg und am Mäusberg (bd. zwischen Wiesenfeld und Karlburg). Weiter im Westen bereits im Main-Viereck existiert eine weitere hochwertige Wellenkalkheide im NSG Kallmuth bei Homburg am Main.

Lkr. Miltenberg (MIL):

Kalkmagerrasen i.e.S. kommen in diesem Landkreis nicht vor.

Lkr. Rhön-Grabfeld (NES):

Schwerpunkt-Landkreis für kontinental geprägte Gipskeuperheiden, z.B. oberhalb Sulzfeld am Judenhügel (nordwestlicher Abschluß des Haßberge-Traufs), außerdem im Grenzbereich zu Thüringen bei Alsleben, Trappstadt, Herbstadt und Irmelshausen. Muschelkalk-Heiden kommen zahlreich, jedoch meist im Brachezustand befindlich im Raum Bad Neustadt, z.B. bei Unsleben und im Raum Mellrichstadt/Fladungen vor, z.B. bei Ostheim v.d.Rhön (NSG "Weyershauk").

Lkr. Schweinfurt (inkl. Stadtgebiet) (SW):

Das großflächigste Beispiel einer Gipshügelheide in Bayern befindet sich bei Sulzheim. Gipskeuper-Mergelheiden am Haßberge-Trauf bei Stadt- und

Oberlauringen, außerdem am Steigerwaldtrauf. Muschelkalk-Heidereste existieren noch im Lauertal.

Lkr. Würzburg (inkl. Stadtgebiet) (WÜ):

Vorkommen einiger Xerotherm-Wellenkalkheiden. Besonders wertvoll sind die "Ravensburg" nördlich von Veitshöchheim mit dem NSG "Blaugrashalden" und das Vorkommen am Bolkenberg bei Erlabrunn (ehemalige Hutung). Ein weiteres Trockenrasen-Vorkommen existiert auf der Höfeldplatte südöstlich Thüngersheim. Mehr halbtrockenrasenartige Kalkmagerrasen sind u.a. bei Margetshöchheim ("Bachelern"), am Kleinochsenfurter Berg, am Eichenleitenberg nördlich Goßmannsdorf sowie am Wils südöstlich Greußenheim erhalten.

1.8.1.7 Regierungsbezirk Schwaben

Hinsichtlich des Typenspektrums an Kalkmagerrasen dem Regierungsbezirk Oberbayern recht ähnlich, jedoch zumeist mit flächenmäßig weniger ausgedehnten Vorkommen (gilt für Albheiden und Buckelwiesen). Ein bayernweites Schwerpunktgebiet stellt jedoch die Lech-Wertach-Ebene dar. Der Raum Klosterlechfeld-Augsburg birgt hinsichtlich der erhalten gebliebenen Flächen und der floristisch-faunistischen Reichhaltigkeit seiner Heidereste das wohl bedeutendste Entwicklungspotential an Flußschotterheiden in Bayern.

Lkr. Aichach-Friedberg (AIC):

Floristisch zum Teil sehr bemerkenswerte Kalkmagerrasen-Vorkommen im Bereich der Lechalluvionen bei Kissing.

Lkr. Augsburg-Land (A):

Im Bereich Klosterlechfeld sind zahlreiche Heidereste erhalten. Das Truppenübungsgelände Klosterlechfeld birgt auf mehrere 100 Hektar Fläche mäßig stark degradierte Heiden mit einem sehr guten Restitutionspotential. Wegen der Vielzahl der noch erhaltenen intakten Heidereste ist das Truppenübungsgelände und sein Umfeld das wohl wichtigste Kalkmagerrasen-Entwicklungsgebiet der schwäbisch-bayerischen Hochebene.

Augsburg-Stadt (A):

Im Stadtbereich gibt es mehrere floristisch sehr wertvolle Heidereste, wobei die Königsbrunner Heide, die Schießplatzheide und die Dürrenastheide eine Spitzenposition einnehmen. Im Haunstettener Wald sind noch großflächige Schneeheide-Kiefernwald-Vorkommen erhalten.

Lkr. Dillingen (DIL):

Einige Albheiden vorhanden, z.B. bei gutem Vernetzungsgrad im Raum Thalheim-Fronhofen. Entlang der Donau sind noch einige Brennenheide-Reste erhalten.

Lkr. Donau-Ries (DON):

einige flächenmäßig, +/- ausgedehnte Talflanken- und Hochflächen-Albheiden im Riesrandbereich erhalten, z.B. im bereits in der Schwäbischen Alb gelegenen NSG "Albbuch" bei Holheim oder im Wörnitztal zwischen Hoppingen und Harburg.

Lkr. Günzburg (GZ):

lediglich einige kleine Brennenreste entlang der Donau erhalten.

Lkr. Lindau/Bodensee (LD):

keine nennenswerten Kalkmagerrasen-Vorkommen vorhanden.

Lkr. Neu-Ulm (NU):

kleine brennenartige Kalkmagerrasen-Reste entlang der Iller und der Donau vorhanden, außerdem an den Hängen der Ulmer Alb (vgl. ABSP-Band).

Lkr. Oberallgäu inkl. Stadt Kempten (OA):

Buckelwiesen-Vorkommen bei Oberjoch. Im Montanbereich Wiesmahdflächen mit *Carex sempervirens* nur noch kleinflächig erhalten. Wertvoller Hutanger oberhalb Immenstadt, jedoch mit einer +/- bodensauren Bodenvegetation.

Lkr. Ostallgäu inkl. Stadt Kaufbeuren (OAL):

von den Allgäuer Landkreisen der mit Abstand bedeutendste hinsichtlich Kalkmagerrasen-Vorkommen. Kalkmagerrasen auf Molasserippen (Senkelekopf, Buchberg, Eschenberg, Illasberghänge am Forgensee), seltener auch über Jungmoräne (Kalkmagerrasen am Vogelberg bei Brunnen, Halbtrockenrasen bei Oberthingau). Kalkmagerrasen-Reste darüber hinaus entlang des Lechs und der Wertach sowohl in den Leitenhängen (Lechbruck) wie auf Alluvionen. Kalkmagerrasen kommen sowohl als Wiesmäher wie als Rinderweiden (heute nur noch Hutungsreste wie bei Friesenried und am Ettenberg oder durch Aufdüngung degradierte Kalkmagerweiden wie am Senkelekopf) vor. Weitere Vorkommen nennt der ABSP-Landkreisband.

Lkr. Unterallgäu inkl. Stadt Memmingen (MN):

Kalkmagerrasen-Vorkommen in Resten noch in den Flußleiten vorhanden, z.B. Heimertinger Leite in Niederterrassenschotter-Böschungen an der Iller. Das Wiedergeltinger Wäldchen stellt großenteils einen trockenen Kiefern-Weidewald mit zahlreichen Kalkmagerrasen-Arten dar. Ein Pionier-Kalkmagerasen hat sich in einer Kiesgrube nördlich der B 18 westlich Türkheim entwickelt.

1.8.2 Naturräumliche Verteilung

In diesem Kapitel werden Vorkommen und Verteilung von Kalkmagerrasen in den naturräumlichen Haupteinheiten nach MEYNEN & SCHMIDTHÜSEN (1953-1962) kurz skizziert. Die von diesen Autoren ausgewiesenen Untereinheiten dieser übergeordneten Einheiten werden nur bei Bedarf angesprochen; die Namensbezeichnungen dieser Untereinheiten sind im Text durch Unterstreich hervorgehoben.

Nördliche Kalkalpen

Zu den naturräumlichen Untereinheiten, in denen Kalkmagerrasen und Schneeheide-Kiefernwälder vorkommen, gehören die Randzonen des Wetterstein- und Karwendelgebirges sowie die Berchtesgadener Alpen. Im Bereich des Wettersteins und des Karwendels liegt das Gros der Kalkmagerrasen- und Schneeheide-Kiefernwaldvorkommen knapp außer-

halb, in den Berchtesgadener Alpen innerhalb der Naturraumgrenzen.

Schwäbisch-Oberbayerische Voralpen

Die diesem Naturraum zugeordneten Gebiete bergen die bedeutsamsten Schneeheide-Kiefernwald- und Buckelwiesenvorkommen Deutschlands. Außerdem kommen in diesem Naturraum einige wichtige Flußschotterheiden vor. Eine herausragende Bedeutung besitzt das Niederwerdenfelser Land, in dem etwa 80% der Buckelwiesen-Vorkommen Bayerns konzentriert sind. Weitere Buckelwiesen-Vorkommen sind im Vilsorgebirge (Oberjoch), Ammergebirge und im Mangfallgebirge vorhanden. Das Ammergebirge ist zugleich Schwerpunktgebiet der floristisch den Buckelwiesen sehr nahestehenden Wiesmahdflächen. Schneeheide-Kiefernwälder sind im Ammergebirge an den Loisachtalflanken oberhalb und unterhalb von Garmisch-Partenkirchen, in den Kocheler Bergen in der nördlichen Isartalflanke, in den Chiemgauer Alpen im Talraum zwischen Schneizelreuth und Bad Reichenhall entwickelt.

Voralpines Hügel- und Moorland

Im Voralpinen Hügel- und Moorland kommen Kalkmagerrasen über kalkreichen Moränen und Niederterrassenschottern, auf basenreichen Molasseschichten und auf Flußalluvionen vor. Schwerpunkträume sind die Lech-Vorberge (Wertachleiten, Lechleiten, Molasseberge wie Senkele und Buchberg) und das Ammer-Loisach-Hügelland (Jungmoränen zwischen Ammer- und Starnberger See, Eberfinger Drumlinfeld, Isar- und Loisach-Alluvionen, Isar-Leiten). Sehr bedeutsame Schneeheide-Kiefernwald-Vorkommen befinden sich im Ammer-Loisach-Hügelland entlang der Isar von Bad Tölz bis Wolfratshausen. Das Westallgäuer und Oberallgäuer Hügelland im Westen, das Inn-Chiemsee-Vorland und das Salzach-Vorland im Osten besitzen hinsichtlich der Vorkommen an Kalkmagerrasen nur eine geringe Bedeutung, da ihr Moränenmaterial, ihr Niederterrassenschotter sowie ihre Fluß-Alluvionen zumeist wesentlich kalkärmer sind, als es im Ammer-Loisach-Hügelland und in den Lechvorbergen der Regelfall ist.

Donau-Iller-Lech-Platte

Die Kalkmagerrasen-Schwerpunktvorkommen dieses Naturraumes liegen in der Lech-Wertach-Ebene, wobei eine besondere Konzentration in dem Raum zwischen Landsberg und Augsburg zu verzeichnen ist. Weitere hervorhebenswerte Kalkmagerrasen-Vorkommen gibt es im Unteren Illertal und in der Aindlinger Terrassentreppe (Kalkmergelheiden). In den eigentlichen Iller-Lech-Schotterplatten sind Kalkmagerrasen nur an wenigen Stellen (z.B. Schmuttertäl) vorhanden. In der Lech-Wertach-Ebene befindet sich entlang des Lechs nächst dem Isartal das zweitbedeutendste Schneeheide-Kiefernwald-Vorkommen Bayerns außerhalb der Alpen.

Isar-Inn-Schotterplatten

Schwerpunktvorkommen in der nördlichen Münchener Ebene, darüber hinaus einige weitere Vorkommen im Unteren Inntal und auf der Alzplatte (Flußschotterheiden entlang der Alz).

Unterbayerisches Hügelland

Die bedeutendsten Kalkmagerrasen-Vorkommen befinden sich auf Donau-Alluvionen in der naturräumlichen Einheit Donaumoos sowie auf Isar-Alluvionen der Naturräume Unteres Isartal und Dungau (Isarmündungsgebiet). Im Donau-Isar-Hügelland kommen Kalksand- und Kalkmergelheiden vor.

Oberpfälzisch-Obermainisches Hügelland

Kalkmagerrasen-Vorkommen sind vor allem auf den Muschelkalkzügen des Obermainischen Hügellandes (Raum Bayreuth-Kulmbach-Kronach) anzutreffen.

Fränkische Alb

Hinsichtlich der Gesamtfläche an Kalkmagerrasen ist die Fränkische Alb heute vielleicht der reichste Naturraum Bayerns. Deutliche Unterschiede hinsichtlich der Kalkmagerrasen-Vegetation weisen der Donauzug (Einzugsgebiet der Donau, wird hauptsächlich durch Altmühl, Schwarze Laaber, Vils und Naab entwässert) und der Nordzug (Einzugsgebiet Main-Rheingebiet, Entwässerung hauptsächlich durch Pegnitz und Wiesent) auf (vgl. GAUCKLER 1938: 7 ff.). Die Südliche Frankenalb und die Mittlere Frankenalb zeichnen sich durch sehr ausgedehnte Talflankenheiden aus. Nahezu eine Spezialität der Nördlichen Frankenalb sind die Dolomitenknockheiden, die schon im Nordteil der Mittleren Frankenalb fast ausfallen. Traufheiden sind auffällig am Westrand der Nördlichen Frankenalb entwickelt, kommen jedoch auch in der Südlichen Frankenalb im Raum Weißenburg in ansehnlichen Beispielen vor.

Schwäbische Alb und Schwäbisches Keuper-Lias-Land

Die Schwäbische Alb reicht gerade noch nach Bayern hinein. Auf der bayerischen Seite gibt es einige Talflanken- und Hochflächenheiden (Albbuch) in der Riesalb, hier v.a. am Riesrand und im Wörnitztal.

Fränkisches Keuper-Lias-Land

Juraheiden kommen in diesem Naturraum auf Juraheidenbergen wie dem Hesselberg im Bereich der Vorländer der Südlichen, Mittleren und Nördlichen Frankenalb vor. Das Mittelfränkische Becken als flächenmäßig größte Untereinheit des Fränkischen Keuper-Lias-Landes ist ausgesprochen kalkmagerrasen-arm. Die Frankenhöhe, der Steigerwald und die Haßberge und das Itz-Baunach-Hügelland bergen an ihren westlichen Naturraumgrenzen in den Keupertraufzonen über Gipskeuper als speziellen Kalkmagerrasen-Typ die Gipskeuper-Mergelheide. Im Naturraum Steigerwald kommt als weitere Kalkmagerrasen-Sonderform die Gipshügelheide vor (bei Markt Nordheim).

Gäuplatten im Neckar- und Taubertal

Dieser gerade noch nach Bayern hineinreichende Naturraum verfügt auf bayerischem Boden über Kalkmagerrasen auf anstehendem Muschelkalk im Taubertal im Bereich der Hohenloher und Haller Ebene.

Mainfränkische Platten

Geologisch umfassen die Mainfränkischen Platten den Unteren Keuper im Vorfeld des Keupertraufs, fast den gesamten fränkischen Muschelkalkbereich sowie die lößüberdeckten Gäulandschaften. Kalkmagerrasen sind vor allem über den Wellenkalken des Unteren Muschelkalks entwickelt, der besonders im Mittleren Maintal, außerdem auch noch in der Markheidenfelder Platte und in der Wern-Lauer-Platte zutage tritt. Der Obere Muschelkalk kommt außer in diesen naturräumlichen Einheiten im Ochsenfurter und Gollachgau sowie in den Gäuplatten des Maindreiecks vor, spielt für Kalkmagerrasenvorkommen jedoch eine weit weniger bedeutsame Rolle als der Wellenkalk. Die Gipskeuper-Mergelheiden sind im unmittelbaren Vorfeld des Keupertraufs in der Windsheimer Bucht, im Ochsenfurter und Gollachgau, im Steigerwaldvorland und im Grabfeldgau anzutreffen. Die sehr seltenen Gipshügelheiden gibt es in der Windsheimer Bucht und im Schweinfurter Becken.

Odenwald, Spessart, Südrhön

In dieser naturräumlichen Einheit sind die Kalkmagerrasen auf das Saaletal am Südrand der Südrhön (Raum Bad Kissingen) beschränkt.

Rhein-Main-Tiefland

In den bayerischen Teilen dieses Naturraumes kommen Kalkmagerrasen i.e.S.(s. [Kap.1.4.3.1](#)) nicht vor.

Osthessisches Bergland

Im bayerischen Bereich der Vorder- und Kuppenrhön kommen Muschelkalkheiden im Raum Mellrichstadt-Ostheim-Fladungen vor.

Thüringisch-Fränkisches Mittelgebirge

Kalkmagerrasen i.e.S.(s. [Kap.1.4.3.1](#)) kommen in diesem Naturraum nicht vor. Kalkmagerrasen-ähnliche Vegetationsbestände sind dort kleinflächig auf basenreichen Eruptivgesteinen (z.B. Diabas) anzutreffen.

Oberpfälzer und Bayerischer Wald

Kalkmagerrasen i.e.S.fehlen diesem Naturraum.

Vogtland

Kalkmagerrasen i.e.S.fehlen diesem Naturraum.

1.9 Bedeutung für Naturschutz und Landschaftspflege

(Bearbeitet von B. Quinger, mit Beiträgen von M. Bräu)

In diesem Kapitel wird die Bedeutung der Kalkmagerrasen für den Naturschutz und die Landschaftspflege zusammengefaßt. Das Unterkapitel "Naturhaushalt" behandelt die Bedeutung der Kalkmagerrasen für die Erhaltung von Arten und Lebensgemeinschaften sowie ihre landschaftsökologische Funktionen. Das Unterkapitel "Landschaftsbild" hat über den Arten- und Biotopschutz hinausgehende Aspekte der Landschaftspflege zum Thema, das Unterkapitel "Erd- und Heimatgeschichte" beschäftigt

sich mit der Bedeutung der Kalkmagerrasen für die Erhaltung natur- und kulturhistorischer Dokumente.

1.9.1 Naturhaushalt

1.9.1.1 Arterhaltung

Wohl in keinem anderen vom LPK bearbeiteten Lebensraumtyp ist die Anzahl der spezifischen Pflanzen und Kleintierarten (Nutzung als Schwerpunktlebensraum oder sogar als ausschließlicher

Lebensraum), so hoch wie in den Kalkmagerrasen-Lebensräumen. Aufgrund ihres vielfach extrazonalen Standortcharakters bergen die im [Kap.1.12](#) (S.225) beschriebenen Kalkmagerrasen-Lebensräume das Hauptkontingent der Arten in Bayern, die dem submediterranen und dem pontisch-pannonischen Geoelement angehören. Am Beispiel der Farn- und Blütenpflanzen sowie einiger ausgewählter Tiergruppen wird die Bedeutung der Kalkmagerrasen für den Artenschutz in den folgenden beiden Unterkapiteln dargestellt.

Tabelle 1/29

In Kalkmagerrasen-Lebensräumen vorkommende Arten der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns

A) In Bayern ausgestorbene Gefäßpflanzen-Arten, die in Kalkmagerrasen-Lebensräumen vorkamen:

Dracocephalum ruyschiana, *Hieracium aneimum*, *Hieracium harzianum*, *Hieracium longistolosum*, *Ornithogalum orthophyllum* subsp. *kochii*, *Orobancha loricata*, *Saponaria ocymoides*, *Stipa eriocalis*, *Verbascum phoeniceum*.

B) Gefäßpflanzenarten der Roten Liste Bayerns, die ausschließlich oder schwerpunktmäßig in Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen vorkommen:

- Akut vom Aussterben bedrohte Arten (Gef.-Grad 1):

Allium carinatum subsp. *pulchellum**, *Carex supina*, *Centaurea triumfetti*, *Danthonia alpina*, *Festuca valesiaca*, *Euphorbia salicifolia*, *Hieracium arvicola*, *Hieracium fallax*, *Hieracium franconicum*, *Hieracium schneidii*, *Hornungia petraea*, *Iris variegata*, *Linum flavum*, *Linum leonii*, *Linum perenne* subsp. *perenne*, *Ophrys sphegodes* subsp. *sphogodes*, *Pulsatilla patens*, *Scorzonera purpurea*, *Senecio integrifolius* (inkl. *Tephrosieris integrifolia* subsp. *vindelectorum*), *Stipa bavarica*.

- Stark gefährdete Arten (Gef.-Grad 2):

Adonis vernalis, *Alyssum saxatile*, *Anacamptis pyramidalis*, *Astragalus danicus*, *Euphorbia seguierana*, *Festuca duvalii*, *Helichrysum arenarium*, *Himantoglossum hircinum*, *Lilium bulbiferum*, *Minuartia fastigiata*, *Minuartia hybrida*, *Ophrys apiifera*, *Ophrys fuciflora*, *Ophrys sphegodes* subsp. *litigiosa*, *Orobancha alba*, *Orobancha alsatica*, *Orobancha arenaria*, *Orobancha purpurea*, *Orobancha teucrii*, *Oxytropis pilosa*, *Peucedanum alsaticum*, *Poa badensis*, *Potentilla rupestris*, *Prunella laciniata*, *Stipa capillata*, *Stipa joannis*, *Stipa pulcherrima*, *Thalictrum simplex*, *Trinia glauca*, *Veronica austriaca* subsp. *dentata*.

- Gefährdete Arten (Gef.-Grad 3):

Allium carinatum subsp. *carinatum*, *Allium sphaerocephalon*, *Alyssum montanum* subsp. *montanum*,

Anemone sylvestris, *Anthericum liliago*, *Arabis pauciflora* (= *A. brassica*), *Arabis recta* (*A. auriculata*), *Aster amellus*, *Aster linosyris*, *Cerintho minor*, *Coronilla coronata*, *Crepis praemorsa*, *Daphne cneorum*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Dichanthium ischaemum* (= *Bothriocloa ischaemum*), *Dictamnus albus*, *Dorycnium germanicum*, *Equisetum ramosissimum*, *Eryngium campestre*, *Erysimum hieracifolium*, *Fumana procumbens*, *Gentiana cruciata*, *Gymnadenia odoratissima*, *Helianthemum apenninum*, *Helianthemum canum*, *Helianthemum nummularium* subsp. *nummularium*, *Hieracium bauhinnii*, *Hieracium caesium*, *Hieracium caespitosum*, *Hieracium cymosum*, *Hieracium hoppeanum*, *Inula hirta*, *Jovibarba sobolifera*, *Linum austriacum*, *Linum viscosum*, *Melampyrum cristatum*, *Odontites lutea*, *Onobrychis arenaria*, *Ophrys insectifera*, *Orchis mascula*, *Orchis militaris*, *Orchis purpurea*, *Orchis ustulata*, *Orobancha bartlingii*, *Orobancha caryophyllacea*, *Orobancha lutea*, *Orobancha reticulata*, *Petrorhagia saxifraga*, *Peucedanum carvifolia*, *Peucedanum officinale*, *Rosa glauca*, *Rosa jundzillii*, *Rosa micrantha*, *Scabiosa canescens*, *Scorzonera hispanica*, *Seseli annuum*, *Silene otites*, *Spiranthes spiralis*, *Thalictrum minus* s.s.tr., *Thesium alpinum*, *Thesium linophyllum*, *Thesium rostratum*, *Thlaspi montanum*, *Trifolium ochroleucon*, *Trifolium rubens*, *Veronica prostata*, *Viola rupestris*.

- Potentiell gefährdete Arten (Gef.-Grad P):

Cardaminopsis petraea, *Carex baldensis*, *Cornus mas*, *Coronilla emerus*, *Festuca amethystina*, *Hieracium bupleuroides*, *Minuartia setacea*, *Pulsatilla vulgaris* subsp. *grandis*, *Sorbus danubialis*, *Sorbus schinzii*. Geschützte Arten, die derzeit nicht als gefährdet ausgewiesen sind: *Aquilegia atrata*, *Biscutella laevigata*, *Carlina acaulis* subsp. *simplex*, *Centaureum erythraea*, *Dianthus carthusianorum*, *Draba aizoides*, *Epipactis atrorubens*, *Gentianella ciliata*, *Gentianella germanica*, *Globularia punctata*, *Gymnadenia conopsea*, *Juniperus communis* subsp. *communis*, *Primula veris*, *Pulsatilla vulgaris* subsp. *vulgaris*.

* In der RL Bayern (Schönfelder 1986) noch als ausgestorben geführt, inzwischen wieder aufgefunden (OTTO 1991:42 ff.)

C) Gefäßpflanzen-Arten der Roten Liste Bayerns,

- **die neben einem anderen Hauptlebensraum (z.B. kalkreiche Streuwiesen) auch Kalkmagerrasen als wichtigen Zusatzlebensraum (= Z) besiedeln,**
- **die häufig im unmittelbaren Kontakt (= K) zu Kalkmagerrasen angetroffen werden,**
- **häufig in jungen Acker-Kalkmagerrasen (= A) auftreten,**
- **bevorzugt in Kalk-Scherbenäckern die Randzonen zu Kalkmagerrasen (= KA) besiedeln,**
- **Brandstellen in Kalkmagerrasen besiedeln (= B):**

- Akut vom Aussterben bedrohte Arten (Gef.-Grad 1):

Adonis flammea (KA), *Androsace elongata* (A), *Bupleurum rotundifolium* (A/KA), *Nigella arvensis* (KA), *Nonea pulla* (KA), *Thymelea passerina* (KA).

- Stark gefährdete Arten (Gef.-Grad 2):

Ajuga chamaepitys (A/KA), *Althaea hirsuta* (A/KA), *Coringia orientalis* (KA), *Euphorbia palustris* (K), *Gladiolus palustris* (Z/K), *Herminium monorchis* (Z/K), *Lactuca quercina* (K), *Lappula squarrosa* (A), *Laserpitium prutenicum* (Z/K), *Lathyrus nissolia* (A/KA), *Pulsatilla vernalis* (Z), *Saxifraga mutata* (K), *Thalictrum simplex subsp. galiodes* (Z/K).

- Gefährdete Arten (Gef.-Grad 3):

Acer monspessulanum (Z,K), *Adonis aestivalis* (A/KA), *Anagallis foemina* (KA), *Anchusa officinalis* (A/KA), *Anemone narcissiflora* (Z), *Antennaria dioica* (Z), *Arnica montana* (Z), *Astragalus cicer* (Z), *Carex davalliana* (K), *Carex hostiana* (K), *Carex pulicaris* (K), *Carex tomentosa* (Z/K), *Caucalis platycarpos* (A/KA), *Cephalanthera longifolia* (K), *Cirsium tuberosum* (Z/K), *Consolida regalis* ((KA), *Crepis mollis* (Z), *Cypripedium calceolus* (K), *Dianthus sylvestris* (K), *Epipactis palustris* (K), *Equisetum variegatum* (K), *Eriophorum latifolium* (K), *Fumaria vaillantii* (KA), *Gentiana clusii* (Z), *Gentiana lutea* (Z), *Gentiana utriculosa* (Z/K), *Gentiana verna* (Z), *Goodyera repens* (Z), *Hippophae rhamnoides* (Z,K), *Hyoscyamus niger* (B), *Kickxia spuria* (A/KA), *Legousia speculum-veneris* (KA), *Muscari comosum* (A/AK), *Orchis morio* (Z), *Pinguicula alpina* (K), *Pinguicula vulgaris* (K), *Potentilla thuringiaca* (K), *Ranunculus arvensis* (KA), *Scorzonera humilis* (Z), *Selaginella selaginoides* (Z), *Sorbus torminalis* (Z/K), *Stachys annua* (A/KA), *Tetragonolobus maritimus* (Z), *Thesium pyrenaicum* (Z).

- Geschützte Arten, die derzeit nicht als gefährdet ausgewiesen sind:

Cephalanthera damascanium (K), *Cephalanthera rubra* (K), *Convallaria majalis* (K), *Daphne mezereum* (K), *Digitalis grandiflora* (Z), *Globularia cordifolia* (Z), *Hepatica nobilis* (K), *Lilium martagon* (Z/K), *Parnassia palustris* (Z/K).

1.9.1.1.1 Farn- und Blütenpflanzen

Von den knapp 2.500 in Bayern nach SCHÖNFELDER & BRESINSKY (1990) nachgewiesenen Sippen (Arten einschl. Klein- und Unterarten) an Farn- und Blütenpflanzen besitzen ziemlich genau 300 Arten ihren Vorkommenschwerpunkt in Kalkmagerrasen-Lebensräumen. Fast alle dieser 300 Arten gehören zu den etwas über 2.200 alteinheimischen Arten Bayerns*

In der Roten Liste zu den Farn- und Blütenpflanzen Bayerns ist die Repräsentanz dieser Arten als Folge des starken Rückgangs der Kalkmagerrasen (s. Kap. 1.11.1, S.206) sehr hoch. Von den Arten dieser Roten Liste besitzen heute ihren Vorkommenschwerpunkt in Kalkmagerrasen i.e.S.(s. Kap.1.4.3.1), in Kalkfels- und Kalkschotterrasen (vgl.Kap.1.4.3.2), in basiphilen Trockensäumen (Kap.1.4.3.3) und in an Kalkmagerrasen angrenzenden Trockenwaldrändern (ebenfalls Kap.1.4.3.3):

- 20 der 125 "akut vom Aussterben bedrohten Arten" (= "Gef. Grad 1") (= 16,0%).
- 30 der 184 "stark gefährdeten Arten" (= "Gef. Grad 2") (= 16,3%).
- mindestens 68 der 327 "gefährdeten Arten" (= "Gef. Grad 3") (= 20,7%).
- mindestens 11 der 103 "potenziell gefährdeten Arten" (Gef. Grad P) (= 10,6%).

- mindestens 14 der 90 geschützten Arten, die nicht gefährdet sind (15,5%).

Weiterhin nutzen mindestens 6 der nach der RL Bayern "stark gefährdeten" Kalkflachmoor-, Kalk-Pfeifengraswiesen- oder Kalkquellmoor-Arten bestimmte Kalkmagerrasen-Typen als wichtigen Zusatzlebensraum (*Herminium monorchis*, *Thalictrum simplex subsp. galioides*, *Laserpitium prutenicum*), als Teil eines artspezifischen Komplexlebensraumes (*Gladiolus palustris*) oder besiedeln Quellfluren innerhalb von Kalkmagerrasen (Bsp. *Saxifraga mutata*, *Spiranthes aestivalis*). Als Zusatzlebensraum nutzt auch die "stark gefährdete" Frühlings-Küchenschelle (*Pulsatilla vernalis*) Kalkmagerrasen. Das Gros der bayerischen Vorkommen dieser *Pulsatilla*-Art befindet sich in Silikat- und Sandrasen. In unmittelbarer Nachbarschaft von Kalkmagerrasen kommt außerdem die "stark gefährdete" *Euphorbia palustris* vor.

Zu den mindestens 68 "gefährdeten" Farn- und Blütenpflanzenarten, die in Kalkmagerrasen i.e.S., in Kalkfels- und Kalkschotterrasen, in im Kontakt zu Kalkmagerrasen stehenden basiphilen Trockensäumen und Trockenwaldrändern ihren Vorkommenschwerpunkt haben, treten mindestens 32 "gefährdete" Arten hinzu, die zwar ihren Vorkommenschwerpunkt außerhalb von Kalkmagerrasen-Lebensräumen besitzen, jedoch:

* SCHÖNFELDER (1986:45) berücksichtigte für die von ihm verfaßte Rote Liste Bayern 2.484 Arten, von denen er 272 Arten den Neophyten zurechnete. 2.212 Arten wurden demzufolge als alteinheimisch gewertet.

- ebenfalls in bestimmten Kalkmagerrasen-Typen vorkommen (Bsp.: *Cirsium tuberosum*, *Antennaria dioica*);
- kleinflächige Sonderstandorte in Kalkmagerrasen-Lebensräumen besiedeln (Bsp. *Epipactis palustris*, *Pinguicula*-Arten).

Für einen Großteil dieser 32 Arten stellen regional und naturräumlich die Kalkmagerrasen den Hauptwuchsart dar, z.B. für *Cirsium tuberosum* und *Tetragonolobus maritimus* in der Lech-Wertach-Ebene, entlang der Unteren Isar, des Unteren Lechs und der Donau. Die dealpinen Arten *Carex sempervirens*, *Calamintha alpina*, *Globularia cordifolia* und *Anemone narcissiflora* kommen außerhalb der Alpen nur auf Kalkmagerrasen vor und sind dort zweifellos den "gefährdeten" oder sogar "stark gefährdeten" Arten gleichzustellen.

Lückige Acker-Kalkmagerrasen bilden für mehrere "stark gefährdete" und "gefährdete" Kalkscherbenäcker-Wildkräuter wie *Ajuga chamaepitys*, *Althaea hirsuta*, *Stachys annua* u.a. einen regional überlebenswichtigen Rückzugsstandort. An Kalkmagerrasen angrenzende Kalkscherbenäcker-Randstreifen bergen heute in Bayern die bedeutsamsten Restvorkommen einiger ADONIDO-CAUCALIDION-Arten wie z.B. *Adonis flammea*, *Bupleurum rotundifolium* (bd. Gef.-Grad 1) und *Coringia orientalis* (Gef.-Grad 2). Besonders entfalten können sich in Ackerrandstreifen, die an Kalkmagerrasen angrenzen, auch *Adonis aestivalis*, *Caucalis platycarpus*, *Consolida regalis* und *Legousia speculum-veneris* (alle Gef.-Grad 3). Mindestens fünf "akut vom Aussterben bedrohte", fünf "stark gefährdete" und zwölf "gefährdete" Kalkscherbenäcker-Arten und Ruderalpflanzen kalk-thermophiler Standorte halten sich heute hauptsächlich in jungen Acker-Kalkmagerrasen und/oder in Ackerrandstreifen auf, die an Kalkmagerrasen angrenzen.

Eine Übersicht über die in Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplexen vorkommenden Arten der Roten Liste der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns bringt [Tab.1/29](#), S.190.

1.9.1.1.2 Ausgewählte Tiergruppen

(Bearbeitet von M. Bräu)

Für die Darstellung der Bedeutung der Kalkmagerrasen-Lebensräume für den zoologischen Artenschutz wurden die Gruppen der Tagfalter und Heuschrecken ausgewählt. Bei beiden Gruppen ist die Bindung der Arten an bestimmte Lebensraumtypen überdurchschnittlich gut bekannt.

1.9.1.1.2.1 Tagfalter

Die genaue Anzahl der Tagfalterarten, die derzeit in Bayern (noch) vorkommen, läßt sich nicht angeben; KUDRNA (1986) gibt 169 Arten an; bei zahlreichen dieser Tagfalter fehlen jedoch aktuelle Nachweise (insbesondere bei Arten rein alpiner Verbreitung). Ziemlich sicher ist ein aktuelles Vorkommen in Bayern bei ca. 130 Arten. Seit OSTHELDER ist kein Versuch mehr unternommen worden, eine Tagfalterfaunistik für Bayern zusammenzustellen.

Von diesen 130 Arten haben 37 (28,5%) ihren Vorkommensschwerpunkt (Reproduktionshabitat) in Kalkmagerrasen-Lebensräumen; für weitere 12 (9,2%) Tagfalterarten sind sie einer von wenigen geeigneten Lebensräumen. Mindestens 25 (19,2%) weitere können sich in diesem Lebensraumkomplex reproduzieren, haben ihren Schwerpunkt jedoch in anderen Lebensraumtypen oder besiedeln mehrere Lebensraumtypen (Schwerpunkt nicht eindeutig erkennbar oder regional unterschiedlich). Insgesamt sind Kalkmagerrasen-Lebensräume also für 74 Tagfalterarten (56,9%) als Larvalhabitat bedeutsam. Viele Tagfalter mit anderen Larvalhabitaten können das Blütenangebot der Kalkmagerrasen-Lebensräume jedoch ebenfalls nutzen. Kalkmagerrasen sind damit, wie auch EBERT & RENNWALD (1991 a) in bezug auf das MESOBROMION ERECTI feststellen, für Tagfalter sowohl als Nektar- als auch als Larvalhabitat von überragender Bedeutung.

Betrachtet man die Repräsentanz von Kalkmagerrasen-Tagfaltern in den Roten Listen (Entwurf Rote Liste Bayern 1991 - die Herausgabe der neuen Roten Liste gefährdeter Tiere Bayerns durch das Bayerische Landesamt für Umweltschutz erfolgte leider erst nach Fertigstellung der Texte. Eine Berücksichtigung von Änderungen in der Gefährdungseinstufung gegenüber dem Entwurf war somit in diesem Kapitel nicht mehr möglich) so ergibt sich ein noch klareres Bild. In Kalkmagerrasen-Lebensräumen haben in ihren Entwicklungsschwerpunkt:

- 9 der 17 "Akut vom Aussterben bedrohten Arten" (Gef.-Grad 1) (= 47%);
- 9 der 29 "Stark gefährdeten Arten" (Gef.-Grad 2) (= 31%);
- 10 der 27 "Gefährdeten Arten" (Gef.-Grad 3) (= 37%);
- mindestens 1 der 18 "Potentiell gefährdeten Arten" (= 5,6%).

Hinzu kommen weitere Arten, für deren Existenzsicherung Kalkmagerrasen-Lebensräume einen zum Teil hohen Stellenwert besitzen:

- 1 weitere der 17 "Akut vom Aussterben bedrohten Arten" (= Gef.-Grad 1) (6%), insgesamt also 10 Arten (= 53%);
- weitere 4 der 29 "Stark gefährdeten Arten" (Gef.-Grad 2) (14%), insgesamt also 13 Arten (= 45%);
- weitere 9 der 27 "Gefährdeten Arten" (Gef.-Grad 3) (33%), insgesamt also 19 Arten (= 70%);
- weitere 10 der 18 "Potentiell gefährdeten Arten" (Gef.-Grad 4R) (56%), insgesamt also 11 Arten (= 61%).

Anders ausgedrückt können (und müssen) 52 von 91 in der Roten Liste genannten Tagfalterarten durch die Erhaltung und fachgerechte Pflege der Kalkmagerrasen-Lebensräume gefördert werden! Eine namentliche Aufzählung bringt [Tab.1/30](#), S.193.

1.9.1.1.2.2 Heuschrecken

Von den ursprünglich in Bayern heimischen 69 Heuschreckenarten sind 7 inzwischen ausgestorben bzw. verschollen (darunter drei Arten der Kalkmagerrasen). Von den verbliebenen 62 Arten haben 16

Tabelle 1/30

Tagfalterarten der Kalkmagerrasen auf der Roten Liste Bayerns

A) Tagfalterarten der Roten Liste Bayern, die ausschließlich oder schwerpunktmäßig in Kalkmagerrasen-Lebensräumen vorkommen (oder ursprünglich vorkamen und inzwischen auf Ersatzlebensräume ausweichen mußten):

Akut vom Aussterben bedrohte Arten (Gef.-Grad RL-Entwurf 1)	
<i>Hyponephele lycaon</i>	(Kleines Ochsenauge)
<i>Chazara briseis</i>	(Berghexe)
<i>Colias myrmidone</i>	(Regensburger Gelbling)
<i>Kanetisa circe</i>	(Weißer Waldportier)
<i>Maculinea alcon subsp. rebeli</i>	(Kreuzenzian-Ameisenbläuling)
<i>Polyommatus damon</i>	(Streifen-Bläuling)
<i>Pseudophilotes baton</i>	(Quendel-Bläuling)
<i>Pyrgus cirsii</i>	(Spätsommer-Dickkopffalter)
<i>Scolitantides orion</i>	(Fetthennen-Bläuling)
Stark gefährdete Arten (Gef.-Grad RL-Entwurf 2)	
<i>Iphiolides podalirius</i>	(Segelfalter)
<i>Lycaeides argyrognomon</i>	(Saum-Bläuling)
<i>Melitaea cinxia</i>	(Wegerich-Scheckenfalter)
<i>Melitaea didyma</i>	(Roter Scheckenfalter)
<i>Nordmanniana acaciae</i>	(Akazien-Zipfelfalter)
<i>Parnassius apollo</i>	(Apollofalter)
<i>Polyommatus bellargus</i>	(Himmelblauer Bläuling)
<i>Polyommatus daphnis</i>	(Zahnflügel-Bläuling)
<i>Polyommatus dorylas</i>	(Hylas-Bläuling)
Gefährdete Arten (Gef.-Grad RL-Entwurf 3)	
<i>Cupido minimus</i>	(Zwerg-Bläuling)
<i>Maculinea arion</i>	(Quendel-Ameisenbläuling)
<i>Melitaea aurelia</i>	(Nickerl's Scheckenfalter)
<i>Melitaea britomartis</i>	(Assmann's Scheckenfalter)
<i>Melitaea phoebe</i>	(Flockenblumen-Scheckenfalter)
<i>Polyommatus thersites</i>	(Kleiner Esparsetten-Bläuling)
<i>Pyrgus alveus</i>	(Sonnenröschen-Puzzlefalter)
<i>Pyrgus serratulae</i>	(Fingerkraut-Puzzlefalter)
<i>Spialia serotinus</i>	(Wiesenkнопf-Puzzlefalter)
<i>Thymelicus aceton</i>	(Mattscheckiger Braundickkopf)
Potentiell gefährdete, im Rückgang befindliche Arten (Gef.-Grad 4R)	
<i>Colias alfajariensis</i>	(Hufeisenklee-Heufalter)

B) Tagfalterarten der Roten Liste Bayerns,

- für die Kalkmagerrasen zumindest regional einen wichtigen Zusatzlebensraum neben einem anderen Hauptlebensraum darstellen (= Z), oder einen von wenigen besiedelbaren Lebensraumtypen (= W);
- die trockenwarme Ruderalfluren häufig im unmittelbaren Kontakt zu Kalkmagerrasen besiedeln (= K);

Akut vom Aussterben bedrohte Arten (Gef.-Grad RL-Entwurf 1)	
<i>Carcharodus alceae</i>	(Malven-Dickkopffalter) (K)
Stark gefährdete Arten (Gef.-Grad RL-Entwurf 2)	
<i>Aricia eumedon</i>	(Storchschnabel-Bläuling) (Z: Mädesüßfluren)
<i>Euphydryas aurinia</i>	(Abbiß-Scheckenfalter) (Z: Niedermoor-Streuwiesen)
<i>Glaucopsyche alexis</i>	(Leguminosen-Bläuling) (Z: warmtrockene Waldinnen- und Außenränder)
<i>Hipparchia semele</i>	(Rostbinde) (W: Sandrasen, sandige Kiefernwälder)
Gefährdete Arten (Gef.-Grad RL-Entwurf 3)	
<i>Apatura ilia</i>	(Kleiner Schillerfalter) (Z: trockenwarme Waldränder)
<i>Aporia crataegi</i>	(Baumweißling) (Z: sehr variabel)
<i>Argynnis adippe</i>	(Adippe-Perlmutterfalter) (W: trockenwarme Säume)
<i>Brenthis ino</i>	(Mädesüß-Perlmutterfalter) (Z: Mädesüßfluren)
<i>Coenonympha glycerion</i>	(Rostbraunes Wiesenvögelchen) (W: hochwüchsige Magerr. feucht u. trock.)
<i>Haemaris lucina</i>	(W: verbuschende Magerweiden)
<i>Lycaeides idas</i>	(Idas-Bläuling) (Z: Ginsterheide etc.)
<i>Nordmannia pruni</i>	(Pflaumen-Zipfelfalter) (Z: warme, windgeschützte Schlehenbestände)
<i>Nymphalis polychloros</i>	(Großer Fuchs) (Z: trockenwarme Waldränder)
Potentiell gefährdete, im Rückgang befindliche Arten (Gef.-Grad 4R)	
<i>Aricia agestis</i>	(K;W: trockenwarme Säume)
<i>Boloria dia</i>	(Kleiner Magerrasen-Perlmutterfalter) (W: trockenwarme Säume)
<i>Clossiana euphrosyne</i>	(Z: magere, warme Waldränder)
<i>Colias hyale</i>	(Goldene Acht) (K)
<i>Lasiommata maera</i>	(Braunauge) (W: trockenwarme Standorte mit Felsstrukturen)
<i>Lasiommata megera</i>	(Mauerfuchs) (W: trockenwarme hochwüchs. Säume mit Steinen od. Mauern)
<i>Melanargia galathea</i>	(Schachbrett) (W: trockenwarme Säume)
<i>Mesoacidalia aglaja</i>	(Großer Perlmutterfalter) (W: ungenutzte , moorige Waldwiesen u. Säume)
<i>Papilio machaon</i>	(Schwalbenschwanz) (W: Pfeifengraswiesen, Initialveget. trockenw. Rohbodenst.)
<i>Plebejus argus</i>	(Argus-Bläuling) (W: Lichtungen in Sandkiefernwäldern)

Tabelle 1/31

Heuschreckenarten der Kalkmagerrasen auf der Roten Liste Bayerns

A) in Bayern ausgestorbene bzw. verschollene Heuschreckenarten, die in Kalkmagerrasen-Lebensräumen vorkamen:

<i>Gampsocleis glabra</i>	(Heideschrecke)
<i>Arcyptera microptera</i>	(Kleine Höckerschrecke)
<i>Modicogryllus frontalis</i>	(Östliche Grille)

B) Heuschreckenarten der Roten Liste Bayerns, die ausschließlich oder schwerpunktmäßig in Kalkmagerrasen-Lebensräumen vorkommen (oder ursprünglich vorkamen und inzwischen auf Ersatzlebensräume ausweichen mußten):

Akut vom Aussterben bedrohte Arten (Gef.-Grad RL-Entwurf 1)	
<i>Oecanthus pellucens</i>	(Weinhähnchen)
<i>Oedipoda germanica</i>	(Rotflügelige Ödlandschrecke)
<i>Calliptamus italicus</i>	(Italienische Schönschrecke)
<i>Arcyptera fusca</i>	(Große Höckerschrecke)
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i>	(Schwarzfleckiger Grashüpfer)
<i>Omocestus ventralis</i>	(Buntbäuchiger Grashüpfer)
Stark gefährdete Arten (Gef.-Grad RL-Entwurf 2)	
<i>Psophus stridulus</i>	(Rotflügelige Schnarrschrecke)
<i>Stenobothrus stigmaticus</i>	(Kleiner Heidegrashüpfer)
<i>Omocestus haemorrhoidales</i>	(Rotleibiger Grashüpfer)
Gefährdete Arten (Gef.-Grad RL-Entwurf 3)	
<i>Chorthippus mollis</i>	(Verkannter Grashüpfer)
<i>Gryllus campestris</i>	(Feldgrille)
<i>Platycleis albopunctata</i>	(Westliche Beißschrecke)
Potentiell gefährdete, im Rückgang befindliche Arten (Gef.-Grad 4R)	
<i>Metrioptera bicolor</i>	(Zweifarbige Beißschrecke)
<i>Stenobothrus lineatus</i>	(Heidegrashüpfer)

C) Heuschreckenarten der Roten Liste Bayerns,

- für die Kalkmagerrasen zumindest regional einen wichtigen Zusatzlebensraum neben einem anderen Hauptlebensraum darstellen (= Z), oder einen von wenigen besiedelbaren Lebensraumtypen (= W)
- die trockenwarme Ruderalfluren häufig im unmittelbaren Kontakt zu Kalkmagerrasen besiedeln (= K)

Stark gefährdete Arten (Gef.-Grad RL-Entwurf 2)	
<i>Chorthippus vagans</i>	(Steppengrashüpfer) (W: lichte Kiefernwälder, Sandgruben)
<i>Decticus verrucivorus</i>	(Warzenbeißer) (Z: trockene, magere Säume, Borstgrasrasen)
<i>Oedipoda caerulea</i>	(Blaufügelige Ödlandschrecke) (W: vegetationsarme Sandflächen)
Gefährdete Arten (Gef.-Grad RL-Entwurf 3)	
<i>Barbitistes serricauda</i>	(Laubholz-Säbelschrecke) (Z: trockenwarme Waldränder)
<i>Chorthippus apricarius</i>	(Feld-Grashüpfer) (K; W: Sandrasen)
<i>Chrysochraon dispar</i>	(Große Goldschrecke) (Z: Feucht- und Naßwiesen mit Stengelstrukturen)
<i>Leptophyes albovittata</i>	(Gestreifte Zartschrecke) (W: trockenwarme Waldsäume)
<i>Myrmecophila acervorum</i>	(Ameisengrille) (Z: Schotterflächen)
Potentiell gefährdete, im Rückgang befindliche Arten (Gef.-Grad 4R)	
<i>Myrmelotettix maculatus</i>	(Gefleckte Keulenschrecke) (W: vegetationsarme Sandflächen)
<i>Phaneroptera falcata</i>	(Gemeine Sichelschrecke) (W: trockenwarme Säume und Gebüsche)

Tabelle 1/32

Gefährdung der Pflanzengemeinschaften der Kalkmagerrasen-Lebensräume nach der Vorläufigen Roten Liste von Bayern (WALENTOSWIKI et al. 1990 und 1991).

Innerhalb der Gefährdungsblocks sind die Pflanzengesellschaften angeordnet wie im [Kapitel 1.4.3](#)

Akut vom Aussterben bedrohte Pflanzengemeinschaften
<p>Graulöwenzahn-Erdseggenrasen (PULSATILLO-CARICETUM HUMIL.), praealp. <i>Brachypod. rup.</i>-Var. Faserschirm-Erdseggenrasen (TRINIO-CARICETUM HUMILIS)* Kopflauch-Pfriemengras-Steppenrasen (ALLIO-STIPETUM CAPILLATAE) Sandstrohblumen- Furchenschwingel-Gesellschaft (<i>Helichrysum-Festuca rupicola</i>-Gesellschaft) Trespen-Halbtrockenrasen (MESOBROMETUM) Silberdistel-Horstseggenrasen (CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS), praealpine Ausbildungen Adonisröschen-Fiederzwenken-Rasen (ADONIDO-BRACHYPODIETUM PINNATI) Adonisröschen-Steinzwenken-Gesellschaft (<i>Adonis vernalis-Brachypodium rupestre</i>-Gesellschaft) Berglauchflur mit Badener Rispengras (POA BADENSIS-ALLIETUM MONTANI) Gesellschaft der Sprossenden Hauswurz (SEMPERVIVETUM SOBOLIFERI) Wintergrün-Steppenkiefernwald (PYROLO-PINETUM), inkl. ANEMONO-PINETUM u. PEUCEDANO PINETUM</p>
Stark gefährdete Pflanzengemeinschaften
<p>Kugelblumen-Blaugrasrasen (BROMO-SESLERIETUM) Graulöwenzahn-Erdseggenrasen (PULSATILLO-CARICETUM HUMIL.), Jurass. <i>Erysimum odor.</i>-Vik. Straußgrasreiche Enzian-Schillergrasrasen (GENTIANO-KOELERIETUM, <i>Agrostis tenuis</i>-Ausb.) Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen (GENTIANO VERNAE-BROMETUM) Silberdistel-Horstseggenrasen (CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS), alpine Vorkommen Pflingstnelken-Bleichschwingelflur (DIANTHO GRATIANOPOLITANI-FESTCETUM PALLENTIS) Diptam-Säume (GERANIO-DICTAMNETUM ALBAE) Schneeheide-Kiefernwald (ERICO-PINETUM) Pfeifengras-Kiefernwald (MOLINIO-PINETUM)**</p>
Gefährdete Pflanzengemeinschaften
<p>Enzian-Schillergrasrasen (GENTIANO-KOELERIETUM) Kelchsteinkraut-Mauerpfefter-Gesellschaft (ALYSO ALYSSOIDIS-SEDETUM ALBI) Traubengamander-Wimperperlgasflur (TEUCRIO BOTRYOS-MELICETUM CILIATAE) Hornkraut-Gesellschaft (CERASTIETUM PUMILI) Blutstorchschnabel-Hirschwurz-Saum (PEUCEDANETUM CERVARIAE) Hasenohr-Laserkraut-Gesellschaft (BUPLEURO-LASERPITIETUM LATIFOLIAE) Hügelklee-Saum (GERANIO-TRIFOLIETUM ALPESTRIS) Steppenanemonen-Saumgesellschaft (GERANIO-ANEMONIETUM SILVESTRIS) Weiden-Sanddorn-Gebüsch (SALICI-HIPPOPHAETUM RHAMNOIDIS) Schlehen-Liguster-Gebüsch (PRUNO-LIGUSTRETUM) Vogesrosen-Haselgebüsch (CORYLO-ROSETUM VOSAGIACAE) Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsch (RHAMNO-CORNETUM SANGUINEI) Trockener (Elsbeeren-)Eichen-Hainbuchenwald (GALIO-CARPINETUM) Orchideen-Buchenwald (CARICI-FAGETUM)</p>
Potentiell gefährdete Pflanzengemeinschaften
<p>Gamander-Blaugrashalde (TEUCRIO-SESLERIETUM) Geißklee-Kiefernwald (CYTISO-PINETUM) Steinsamen-Elsbeeren-Eichenwald (LITHOSPERMO-QUERCETUM) Fingerkraut-Eichenwald (POTENTILLO-QUERCETUM)</p>

* tendiert nach Meinung des Verf. zu "stark gefährdet"

** tendiert nach Meinung des Verf. zu "gefährdet"

(25,8%) ihren Vorkommensschwerpunkt in Kalkmagerrasen-Lebensräumen; für mindestens 8 (12,9 %) weitere sind sie einer von wenigen geeigneten Lebensräumen. Mindestens 15 (24,2%) ebenfalls hier auftretende Arten haben ihren Schwerpunkt in anderen Lebensraumtypen oder besiedeln mehrere Lebensraumtypen (Schwerpunkt nicht eindeutig erkennbar oder regional unterschiedlich). Insgesamt treten also 39 (62,9%) Arten regelmäßig hier auf. Eine namentliche Aufzählung erfolgt in [Tab.1/31](#), S.195.

In den Roten Listen (Entwurf Rote Liste Bayern 1991) sind die Heuschrecken der Kalkmagerrasen stark repräsentiert. Den Schwerpunkt in diesem Lebensraum haben:

- 6 der 12 "Akut vom Aussterben bedrohten Arten" (Gef.-Grad 1) (= 50%);
- 3 der 8 "Stark gefährdeten Arten" (Gef.-Grad 2) (= 37,5%);
- 3 der 10 "Gefährdeten Arten" (Gef.-Grad 3) (= 33%);
- 2 der 9 "Potentiell gefährdeten Arten" (= 22,2%).

Hinzu kommen weitere Arten, für deren Existenzsicherung Kalkmagerrasen-Lebensräume einen zum Teil hohen Stellenwert besitzen:

- weitere 3 der 8 der "Stark gefährdeten Arten" (=Gef.-Grad 2) (37,5%), insgesamt also 6 Arten (= 75%);
- weitere 5 der 27 der "Gefährdeten Arten" (Gef.-Grad 3) (18,5%), insgesamt also (30%)
- weitere 2 der 9 "Potentiell gefährdeten Arten" (Gef.-Grad 4R) (22,2%), insgesamt also (44,4%)

Damit können 27 von 46 gefährdeten Heuschreckenarten (59%) durch die Erhaltung und fachgerechte Pflege der Kalkmagerrasen-Lebensräume gefördert werden!

1.9.1.2 Lebensgemeinschaften

Es versteht sich von selbst, daß mit der Erhaltung der Kalkmagerrasen-Lebensräume das weitere Fortbestehen der Pflanzengesellschaften der Kalkmagerrasen verknüpft ist. Mehr oder weniger gilt dies auch für die Pflanzengesellschaften der Felsrasen und der Trockensäume, die das Gros ihrer Vorkommen in Kalkmagerrasen-Lebensräumen haben. Zu den Pflanzengesellschaften der Kalkmagerrasen i.e.S. ([Kap.1.4.3.1](#)) sei hier angemerkt, daß sie nach der Roten Liste der Pflanzengesellschaften von Bayern (WALENTOWSKI et al. 1990 u. 1991) ausnahmslos auf der Roten Liste stehen und mit Ausnahme des Enzian-Schillergrasrasens (GENTIANO-KOELERIETUM) und der Gamander-Blaugrasflur (TEUCRIO-SESLERIETUM) **alle "akut vom Aussterben bedroht = Gef.-Grad 1" oder "stark gefährdet = Gef.-Grad 2" sind.** Die Tabelle 1/32 (S.196) liefert eine Zusammenstellung.

Es ist unnötig, in diesem Kapitel noch weiter auf die unmittelbar einleuchtende und daher nicht weiter erläuterungsbedürftige Bedeutung der Kalkmagerrasen-Lebensräume für die Erhaltung der Kalkmagerrasen-Pflanzengesellschaften einzugehen. Vielmehr soll herausgestrichen werden, inwieweit die

Kalkmagerrasen-Lebensräume als Lebensraum von Lebensgemeinschaften bedeutsam sind, die:

- naturhistorisch gesehen Reliktcharakter aufweisen;
- auf heute praktisch verschwundene Nutzungsformen zurückgehen;
- einen über den Kalkmagerrasenbereich hinaus reichenden Lebensraum beanspruchen.

Diese Lebensgemeinschaften lassen sich nicht analog zu den Pflanzengesellschaften exakt definieren und nachweisen. Überall dort, wo +/- auffällige Pflanzen- und Tierarten vorkommen, die:

- eindeutig reliktsch sind, oder
- zweifelsfrei überkommene Nutzungen anzeigen oder
- über den Kalkmagerrasenbereich hinausgehende Biotop-Qualitäten nachweisen,

existieren auch Vernetzungen zwischen den Organismen (mithin also Lebensgemeinschaften), die durch diesen Hintergrund bedingt sind.

1.9.1.2.1 Erhaltung reliktscher Organismengruppen

Neben den Mooren gehören die Kalkmagerrasen-Lebensräume zu den bedeutsamsten Lebensräumen, die Reliktstandorte beherbergen. Reliktstandorte zeichnen sich durch das Vorkommen von Arten aus, die in einer Phase des Spätglazials oder der Nacheiszeit in Mitteleuropa weiter verbreitet waren als heute oder zumindest in einer solchen Phase dem heutigen Vorkommensort zuwandern konnten. Zwischenzeitlich mußten sich die Reliktarten auf Reliktstandorte zurückziehen bzw. eine Zuwanderung aus dem Hauptareal ist zwischenzeitlich wesentlich unwahrscheinlicher geworden. Als reliktsche, in Kalkmagerrasen-Lebensräumen vorkommende Pflanzengesellschaften wertet SCHUHWERK (1990: 312 ff.):

- CARDAMINOPSIS PETRAEA-Bestände. Vorkommen in der Fränkischen Alb mit den Reliktarten *Cardaminopsis petraea*, *Draba aizoides*, *Saxifraga rosea*, *Arabis alpina*.
- SEMPERVIVETUM SOBOLIFERI und POA BADENSIS-ALLIETUM MONTANI mit *Jovibarba sobolifera* und *Poa badensis* als Reliktarten.
- DIANTHO-FESTUCETUM PALLENTIS; Ausbildungen mit *Alyssum saxatile*, *Hieracium fallax*, *Hieracium franconicum*, *Minuartia setacea*.
- TEUCRIO-SESLERIETUM in Ausbildung mit *Hieracium pallidum subsp. kalmutinum*.
- PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS, praealpine Ausbildung mit *Hieracium hoppeanum subsp. macranthum*. Den reliktschen Sippen der praealpinen Kalkmagerrasen ist wohl auch *Tetrophe-ria integrifolia* zuzurechnen.

Grundsätzlich kann solchen Kalkmagerrasen-Lebensräumen ein hohes Reliktartenpotential zugesprochen werden, in denen *Carex humilis*- und *Sesleria varia*-Rasen vorkommen. Ein Vorkommen dieser beiden Grasarten deutet darauf hin, daß derartige Kalkmagerrasen selbst Primärstandorte aufweisen oder daß diese in geringer Entfernung von dem

(rezenten) Kalkmagerrasen vorgekommen sind. Neben einer reliktschen Flora ist an solchen Stellen auch mit einer reliktschen Fauna zu rechnen.

1.9.1.2.2 Erhaltung Acker/Weidewechselnutzung-abhängiger Organismengruppen

Kalkmagerrasen auf Standorten, die der Feldweidewirtschaft unterlagen, bergen Organismengruppen, die offenbar von dieser Wirtschaftsform abhängig sind. Auffällige Arten, die diese Nutzungsform (bzw. einen Wechsel zwischen Weinbau und Weide) sicher indizieren, sind *Himantoglossum hircinum*, *Bothriochloa ischaemum*, *Linum austriacum*, *Muscari comosum* sowie Arten des ADONIDO-CAUCALIDION und des ONORPODION (vgl. auch Kap.1.4.2.1.3).

1.9.1.2.3 Komplexübergreifende Organismengruppen

Hierzu gehören einige Wirbeltierarten wie Rotrückenwürger, Dorngrasmücke, Schlingnatter, die in Bayern nur ausnahmsweise ausschließlich in Kalkmagerrasen-Bereichen vorkommen. Die meisten Individuen besiedeln darüber hinaus auch Kontaktlebensräume wie lichte Trockenwälder (Schlingnatter), Hecken, Streuobstwiesen und die Feldflur (Rotrückenwürger). Die Populationsdichte solcher Tierarten wird jedoch nicht zuletzt von der zur Verfügung stehenden Quantität und Qualität des Kalkmagerrasen-Teillebensraums mitbestimmt.

1.9.1.3 Weitere landschaftsökologische Funktionen

In ihrer Bedeutung bei der Wahrnehmung "allgemeiner" landschaftsökologischer Funktionen spielen die Kalkmagerrasen-Lebensräume - verglichen etwa mit den Mooren und Feuchtgebieten - eine eher bescheidene Rolle. Einige Gesichtspunkte, die den jeweiligen Gebietswasserhaushalt betreffen, können jedoch vorgebracht werden.

Für die Retention von Niederschlagswasser sowie von Schmelzwasser im Spätwinter und im zeitigen Frühjahr spielt die starke Reliefdifferenzierung der Buckelwiesen eine nicht unerhebliche Rolle. Heute planierte, ehemalige Buckelwiesen-Flächen tauen bei gleicher Exposition wesentlich schneller ab als intakte Buckelfluren; sie leisten deshalb einen geringeren Beitrag zur (Schmelz)Hochwasser-Retention. Ausgedehnte Albheiden lassen über den wasserdurchlässigen Jurakalken infolge einer geringeren Transpiration und Interzeption pro Flächeneinheit wohl mehr Wasser versickern und tragen stärker zur Grundwasserneubildung bei als Wälder oder Forste auf denselben Standorten. Den intensiv genutzten agrarischen Offenflächen sind Heideflächen aus Gründen des Grundwasserschutzes in jedem Fall vorzuziehen, da die Bewirtschaftung der Magerrasen nicht mit dem Eintrag von Stoffen verbunden ist, die im Trinkwasser unerwünscht sind (Nitrate, aber auch Herbizide, Pestizide usw.).

1.9.2 Landschaftsbild

In vielen Naturräumen Bayerns präg(t)en die gebiets-typischen Kalkmagerrasen-Lebensräume das Landschaftsbild ganz wesentlich mit. In vielen Fällen mach(t)en gerade sie eine Landschaft unverwechselbar:

- Verschwänden die Buckelwiesen im Raum Garmisch-Partenkirchen - Klais - Krün - Wallgau - Mittenwald vollständig, so wäre das Werdenfeller Land in seinem südöstlichen Teil des Elements beraubt, das ihm hauptsächlich seine Eigenart verleiht. Mit den Buckelwiesen ist das Werdenfeller Land in seiner Landschaftsausprägung im gesamten Alpenraum nahezu einzigartig, ohne die Buckelwiesen würde es sozusagen "Dutzendware" darstellen.
- Ebenso erhält das Mittlere Altmühltal (Solnhofen-Dollnstein-Eichstätt-Gungolding) durch die Talflankenheiden sein Gesicht. Würden diese Heideflächen aufgeforstet, so könnte sich dieser Talraum in seinem Landschaftscharakter von zahllosen Mittelgebirgstälern nicht mehr absetzen.
- Nirgendwo anders erhält die Gipskeuper-Landschaft eine markantere Note als im Bereich Schlüppberg-Petersberg, in dem die für den Keuper so typische Verzahnung Keuperheide-Streuobstwiese-Mittelwald weithin das Bild beherrscht!
- Den Eindruck einer kargen, endlos weiten Steppe-landschaft konnten früher in Mitteleuropa nur die riesigen Flußschotter- und Niederterrassenschotterheiden der Lech-Wertach-Ebene und der Münchner Ebene hervorrufen. Das Truppenübungsgelände Klosterlechfeld vermittelt noch einen schwachen Eindruck davon, für die Garchinger Heide gilt dies wegen der geringen, verbliebenen Restfläche nur noch sehr eingeschränkt. Würden auch diese Heidereste noch verloren gehen, so könnte sich dem Besucher in diesen beiden Naturräumen nur noch das Landschaftsbild einer x-beliebigen, intensiv genutzten Niederungslandschaft bieten.
- Das Maintal zwischen Würzburg und Gemünden gewinnt gegenüber anderen süddeutschen Weinbau-Flußtälern seinen besonderen Eigencharakter wohl fast ausschließlich durch seine Wellenkalkheiden wie z.B. die Gambacher Heide und die Saupürzelheiden bei Karlstadt, die Blaugrashalden bei Retzstadt und die "Ravensburg" bei Veitshöchheim!
- Dem Voralpinen Hügel- und Moorland wurde früher seine Prägung und seine einzigartige Schönheit durch die heute nur noch in Resten existierende Hardtlandschaft wesentlich mitverliehen.

Die Erhaltung eines spezifischen, "heimatlichen" Landschaftsbildes setzt, wie die gewählten Beispiele veranschaulichen, die Bewahrung der Heideflächen voraus. Die Verwendung des Wortes "heimatlich" ist auch insofern angebracht, als gerade Heideflächen mit alten Hut-Eichen, Hut-Buchen und anderen markanten Gehölzen zu den beliebtesten Landschaftsteilen des erholungssuchenden Menschen gehören: Nach MATTERN et al. (1979) wird

die mittlere Schwäbische Alb nicht zuletzt wegen ihrer Heideflächen von Wochenendbesuchern aus dem Mittleren Neckarraum aufgesucht. Ohne die spezifische Attraktivität einer morphologisch abwechslungsreichen Jura-Schafheide fände wohl auch kaum der Ansturm auf das "Walberla" bei Forchheim statt.

Eine besonders landschaftspägende und daher auf den Menschen oft anziehende Wirkung haben ausgesprochen exponiert liegende Heideflächen. Heideflächen am Keuper- und Juratrauf prägen oft weit hin das Landschaftsbild (Bsp. Heiden am Hesselberg). Ebenfalls eine herausgehobene Rolle für das Landschaftsbild kann ein Kalkmagerrasen innehaben, der in einer Talbiegung liegt (vgl. Abb.1/36, S.199).

1.9.3 Erd- und Heimatgeschichte

Kalkmagerrasen bergen nicht selten wertvolle geologische und geomorphologische Naturdenkmäler, besitzen also für die erdgeschichtliche Dokumentation eine große Bedeutung (Kap 1.9.3.1). Ebenso haben sich in ihnen kulturhistorische Dokumente oft weit besser erhalten können als in der intensiver genutzten Kulturlandschaft. Auch geben sie ein Abbild ehemalig gebietstypischer Nutzungsweisen und haben daher heimatgeschichtliche Bedeutung (Kap. 1.9.3.2, S.199).

1.9.3.1 Geologische und geomorphologische Bedeutung

Es ist allgemein bekannt, daß sich in den Talflankenheiten der Schichtstufenlandschaften die einzelnen Stufen des Muschelkalks, Teilabschnitte des Keupers sowie des gesamten Weißjura an natürlichen, aber auch an künstlichen Aufschlüssen (Steinbrüche) studieren lassen. Diese geologischen Großformen werden in den Kalkmagerrasen zwar gut zur Schau gestellt, jedoch auch unter verschiedenen anderen Nutzungen ist ihr Fortbestand bzw. ihre Erkennbarkeit und Wirksamkeit gewährleistet. Bei

geologischen Kleinformen jedoch kann die Offenhaltung durch die Magerrasennutzung entscheidend sein. Mikrorelief-Differenzierungen, die für einen Landschaftsteil besonders bezeichnend sein können, sind dementsprechend verschiedentlich nur noch in den Kalkmagerrasen anzutreffen.

Die mittel- und unterfränkischen Gipshügel im Raum Bad Windsheim/Marktnordheim und Sulzheim existieren nahezu nur noch im Bereich von Kalkmagerrasen-Vorkommen; dasselbe gilt für die Almkalkhügel der Münchener Ebene. Tumuli in einem morphologisch +/- unberührten Zustand sind bei Andechs und Pähl fast nur noch in Kalkmagerrasen-Bereichen erhalten. Weitere Beispiele für vor allem in Magerrasen erhaltenen und gut sichtbaren Kleinformen stellen drumlin-förmige Wellungen der Grundmoräne, scharfe Terrassenkanten in Niederterrassenschotter-Schichten (Bsp. Heimertinger Leite, Grubmühler Feld bei Gauting), Mikro-Mulden-Kuppen-Reliefformen der spätglazialen und holozänen Aufschotterungen der Münchener Ebene und des Lechfeldes sowie nicht zuletzt die Buckelfluren des Alpenvorlandes und der Alpentäler dar.

Im Zuge der Intensivierung der Landwirtschaft sind diese Kleinformen im Rahmen von Flurbereinigungsmaßnahmen mit den Kalkmagerrasen häufig in großem Umfang planiert und unwiederbringlich zerstört worden. Die geomorphologischen Kleinformen sind somit weit stärker gefährdet als die sie tragenden Großformen. Nicht nur das Mikrorelief, sondern auch die Klein- und Kleinstformen sind Bestandteile des Formenschatzes einer Landschaft. Als Zeitzeugen bestimmter erdgeschichtlicher Epochen verdienen sie unseren Schutz

1.9.3.2 Kultur- und heimatgeschichtliche Bedeutung

Kalkmagerrasen gehören in der offenen Landschaft zu den wichtigsten Biotop-Typen, in denen sich archäologische und kulturgeschichtliche Reste bis

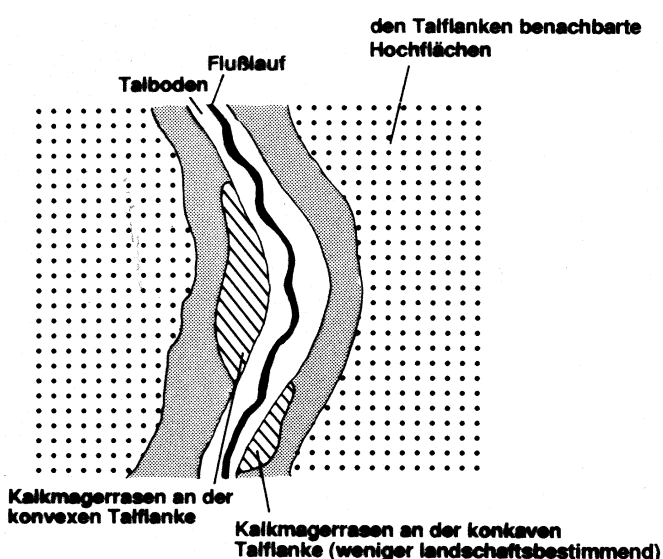


Abbildung 1/36

Kalkmagerrasen als landschaftsprägendes Element in einer Talbiegung

heute erhalten konnten. Beispiele für archäologisch und kulturgeschichtlich wertvolle Dokumente in Kalkmagerrasen-Lebensräumen sind:

- Hügelgräber (Bsp. Vorkommen in der Garching-Heide).
- Reste ehemaliger baulicher Anlagen. Hierzu sind zum Beispiel die Limes-Reste in einigen Heideflächen der Fränkischen Alb und Reste von Römerstraßen zu rechnen.
- Kulturgeschichtlich wertvolle Bäume oder Baumgruppen.

Über die Rolle als "Konservator" hinaus leisten Kalkmagerrasen-Lebensräume insofern einen Beitrag zur Heimatgeschichte, als sich in ihnen häufig noch Spuren ehemals gebietstypischer Nutzungen wie etwa die Branntkalkgewinnung in der Fränkischen Alb auffinden lassen. Nicht selten stellen sie Landschaftsdokumente ehemals üblicher Nutzungen dar. Beispielhaft genannt seien in diesem Zusammenhang:

- ehemalige Rinderhutweiden mit einer magerrasen-artigen Bodenvegetation. Sie sind heute letzte Zeugen in der Landschaft für die ehemals verbreitete Rinderhutanger-Wirtschaft (z.B. in der Hersbrucker Alb, s. [Kap.1.6.2.1](#), S.173) und die Hardt-Nutzung (s. [Kap.1.6.2.2](#), S.173).
- Kalkmagerrasen-Lebensräume mit integrierten und arrondierten Acker-Kalkmagerrasen unterschiedlichen Alters vermitteln einen Eindruck von dem Landschaftscharakter, den die Feld-Weide-Wechselwirtschaft erzeugt. In Bayern sind derartige Kalkmagerrasen-Lebensräume gegenwärtig nur noch sehr bruchstückhaft vorhanden. Ein sehr schönes Beispiel für eine durch Feld-Weide-Wechselwirtschaft geprägte Landschaft existiert nahe der Landesgrenze (in etwa 4 Kilometern Entfernung) in der thüringischen Rhön an den Südhängen des Gebabergs (vgl. QUINGER et al. 1991). In Bayern sind insbesondere Acker-Kalkmagerrasen im Altersbereich 25-75 Jahre sehr selten anzutreffen.
- Nutzungsgeschichtliche Dokumente stellen auch diejenigen Mäher (zum Beispiel Buckelwiesen) und Schafweiden dar, auf denen die bestandserhaltende, traditionelle Bewirtschaftungsform im 20. Jahrhundert niemals über einen längeren Zeitraum als 5 Jahre abgerissen ist. Ununterbrochen traditionell genutzte Kalkmagerrasen sind heute außerordentlich selten geworden.

Gelegentlich dokumentieren Kalkmagerrasen auch Nutzungsweisen, die bereits seit langem nicht mehr ausgeübt werden. In der östlichen Garching-Heide lassen sich zum Beispiel noch gut die Spuren der ehemaligen Hochackerwirtschaft (vgl. KOLLMANN-SCHERGER & GEISEL 1989 a: 63f.) besichtigen.

1.10 Bewertung einzelner Flächen

(Bearbeitet von B. Quinger)

In diesem Kapitel werden Kriterien zusammengestellt, die den Naturschutzwert von Kalkmagerrasen maßgeblich mitbestimmen. Bei der Erstellung von Pflege- und Entwicklungskonzepten von Kalkmagerrasen ist eine festgestellte "besondere Hochwertigkeit" insofern von Interesse, als bei derartigen Objekten ein höherer Mitteleinsatz zu vertreten (z.B. Flächenvergrößerungen durch Abpufferung und Wiederherstellungsmaßnahmen usw.) und eine fundierte, nach Möglichkeit wissenschaftlich dokumentierte Pflegekontrolle gerechtfertigt ist. Wie sich eine "besondere Hochwertigkeit" eines Kalkmagerrasens auf Organisation und Förderung sowie auf die fachliche Betreuung auswirken muß, wird in den [Kapiteln 5.2](#) (S.530) und [5.3](#) (S.534) ausgeführt.

Die Kriterien, die den Wert eines Kalkmagerrasens erheblich mitbestimmen, fußen zum Teil auf sehr verschiedenartigen Inhalten wie:

- Präsenz bestimmter Pflanzen- und Tierarten, die auf den Roten Listen Bayerns (und der BR Deutschland) den Gefährdungsgraden 1 und 2 angehören und/oder die im ABSP als landkreisbedeutsam eingestuft sind.
- Vorkommen sehr seltener Pflanzengemeinschaften, Zustandsbeschaffenheit gebietstypischer Pflanzengemeinschaften.
- Strukturdiversität der Kalkmagerrasenfläche.
- Erhaltungsgrad des Lebensraumkomplexes.
- Zugehörigkeit zu sehr selten gewordenen Kalkmagerrasen-Lebensräumen.
- Kontakt- und Mosaikkomplexe von Kalkmagerrasen mit andersartigen, hochwertigen Ökosystemtypen (z.B. Niedermooren, Auen, Altholz-Streuobstwiesen, hochwertigen Mittelwäldern usw.).
- naturhistorische Reliktnatur.
- Flächengröße, Vernetzungs- und Isolationsgrad.
- geomorphologische Besonderheiten.
- archäologische und kulturgeschichtliche Besonderheiten.
- erhaltene Landschaftsdokumente ehemaliger Nutzungsweisen (z.B. Hutanger).
- Bedeutung für das regionale oder lokale Landschaftsbild.

Kriterieninhalte wie Vorkommen seltener Tier- und Pflanzenarten einerseits und Erhaltung kulturhistorischer Zeugnisse wie Hügelgräber andererseits lassen sich nicht zwanglos zueinander in Beziehung setzen, vergleichen und in Wertpunkten beziffern. Die Aufstellung umfangreicher **Punktbewertungssysteme**, welche die oben genannten Kriterien miteinander verrechnen, wie sie zum Beispiel WITSCHHEL (1980: 169 ff.) entworfen hat, halten wir schon aus theoretischen Gründen für nicht überzeugend*, ganz abgesehen davon, daß sie sich wegen ihrer Komplexität kaum in die Naturschutzpraxis

* Punkte, die für so verschiedenartige Kriterien wie "seltene Arten" und "kulturhistorische Bedeutung" vergeben werden, halten wir nicht für addierbar; nutzwertanalytische Bewertungs- bzw. Verrechnungsansätze gehen u. E. fehl.

umsetzen lassen. Ebenso kann auch über **Bewertungsschlüssel** der relative Wert von Kalkmagerrasen zueinander nicht eindeutig bestimmt werden.

Wie schon im einleitenden Absatz zu diesem Kapitel angesprochen, kann sich die Ermittlung eines "besonderen Naturschutzwertes" nach den von uns vorgeschlagenen Kriterien nur auf die Ausarbeitung von Pflege- und Entwicklungskonzepten zu den ins Auge gefaßten Flächen beziehen. Ungeeignet sind diese Kriterien zur Bewertung von Eingriffen nach Art. 6a BayNatSchG.

Die ausgewählten Kriterien betreffen zum Teil Sachverhalte, die durch die Art der Pflege gesteuert werden können, wie zum Beispiel die Anzahl und vor allem die Populationsstärken von Rote-Liste-Arten. Andere Eigenschaften, die den Naturschutzwert eines Kalkmagerrasens mitbestimmen, wie besondere geologische und geomorphologische Eigentümlichkeiten, lassen sich durch die Art der Pflege - abgesehen von der besseren Zurschaustellung - nicht positiv verändern.

1.10.1 Pflanzen- und Tierarten

1.10.1.1 Farn- und Blütenpflanzen

Als Datengrundlage liegen die Rote Liste Bayern von SCHÖNFELDER (1986) und die Listen der landkreisbedeutsamen Farn- und Blütenpflanzen der ABSP-Bände vor. Die Kalkmagerrasen-Arten sind in der RL Bayern nach Ansicht des Bearbeiters des [Kap.1.4](#) (QUINGER) insbesondere für Südbayern in ihrer Gefährdung nicht immer zutreffend eingestuft*, so daß den Listen der landkreisbedeutsamen Arten erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt werden muß. Als Kriterium für besondere Hochwertigkeit aufgrund des Vorkommens gefährdeter und seltener Farn- und Blütenpflanzen schlagen wir vor:

- nach der RL-Bayern Arten mit dem Status "Gefährdet Grad 1 = Akut vom Aussterben bedroht": bereits bei Vorkommen von **einer** Art.
- nach der RL-Bayern Arten mit dem Status "Gefährdet Grad 2 = Stark gefährdet": bei Vorkommen von **drei** Arten oder bei Vorliegen **einer individuenreichen Population** (vom ABSP als "überregional" oder "landesweit bedeutsam" eingestuft).
- nach der RL-Bayern mit Status "Gefährdet Grad 3 = Gefährdet": bei Vorkommen von **fünf und mehr** Arten.
- "landkreisbedeutsame Arten" nach dem ABSP: Vorkommen von **fünf und mehr** Arten; das Vorkommen von einer landkreisbedeutsamen Art in einer "überregional" oder "landesweit bedeutsamen" Population rechtfertigt bereits die Zuord-

nung des bewerteten Kalkmagerrasens zu einer "besonderen Hochwertigkeit".

1.10.1.2 Tierarten

Ebenso wie bei den Farn- und Blütenpflanzen sollen die vorliegenden Roten Listen von Bayern zu einzelnen Tiergruppen in den jüngst revidierten Fassungen (unveröffentlichte Manuskripte beim StMLU/RIESS, Erscheinungsjahr voraussichtlich 1992) herangezogen werden.

Bei der Fauna können keine pauschalen Angaben zur Mindestzahl an Rote Liste-Arten, ab der ein Kalkmagerrasen als besonders hochwertig angesehen werden kann, gemacht werden. Da eine Bestandsaufnahme der gesamten Fauna eines Kalkmagerrasens nicht realisiert werden kann, muß die ermittelte Anzahl Roter Liste Arten in Beziehung zum Artenreichtum der untersuchten Tiergruppe gesetzt werden. Während bei artenarmen Taxa, wie den Heuschrecken oder Reptilien, bereits wenige Rote-Liste Arten auf eine besondere Hochwertigkeit hinweisen, können auch weniger hochwertige Kalkmagerrasen eine größere Anzahl gefährdeter Arten artenreicher Gruppen wie z.B. Wildbienen oder Käfer aufweisen.

Daher wird vorgeschlagen, zumindest alle Kalkmagerrasen-Lebensräume, in denen wertbestimmende Arten (Arten mit bayern- oder bundesweiter Gefährdung der Gefährdungsstufen 1 und 2, vgl. [Kap. 1.5.2.1](#), S.110) nachgewiesen sind, als besonders hochwertig einzustufen.

Darüber hinaus können auch Kalkmagerrasen mit Vorkommen mehrerer Arten der Gefährdungsstufe 3 ("Gefährdet") aus artenarmen Tiergruppen als besonders hochwertig angesehen werden.

1.10.2 Vorkommen und Zustandsbeschaffenheit lebensraumtypischer Pflanzengemeinschaften

Eine "besondere Hochwertigkeit" von Kalkmagerrasen-Lebensräumen begründen solche Pflanzengemeinschaften, die auch auf Kalkmagerrasen-Verhältnisse bezogen sehr stark gefährdet und/oder sehr selten geworden sind. Hierzu zählen insbesondere:

- Faserschirm-Erdseggenrasen(vgl.[Kap.1.4.3.1.4](#))
- *Stipa*-Ausbildungen des Küchenschellen-Erdseggenrasens, ebenso praealpine Ausbildungen (auch gestörte Reste!) auf der schwäbisch-bayerischen Hochebene (vgl. [Kap.1.4.3.1.2](#))
- Intakte, gemähte Trespen-Halbtrockenrasen (vgl. [Kap.1.4.3.1.9](#))

* Dies gilt z.B. für *Chamaecytisus ratisbonensis*, *Globularia punctata*, *Potentilla arenaria*, *Pulsatilla vulgaris*, die allesamt in Südbayern zumindest gefährdet oder sogar stark gefährdet sind. Die dealpinen Arten *Carex sempervirens*, *Calamintha alpina*, *Crepis alpestris* und *Globularia cordifolia* sind außerhalb der Alpen gefährdet, nördlich des Voralpinen Hügel- und Moorlandes sogar vom Aussterben bedroht. *Coronilla vaginalis* ist für ganz Bayern zumindest als "gefährdet" einzustufen, außerhalb der Schneeheide-Kiefernwälder der Lkr. Garmisch-Partenkirchen und Bad Tölz-Wolfratshausen ist die Art "stark gefährdet" mit Tendenz zu "Vom Aussterben bedroht" !

Kap.1: Grundinformationen

- Intakte, gemähte Silberdistel-Horstseggenrasen (vgl. [Kap.1.4.3.1.11](#)), außerhalb der Alpen auch gestörte Formen.
- Subkontinentale Adonisröschen-Halbtrockenrasen (vgl. [Kap.1.4.3.1.12](#)), auch gestörte Formen.
- Dolomitrasen mit der Sandstrohlblumen-Furchenschwingel-Gesellschaft (vgl. [Kap.1.4.3.1.8](#)).
- Flußschotterheiden mit Komplexgesellschaften ("Lech-" und "Isarheiden"-Gesellschaften, vgl. [Kap.1.4.3.1.13](#)), auch gestörte Formen.
- gleichförmige Rasen auf großen Flächen, nur ein, allenfalls zwei Rasentypen im Gebiet
- Innenrasenbereiche ohne steinige oder felsige Bereiche
- Innenrasenflächen völlig gehölzfrei
- Mikrorelief ungegliedert

1.10.3 Strukturdiversität des Kalkmagerrasen-Lebensraumes

Die Strukturdiversität eines Kalkmagerrasen-Lebensraumes steht in enger Korrelation mit seinem potentiellen Artenreichtum. Hierbei ist es angebracht, die Randbereiche (gradientenbetonter Teillebensraum!) und die Innenbereiche (nicht gradientenbetont!) getrennt voneinander zu betrachten. Das Erreichen einer "Besonderen Hochwertigkeit" ist nach dem Kriterium "Strukturdiversität" für einen Kalkmagerrasen-Lebensraum nicht eindeutig und absolut zu definieren. Zum Vergleich zweier Gebiete (z.B. zwei +/- benachbarte Talflankenheiden in einem Talraum der Fränkischen Alb) läßt sich jedoch dieses Kriterium bei der Wertzumessung durchaus heranziehen.

1.10.3.1 Binnenstrukturen

Die folgende Gegenüberstellung vermittelt einen Überblick über die Gebietseigenschaften, die mit der Strukturdiversität eines Kalkmagerrasen-Lebensraumes positiv bzw. negativ korreliert sind:

Positive Korrelation zur Strukturdiversität eines Kalkmagerrasen-Lebensraumes:

- unterschiedliche Expositionen und Inklinationen
- unterschiedliche Rasentypen (z.B. steinige Felsrasen, Niedergras-dominierte Trockenrasen, Mittelgras-dominierte Halbtrockenrasen, verfilzte Rasenpartien) in kleinräumigem Wechsel zueinander
- vegetationsarme oder vegetationsfreie, felsige oder schottrige Partien vorhanden
- z.B. **natürliche** wie Felsenköpfe, Schuttrunsen, Hanganrisse, Aufschotterungen
- oder **sekundäre, zumeist durch Nutzung verursacht** wie Kleinsteinbrüche, andersartige Abbaustellen (kleine Kiesgruben), Erosionsstellen und Geröllhänge durch starke Beweidung, Wegeböschungen und Lesesteinriegel
- Vorkommen von Gebüschgruppen, Hutbäumen, kleinen Weidewäldern
- stark gegliedertes Mikrorelief, z.B. Hangrippen und Hangtälchen, Rinnen, Terrassenkanten, Mulden-Kuppen-Reliefdifferenzierung (Buckelfluren)

Negativ korreliert mit der Strukturdiversität eines Kalkmagerrasen-Lebensraumes:

- keine oder nur geringe Wechsel der Exposition und der Neigungsverhältnisse

1.10.3.2 Randstrukturen

Analog wie im vorigen Kapitel werden tabellarisch die Gebietseigenschaften gegenübergestellt, die mit der Rand-Strukturdiversität positiv und negativ korreliert sind.

Positiv korreliert mit der Strukturdiversität eines Kalkmagerrasen-Lebensraumes:

- Übergangszonen in andersartige Biotoptypen von wechselnder Breitenausdehnung
- Übergangszonen zu angrenzenden Wäldern, Gebüschern und dgl. unscharf und ungerade verlaufend ("limes divergens")
- Randbereiche nicht nur als Zonationskomplex, sondern auch als Mosaikkomplex strukturiert
- bei bewaldeter Randzone vollständiger struktureller Aufbau: Magerrasen-Saum-Gebüschewald.
- Randgebüsch im Waldrandbereich +/- reichlich vorhanden, jedoch keinen ununterbrochenen Waldmantel bildend, der Offenrasen und Wald voneinander abschneidet
- Randbereich mit ergänzenden, morphologischen Zusatzstrukturen (Felsköpfe, Steinriegel, Kleinsteinbrüche, Kleinabbaustellen u. dgl.) und/oder regelmäßig, stark gegliedertem Relief

Negativ korreliert mit der Strukturdiversität eines Kalkmagerrasen-Lebensraumes:

- Übergangszonen in andersartige Biotop-Typen (z.B. Randwälder) von +/- gleicher Breitenausdehnung
- Übergangszonen zu angrenzenden Wäldern, Gebüschern und dgl. scharf und +/- gerade verlaufend ("limes convergens")
- Randbereich nur als Zonationskomplex strukturiert, nicht zusätzlich Mosaikstrukturen aufweisend
- bei bewaldeter Randzone kein vollständiger Strukturaufbau Magerrasen-Saum-Gebüschewald gegeben
- Randgebüsch im Waldrandbereich entweder fehlend oder als ununterbrochener Waldmantel ausgebildet, der Offenrasen und das Waldesinnere voneinander trennt.
- Mikrorelief völlig ungegliedert

1.10.4 Erhaltungs- und Vollständigkeitsgrad des Lebensraumkomplexes

Jedes Gebiet mit Kalkmagerrasen kann als "besonders hochwertig" eingestuft werden, das sich als **vollständiger Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplex** ansprechen läßt. Ein solches Gebiet verfügt noch über sämtliche spezifischen Biotop-Typen wie bestimmte Magerrasen- und Saum-Ausbildungen, über die zugehörigen, naturnahen Gebüsch

und Kontaktwälder, vielfach außerdem über Fels- und/oder Schotterbiotope.

Die Einstufung eines Kalkmagerrasen-Lebensraumes als "besonders hochwertig" bei Vorliegen der Vollständigkeit ist deshalb gerechtfertigt, weil die Wiederherstellung der Vollständigkeit vielfach einen mehrere Jahrzehnte währenden Entwicklungsprozeß benötigt (z.B. Wiederbegründung und Heranwachsen eines naturnahen Kontaktwaldes).

1.10.5 Zugehörigkeit zu sehr selten gewordenen Kalkmagerrasen-Lebensraumtypen

Einige der im [Kap.1.12](#) beschriebenen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen sind auch dann als "besonders hochwertig" anzusehen, wenn sie nicht mehr den vollständigen Aufbau aufweisen, da sie mittlerweile sehr selten geworden sind. Hierzu gehören:

- Hardtwiesenfluren (vgl. [Kap.1.12.3](#), S.234)
- Flußschotter- und Niederterrassenschotterheiden (vgl. [Kap.1.12.4](#) u. [1.12.5](#), S.238 ff.)
- Kalksand- und Kalkmergelheiden des Tertiärhügellandes (vgl. [Kap.1.12.6](#), S.244)
- Dolomitknockheiden der Fränkischen Alb (vgl. [Kap.1.12.9](#), S.253)
- Gipshügel (vgl. [Kap.1.12.11](#), S.257)
- Wellenkalkheiden der unterfränkischen Xerothermgebiete (vgl. [Kap.1.12.12](#), S.260).

Als "besonders hochwertig" können darüber hinaus gelten:

- Buckelwiesenfluren (vgl. [Kap.1.12.2](#), S.230) außerhalb des Bereichs Garmisch-Klais-Krün-Mittlenwald, innerhalb dieses Bereichs bei mehr als drei Hektar zusammenhängender Fläche
- Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen Alb (vgl. [Kap.1.12.7](#), S.246) mit Echten Steppenheidekomplexen bzw. mehr als 15 Hektar Größe
- Gipskeuper-Mergelheiden (vgl. [Kap. 1.12.10](#), S.254) und Muschelkalkheiden (vgl. [Kap. 1.12.13](#)) von mehr als 10 Hektar Größe
- Hochflächenheiden der Fränkischen Alb (vgl. [Kap.1.12.8](#), S.252) von mehr als 3 Hektar Größe).

1.10.6 Kontakt- und Mosaikkomplexe von Kalkmagerrasen mit andersartigen, hochwertigen Ökosystem-Typen

Liegen unmittelbare Kontakte zu folgenden (u.a. in anderen LPK-Bänden behandelten) Ökosystemtypen vor, so muß das Gebiet als "besonders hochwertig" beurteilt werden:

- **Silikatmagerrasen** (vgl. LPK-Band II.3) v.a. zu erwarten bei Buckelwiesenfluren ([Kap. 1.12.2](#), S.230), Hardtwiesenfluren ([Kap.1.12.3](#), S.234) im südlichen Alpenvorland (gefaltete Molasse), Hochflächenheiden der Fränkischen Alb ([Kap.1.12.8.](#), S.252), Gipskeuper-Mergelheiden ([Kap.1.12.10](#), S.254) in niederschlagsreichen Lagen.

- **Sandrasen** (vgl. LPK-Band II.4) v.a. zu erwarten bei Kalksandheiden des Tertiärhügellandes ([Kap.1.12.6](#), S.244).
- **Feuchtwiesen** (vgl. LPK-Band II.6) v.a. zu erwarten bei Talflankenheiden der Fränkischen Alb (z.B. Altmühltalheiden, Naabtalheiden, Heiden im Tal der Schwarzen Laaber).
- **Pfeifengras-Streuwiesen, Niedermoore, Quellfluren mit Niedermoorvegetation** (vgl. LPK-Band II.9) v.a. zu erwarten bei Buckelwiesenfluren ([Kap. 1.12.2](#), S.230), Hartwiesenfluren ([Kap.1.12.3](#), S.234) und Flußschotterheiden ([Kap.1.12.4](#), S.238).
- **Streuobstwiesen** (vgl. LPK-Band II.5) v.a. zu erwarten bei Gipskeuper-Mergelheiden ([Kap.1.12.10](#), S.254) und bei den Traufheiden der Fränkischen Alb ([Kap. 1.12.7](#), S.246).
- **Nieder- und Mittelwälder** (vgl. LKP-Band II.13) v.a. zu erwarten bei Gipskeuper-Mergelheiden ([Kap.1.12.10](#), S.254), Wellenkalkheiden der unterfränkischen Xerothermgebiete ([Kap.1.12.12](#), S.260) und Muschelkalkheiden außerhalb der unterfränkischen Xerothermgebiete ([Kap.1.12.13](#), S.264), gelegentlich auch bei Flußschotterheiden ([Kap.1.12.4](#), S.238) (Bsp.: Gerolfinger Eichenwald westl. von Ingolstadt).
- **Bach- und Fluß-Auwälder** (werden z.T. im LPK-Band II.19 behandelt) v.a. zu erwarten bei den südbayerischen Flußschotterheiden in der "Brennen"-Form ([Kap. 1.12.4](#), S.238) und den Talflankenheiden der Fränkischen Alb.

1.10.7 Naturhistorische Reliktnatur

Der Wert eines Kalkmagerrasen-Lebensraumes wird stark von dem Umstand mitbestimmt, ob sich in ihm reliktsippen nachweisen lassen oder nicht. Bezeichnend für Kalkmagerrasen mit einem hohen Reliktartenpotential ist das Vorkommen von *Sesleria varia* und *Carex humilis* (vgl. [Kap. 1.4.1.3.2](#)). Auf die Existenz von Primär-Kalkmagerrasen und somit auf das Vorkommen von Reliktarten deuten Strukturen wie Felsköpfe, Felswände, Schutthalden sowie Schotterbänke entlang von Flußläufen hin. Ein hohes Potential an Reliktarten steht nicht selten in einem engen Zusammenhang mit der flußnahen Lage eines Magerrasens. Häufig sind Primärstandorte von Kalkmagerrasen im Bereich des Albtraufs mit reliktsippen angereichert (Bsp. NSG "Ehrenbürg" bei Forchheim).

Wegen ihres Reliktcharakters müssen zumindest solche Kalkmagerrasen-Lebensräume als "besonders hochwertig" eingestuft werden, die eine der im [Kap.1.9.1.2.1](#) (S.197) aufgeführten Reliktgemeinschaften beherbergen (vgl. auch SCHUHWERK 1990: 312 ff.).

1.10.8 Flächengrößen, Vernetzungs- und Isolationsgrad

Artenreichtum, Struktureigenschaften und Vielfältigkeit von Kalkmagerrasen sind eng mit dessen Größe und Lage im Raum verknüpft.

Aus Artenschutzsicht bestehen beste Voraussetzungen, wenn relativ großflächige Kalkmagerrasen in nur geringen Entfernungen zueinander vorkommen. Mit zunehmender Größe eines Kalkmagerrasens wird die Wahrscheinlichkeit des Aussterbens seiner Populationen verringert; mit abnehmenden Entfernungen steigt die Wahrscheinlichkeit des Zuwanderns von Individuen aus Populationen benachbarter Kalkmagerrasen an (vgl. [Kap.2.6.1.1](#), S.377).

1.10.8.1 Größe

Für die Bewertung eines Kalkmagerrasens ist dessen Flächengröße ein sehr wichtiges Kriterium, wobei die Gebietsgröße jedoch nicht in einer streng linearen Korrelation zum wirklichen Wert des Gebietes steht. Entscheidend ist, daß die Gebietsgröße ausreicht, um die Flächenansprüche von lebensfähigen Populationen zu befriedigen. Wie im [Kap. 2.6.1.1](#) (S.377) näher ausgeführt wird, ist es allerdings fraglich, ob sich für die notwendigen Minimumareale Maße finden lassen, die in die praktische Naturschutzarbeit Eingang finden können. Doch selbst wenn sich das Minimumareal als ein entscheidungsbestimmender Faktor in der Realität kaum anwenden läßt, bleibt die Kategorie "Gebietsgröße" für den praktischen Naturschutz ein relevanter Faktor:

- Je größer ein Gebiet ist, desto weniger stör anfällig ist es zumindest in seinen Innenbereichen. Die Möglichkeiten, diese Bereiche von schädigenden Einflüssen abzuschirmen, werden mit zunehmender Gebietsgröße erheblich verbessert. Zur Störseite hin verbleibt genügend Platz für Pufferzonen, die Nährstoffeinträge abfiltern können.
- Je größer ein Gebiet, desto mehr Möglichkeiten bieten sich, durch Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen auf die innere und randliche Strukturierung einzuwirken und zu diesem Zweck einen Teil der "eigentlichen" Kalkmagerrasenvegetation zu "opfern".
- Bei Mahd-Halbtrockenrasen ist erfahrungsgemäß erst ab Flächengrößen von ca. 1,5 - 2 Hektar die Anwendung differenzierter Pflegeverfahren gegeben (Bsp.: Mahd zu verschiedenen Zeitpunkten).
- Die Erhaltung von Weide-Halbtrockenrasen setzt Flächengrößen voraus, die den Auftrieb von Schafherden gestatten.

1.10.8.2 Bedeutung für Biotop-Verbundsysteme

Die Grundlagen des Biotop-Verbunds in bezug auf Kalkmagerrasen werden in dem eigens dafür vorgesehenen [Kapitel 2.6.1](#) (S.377) dargestellt, so daß sich an dieser Stelle weiterführende Erläuterungen erübrigen. Grundsätzlich ist von zwei sonst gleichartigen Kalkmagerrasen derjenige mit der besseren **Verbund-Lage** wertvoller. Besondere Beachtung verdienen Kalkmagerrasen -das gilt selbst für kleinflächige, durchgehend erheblich gestörte Restflächen-, die infolge einer zentralen Lage als **Trittsteinbiotope** eine wesentliche **Vernetzungsfunkti-**

on zwischen zwei oder mehreren Kalkmagerrasen wahrnehmen. In der folgenden Gegenüberstellung werden einige Gebietseigenschaften aufgeführt, die mit dem Vernetzungsgrad der Kalkmagerrasen positiv bzw. negativ korreliert sind.

Positive Korrelation zum Vernetzungsgrad eines Kalkmagerrasens:

- offenes Gelände zwischen zwei benachbarten Magerrasen
- Vorhandensein von verbindenden Strukturen wie Hecken mit Trockensäumen, naturnahen Waldrändern mit guter Saum-Ausbildung, ungeeigneten Feldwegen mit mageren Grassäumen, bei Flußschotterheiden Verknüpfung durch Dämme mit einer magerrasenartigen Vegetation und dergleichen.
- Fehlen von breiten Teerstraßentrassen im Zwischenraum zum nächst benachbarten Magerrasen.

Negative Korrelation zum Vernetzungsgrad eines Kalkmagerrasens:

- geschlossene Fichten- oder Kiefernforsten zum nächst benachbarten Kalkmagerrasen als Querbarriere.
- Fehlen von derartigen verbindenden Strukturen
- Vorhandensein einer breiten Teerstraßentrasse im Zwischenraum zum nächst benachbarten Magerrasen.

1.10.9 Geologische und geomorphologische Strukturen

Beherbergt ein Kalkmagerrasen geologische und geomorphologische Besonderheiten, so kann dies durchaus als der (meist) wertbestimmende Faktor hervorgehoben werden, zumal sich geologische und geomorphologische Eigenschaften durch Pflege nicht verändern lassen. Allenfalls können durch geeignete Pflegemaßnahmen diese Eigenschaften besser sichtbar gemacht werden. Als "besonders hochwertig" müssen auch von der Vegetationsbeschaffenheit in keiner Weise herausragende oder (teilweise) bereits stark degenerierte Kalkmagerrasen gelten, die folgende geologische und geomorphologische Eigenschaften aufweisen:

- Flächen mit intaktem Buckelflur-Relief im Alpenvorland. Nördlich der Flyschrandzone sind intakte Buckelfluren heute sehr selten geworden (Bsp.: Vorkommen im Raum Antdorf).
- Magerrasen (auch weitgehend degenerierte) auf Tumuli-Strukturen des Voralpinen Hügel- und Moorlandes (Bsp. Tumuli bei Pähl und Andechs).
- Magerrasen auf trockengefallenen Quellschichten und Quellschichten als Unterlage (Bsp. Lochhauser Sandberg).
- Morphologisch intakte Gipshügel als Unterlage, gilt auch für stark eutrophierte Bestände (Bsp.: Hirtenhügel bei Kilsheim, eutrophierte Gipshügel nördlich des NSG Sulzheimer Gipshügel).
- Kalkmagerrasen, die innerhalb des Schichtstufenlandes Teilabschnitte von verschiedenen geologischen Formationen umfassen (z.B. Heiden

mit Vorkommen von Muschelkalk und Unterem Keuper), eine Formation +/- komplett umfassen (z.B. die gesamte Weißjurastufe) oder besonders schöne Aufschlüsse eines Teilabschnitts einer Formation bieten (z.B. Gipskeuperheiden mit roten und grauen Mergeln, Wellenkalkheiden mit komplettem Aufschluß des Unteren Muschelkalks usw.) (Weiterführende Ausführungen hierzu siehe LPK-Band II.15 "Geotope").

1.10.10 Archäologische und kulturgeschichtliche Bedeutung

Archäologisch und kulturgeschichtlich wertvolle Spuren können bei der "Wertzuweisung" eines Kalkmagerrasens ebenso eine Hauptrolle spielen wie geologische und geomorphologische Besonderheiten. Als Beispiele für verschiedene Kategorien archäologisch und kulturgeschichtlich wertvoller Dokumente seien genannt:

- Hügelgräber oder Kultstätten
Bsp.: bronzezeitliche Hügelgräber auf der Garching Heide, Lkr. FS (vgl. KOLLMANN-SBERGER & GEISEL 1989: 54 ff.)
- Reste ehemaliger baulicher Anlagen
Bsp.: Limes-Reste in einigen Heideflächen der Fränkischen Alb, Reste von Römerstraßen und Römerschützen
- kulturgeschichtlich bedeutsame Baumgruppen.
zahlreiche Beispiele im LPK-Band II.14 "Bäume und Baumgruppen"

1.10.11 Landschaftsdokumente bestimmter Nutzungsweisen

Die herkömmliche traditionelle Bewirtschaftung (vgl. [Kap.1.6](#), S.166) der Kalkmagerrasen, die großenteils schon in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts, auf der überwiegende Mehrzahl spätestens um 1960 eingestellt wurde, führte zu Landschaftsausprägungen, die infolge des Nutzungswandels und/oder jahrzehntelanger Brache mittlerweile stark zurückgegangen oder sogar fast verschwunden sind. Als Landschaftsdokumente ehemalig verbreiteter Nutzungsweisen sind heute als "besonders hochwertig" anzusehen:

- Sämtliche +/- großflächigen Kalkmagerrasen-Reste (bei Mähdern mehr als ein Hektar, bei Weiden mehr als 10 Hektar), die sich -soweit bekannt- noch in dem ehemaligen Erscheinungsbild präsentieren.
- Wegen ihrer Seltenheit gilt dies in besonderer Weise für strukturell intakte Reste ehemaliger Rinderhutweiden mit einer magerrasen-artigen Bodenvegetation. Als Beispiel sei noch einmal an die Rinderhutanger der Fränkischen Alb (vgl. [Kap.1.6.2.1](#), (S.173) und die ehemaligen Rinderhutweiden des Voralpinen Hügel- und Moorlan-

des (Rinderhutungsflächen am Hartschimmelhof bei Pähl) hingewiesen.

- Darüber hinaus sind hierzu auch solche Mahdwiesen zu rechnen, auf denen die einschürige Mahd mit Hauptnutzung als Futterwiesen (hochsommerliche bis späthochsommerliche Mahd) bis auf den heutigen Tag +/- ununterbrochen ausgeübt wird.
- Ähnliches gilt für die wenigen Schafweiden, auf denen die Hüteschafhaltung niemals in diesem Jahrhundert über längere Zeiträume (mehr als 5 Jahre) abgerissen ist und die zugleich noch den ehemals verbreiteten Charakter der weithin kahlen, steinigen Triftheide aufweisen.
- Acker-Kalkmagerrasen mittleren Alters mit Beendigung der Ackernutzung zwischen 1920 und 1970 sind heutzutage ebenfalls sehr selten geworden. Sie repräsentieren ein besonders interessantes Nutzungsstadium der Feld-Weide-Wechselwirtschaft, das heute in Bayern nur noch an wenigen Stellen studiert werden kann. Ältere Acker- oder Weinbergs-Kalkmagerrasen (Stillelegungen im 19. Jahrhundert) oder sehr junge Stillelegungen (nach 1980) stehen ungleich häufiger zur Verfügung.

1.10.12 Bedeutung für das Landschaftsbild, Erholungsfunktion

Die Bewertung einer Schafheide-Landschaft als "besonders hochwertig" allein des Landschaftsbildes wegen sollte nicht das "Naserümpfen" des "verierten" Artenschützers hervorrufen!

Vor allem stadtnah liegende, aus Artenschutzgründen nachrangig bedeutsame Kalkmagerweiden können eine sehr wichtige Erholungsfunktion ausüben. Sie sind in diesem Fall in besonderer Weise geeignet, einer breiten Öffentlichkeit den Sinn der Landschaftspflege deutlich zu machen.

Eine Sicherstellung der öffentlichen Zustimmung zur Pflege der Kalkmagerrasen in Bayern (und anderswo) wird deshalb auf Dauer wesentlich erleichtert, wenn als Begründung für die kostspieligen Pflegemaßnahmen neben der Umsetzung des Arten- und Biotopschutzes auch die Argumente eines befriedigenderen Landschaftsbildes und der Erholungsfunktion hinzutreten*.

Wie an den gewählten Beispielen in [Kap.1.9.2](#) (S.198) aufgezeigt wurde, hängen Landschaftsbild sowie natur- und kulturräumliche Eigenart eng miteinander zusammen. Fast immer ist die Erhaltung eines bestimmten "Landschaftsbildes" mit der Fortexistenz oft ganz regionenspezifischer Ökosystemtyp-Ausprägungen und Ökosystem-Abfolgen verknüpft.

* Probleme, die sich aus der Erholungsnutzung von Kalkmagerrasen für die Belange des Arten- und Biotopschutzes ergeben können, werden im [Kap.2.3.3](#) angesprochen.

1.11 Gefährdung, Rückgang, Zustand

(Bearbeitet von B. Quinger)

Um die heutige Gefährdungssituation der Kalkmagerrasen klar herausarbeiten zu können, ist es sinnvoll, zunächst den "Rückgang" und anschließend die gegenwärtige "Zustandsbeschaffenheit" der Kalkmagerrasen mit ihren Degradationen, Entwertungen usw. zu beschreiben. Die in diesen beiden Kapiteln zusammengetragenen Fakten bieten anschließend das Fundament zur Auslotung der gegenwärtigen Gefährdung der Kalkmagerrasen in Bayern.

Das erste Unterkapitel ("**Rückgang**") befaßt sich mit den Verlustursachen und den Verlustbilanzen der Kalkmagerrasen bis in die Gegenwart, wobei als Vergleichszeitpunkt frühestens die Mitte des 19. Jahrhunderts herangezogen wird.

Das zweite Unterkapitel ("**Zustand**") hat ebenfalls einen beschreibenden Charakter. Es werden besonders Beobachtungen zur gegenwärtigen Zustandsbeschaffenheit der Kalkmagerrasen berücksichtigt, die auf ein Fortwähren des Verschwindens der Kalkmagerrasen hindeuten.

Im dritten Unterkapitel ("**Gefährdung**") werden die Faktoren und Prozesse zusammengestellt, die gegenwärtig eine weitere Degradation oder sogar Vernichtung von Kalkmagerrasen verursachen. Ebenso wird auf Entwicklungen hingewiesen, die allen Anlaß zu der Befürchtung geben, daß sie sich in Zukunft schädigend auf die Kalkmagerrasen auswirken oder zumindest die Erhaltung der Kalkmagerrasen sehr erschweren.

Zu den einzelnen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen Bayerns werden weitere, spezifische Angaben zu Rückgang, Zustand und Gefährdung in [Kap.1.12](#) (S.225) vorgenommen.

1.11.1 Rückgang

Zunächst werden die Verluste der Kalkmagerrasen durch den Nutzungswandel in der Landbewirtschaftung seit etwa 1860 dargestellt ([Kap.1.11.1.1](#)), anschließend wird auf Kalkmagerrasen-Rückgänge ([Kap.1.11.1.2](#), S.210) eingegangen, die durch nichtlandwirtschaftliche und nicht-forstliche Nutzungsansprüche verursacht wurden.

1.11.1.1 Kalkmagerrasen-Verluste durch Nutzungswandel in der Landbewirtschaftung

Mit dem Eingang der Mineraldünger in den Landbau auf breiter Front seit den 60er und 70er Jahren des 19. Jh. (vgl. HAUSHOFER 1963: 153 ff.) verloren die Kalkmagerrasen rapide ihre jahrhundertalte Bedeutung als Nährstofflieferanten für agrarisch wertvollere Ackerflächen. Spätestens mit der Verfügbarkeit billiger Mineraldünger seit der industriellen Umsetzung der Stickstoff-Synthese von HABER und BOSCH wurde diese Funktion der Kalkmagerrasen im Landbau hinfällig.

Als auf die Dauer ebenso schicksalbestimmend für die Fortexistenz der Kalkmagerrasen erwies sich der Niedergang der Hüteschafhaltung in der zweiten

Hälfte des 19. Jahrhunderts. Nachdem im frühen und mittleren 19. Jahrhundert wegen des starken Bevölkerungsanstieges und eines somit gestiegenen Wollbedarfs zunächst das "goldene Zeitalter der deutschen Schafzucht" (HAUSHOFER 1963: 205) eingeleitet worden war, erfolgte nach Überschreiten des Scheitelpunktes in den 1860er Jahren der unaufhaltsame Niedergang der Schafhaltung in Deutschland: Die Etablierung der Dampfschiffahrt auf den Weltmeeren ermöglichte die Einfuhren neuseeländischer und australischer Schafwolle sowie der amerikanischen Baumwolle in großem Umfang nach Europa, so daß Deutschland seine Rolle als Wollausfuhrland (z.B. für die englische Textilindustrie) in den 1870er Jahren endgültig einbüßte und selbst seinen Wollbedarf immer stärker durch Importe deckte. In Bayern wurde der Umkehrpunkt der Schafhaltung im Zuge dieser Entwicklung bereits im Jahr 1863 erreicht (HAUSHOFER 1963: 206, vgl. auch [Kap.1.6.1](#), S.167).

Der Rückgang der Schafhaltung ging somit Hand in Hand mit der allgemeinen Intensivierung der Landwirtschaft. Der Übergang von der alten zu der verbesserten Dreifelderwirtschaft ließ die Brache und somit einen Eckpfeiler der Schafhaltung verschwinden (HAUSHOFER 1963: 206). Dem traditionellen, weithin üblichen Bewirtschaftungssystem "Schafweide auf Kalkmagerrasen-Flächen" tagsüber sowie nachts Pferch und somit Aufdüngung der Bracheparzellen, wurde in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts vollständig der Boden entzogen.

Die rapide Entwertung der schafbeweideten Kalkmagerrasen als Wirtschaftsflächen führte bereits im späten 19. Jahrhundert zu einer ersten großen Zerstörungswelle der Kalkmagerrasen in Bayern. Ihr fielen zunächst vor allem die großen, ebenen Flußschotter- und Niederterrassenschotterheiden Südbayerns zum Opfer, die durch Pferde- und Ochsenengespanne leicht befahren und umgebrochen werden konnten. Stadtnahe Heiden wie die Menzinger, Truderinger und Perlacher Heide verschwanden bereits vor dem Ersten Weltkrieg fast vollständig (vgl. K. TROLL 1926: 191), zumal im Umfeld von München und Augsburg durch den rapiden Bevölkerungsanstieg dieser Städte eine starke Siedlungserweiterung einsetzte. Bereits im Jahr 1907 sah sich der damalige Vorsitzende der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, Dr. FRANZ VOLLMANN, genötigt, einen Teil der damals akut von der vollständigen Vernichtung bedrohten Garching Heide aufzukaufen (vgl. KOLLMANNBERGER & GEISEL 1989: 73).

Starke Verluste erlitten insbesondere Ende des 19. Jahrhunderts erstmals die steilen Talflanken- und Traufheiden des Fränkischen Schichtstufenlandes im Muschelkalk-, Gipskeuper- und Weißjurabereich. Aufgrund ihrer Hängigkeit ließen sich diese Heideflächen zwar nur schlecht in landwirtschaftlich intensiver genutzte Kulturflächen umwandeln; ganze Talzüge wurden jedoch erstmals von einer Aufforstungswelle (hauptsächlich mit Kiefer, gelegentlich auch mit Fichte) überrollt. Die Aufforstung von Grenzstandorten (in Süddeutschland absolute Grünlandstandorte) wurde in den Krisenjahren um

1890 wie in jeder Landwirtschaftskrise (vgl. HAUSHOFER 1963: 251) propagiert. Von der ersten Zerstörungswelle des späten 19. Jahrhunderts wurden auch erstmals leicht meliorierbare Mähder erfaßt (vgl. GRADMANN 1950: 219).

Eine zweite, noch wesentlich umfassendere Zerstörungswelle der Kalkmagerrasen war eine Folge der Technisierung der Landwirtschaft. Diese setzte bereits in der Zwischenkriegszeit ein, trat aber erst in den 50er und 60er Jahren ihren Siegeszug an. Diese Entwicklung wird durch die Zahlen der zugelassenen Traktoren eindrucksvoll demonstriert: im "Deutschen Reich" des Jahres 1929 waren 15.000 Traktoren (zumeist primitive Lanz-"Bulldogs") im Betrieb, in der nur etwa halb so großen Bundesrepublik Deutschland des Jahres 1957 waren es bereits über 600.000 (HAUSHOFER 1963: 245). Bereits um 1960 war der seit der vorgeschichtlichen Zeit bis etwa 1930 vorherrschende Gespannbauer innerhalb von dreißig Jahren durch den Typ des mechanisierten Landwirts abgelöst worden.

In den Zeitraum von 1930 bis 1960 fällt auch die Verabschiedung der Sense als wichtigstes Arbeitsgerät zur Heugewinnung. Die traditionelle Bewirtschaftung der steilen, voralpinen Heumähder und der Buckelwiesen verlor in diesem Zeitraum daher fast vollständig ihre ehemalige Bedeutung. Im Voralpinen Hügel- und Moorland wurden die Heumähder der Steilhänge zumeist in heute halbfette Jungviehweiden umgewandelt oder aufgeforstet, mit Traktoren befahrbare Mähder wurden sehr stark aufgedüngt.

Mechanisierung und Motorisierung schufen die Voraussetzung für die Zerstörung der nur mittels Erdbewegungen in produktives Wirtschaftsgrünland umwandelbaren Buckelwiesen. Bis etwa 1935 hatten die Buckelwiesen noch keine einschneidenden Verluste hinnehmen müssen. Jedoch noch vor dem Zweiten Weltkrieg setzten die Planierungen der Buckelwiesenlandschaften (Bsp. Plateauflächen im Barmseegebiet) ein*. In den 50er Jahren wurden die Planierungen wieder verstärkt aufgenommen, erreichten in den 60er Jahren ihren Höhepunkt, um bis in die späten 70er Jahre nur noch wenige Prozent des Ausgangsbestandes von 1920 übrig zu lassen.

Eine unmittelbare Folge der Technisierung der Landwirtschaft waren neue Ansprüche an die Flurverfassung, da die alten Gewannordnungen unter den neuen Rahmenbedingungen einer technisierten Bewirtschaftung nicht mehr befriedigend funktionierten. In nicht bereinigten Gemarkungen konnte sich nach HAUSHOFER (1963: 248) vielerorts erstaunlich lang die verbesserte Dreifelderwirtschaft halten, sofern die notwendigen Zufahrtsstraßen zu den Feldfluren fehlten. Selbst 100 Jahre nach den ersten Reformen Mitte des 19. Jahrhunderts hatte sich der Flurzwang nicht überall beseitigen lassen. Für die neuen Landmaschinen wurden nun größere Schläge und die Aufhebung des Flurzwanges verlangt. Die bayerischen Flurbereinigungsgesetze von

1922, 1933 und 1953 zielten in der Folgezeit im Vergleich zur Rechtslage des 19. Jahrhunderts immer stärker auf eine Erleichterung der Einleitung von Flurbereinigungsverfahren ab (vgl. MAGEL & ZEHETMEIER 1986).

Die Flurbereinigungen der 50er bis frühen 80er Jahre stellten oft den entscheidenden "Katalysator" für die Umwandlung von Kalkmagerrasen in intensiver genutztes landwirtschaftliches Kulturland oder in Forstbestände dar. Am Beispiel des Kordigastes bei Weismain in den nördlichen Ausläufern der Fränkischen Alb schildert WEIDEMANN (1991, briefl.) Zerstörungen von Kalkmagerrasen, die erst nach der mit der Flurbereinigung einhergegangenen Erschließung des Flurgebietes mit Landwirtschaftsstraßen in dieser Form möglich wurden: "Der Kordigast bei Weismain - in den 50er Jahren bekannt als das wohl orchideenreichste Gebiet der nördlichen Fränkischen Alb - war um 1975 noch schmetterlingsreich. Obwohl bereits damals an Magerrasen verarmt, fanden sich dort auf unbewaldeten Flächen Biotopmosaiken aus Quellmooren, Kalkmagerrasen, Saumstrukturen und lichten Waldmänteln. Ende der 70er Jahre wurde der Kordigast flurbereinigt. Ein ausgedehntes Wegenetz wurde erstellt. Hierdurch wurde den Landwirten der Transport von Gülle in die Kalkmagerrasen der Weißjura-Stufe ermöglicht. Wo einst Küchenschellen, Orchideen, Silberdisteln, Wald-Anemone und Enziane blühten, wo Bläulinge, Segelfalter, Hummel- und Skabiosen-Schwärmer sich tummelten, finden sich heute entweder Fichtenbestände oder überdüngte Fettwiesen, geschmückt nur noch durch die Blüten der Stickstoffzeiger Löwenzahn, Wiesen-Kerbel und Bärenklau."

Der Aufteilung von ehemaligen gemeindlichen Hutungen durch die Flurbereinigung in private Einzelparzellen folgte meist umgehend die Zerstörung der Kalkmagerrasen. Für die Hutungsflächen an den Tal- und Traufflanken des Fränkischen Schichtstufenlandes erwies sich die **Aufforstung** als wichtigste Folgenutzung der ehemaligen Weideflächen. Das Verschwinden der ehemaligen Triebwegverbindungen zwischen den einzelnen Heideflächen beruhte häufig auf Änderungen der Flurverfassung durch ein Flurbereinigungsverfahren. Die Triebstreifen wurden nach Herausnahme aus dem gemeindlichen Eigentum oft sofort aufgeforstet. Im Altmühltal lassen sich heute an vielen Stellen schmale Fichten und Kiefernstreifen beobachten, die an den Unterhängen den ehemaligen Waldrändern (meist aus Buche) vorgeschoben sind und die Lage der früheren Triebverbindungen genau angeben.

Erst seit Mitte der 80er Jahre stellt die Eingriffsvermeidung in den Naturhaushalt für die Flurbereinigung ein zentrales Ziel dar. In der gemeinsamen Bekanntmachung "Flurbereinigung und Naturschutz" des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) und des Bayerischen Staatsministeriums für

* Auch hier spielte allerdings Handarbeit eine zentrale Rolle, die im wesentlichen durch den Reichsarbeitsdienst geleistet wurde.

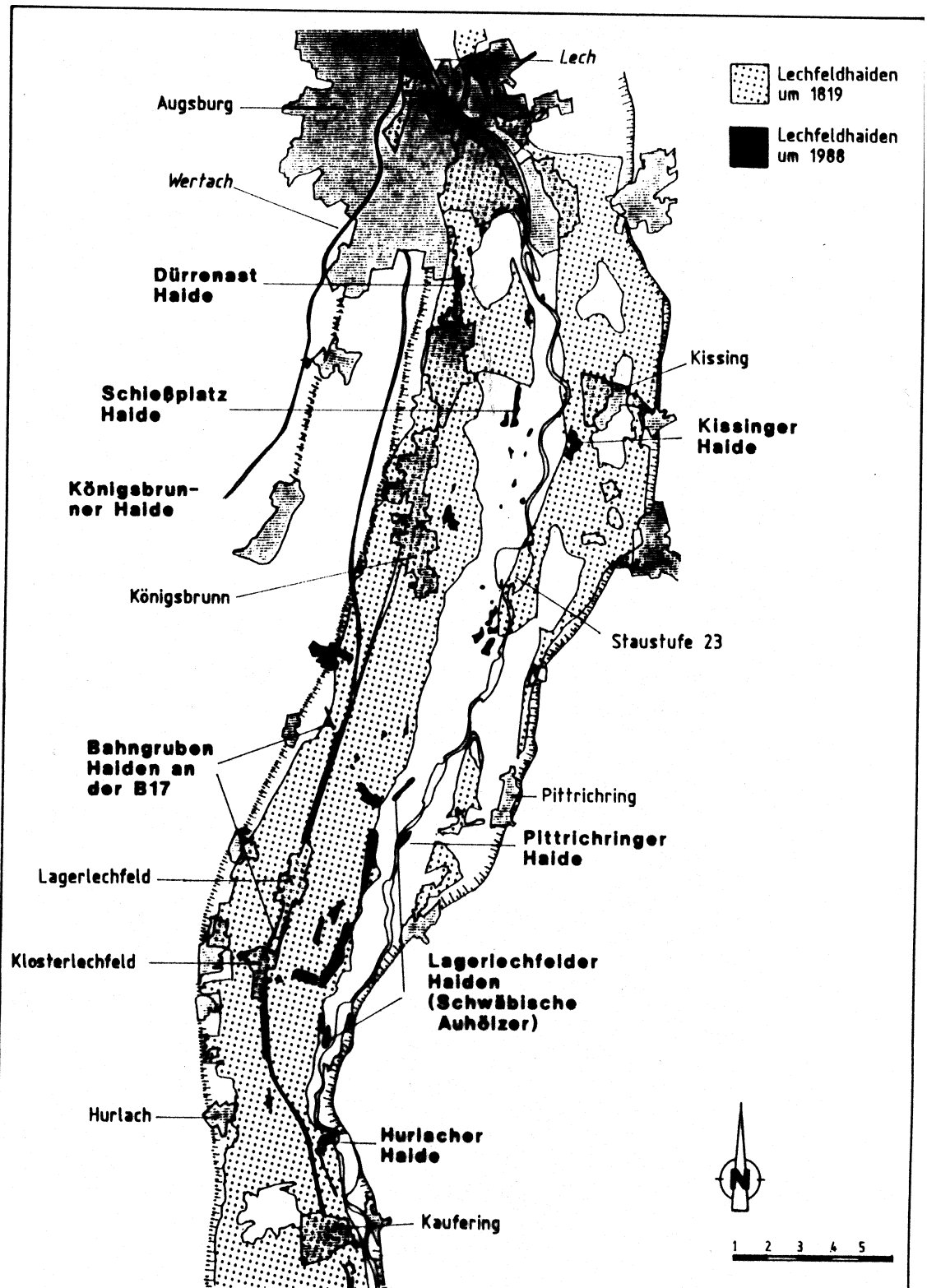


Abbildung 1/37

Rückgang der Lechfeldhaiden zwischen Augsburg und Kaufering von Mitte des 19. Jahrhunderts bis heute (nach N. MÜLLER 1990 a: 36 f.)

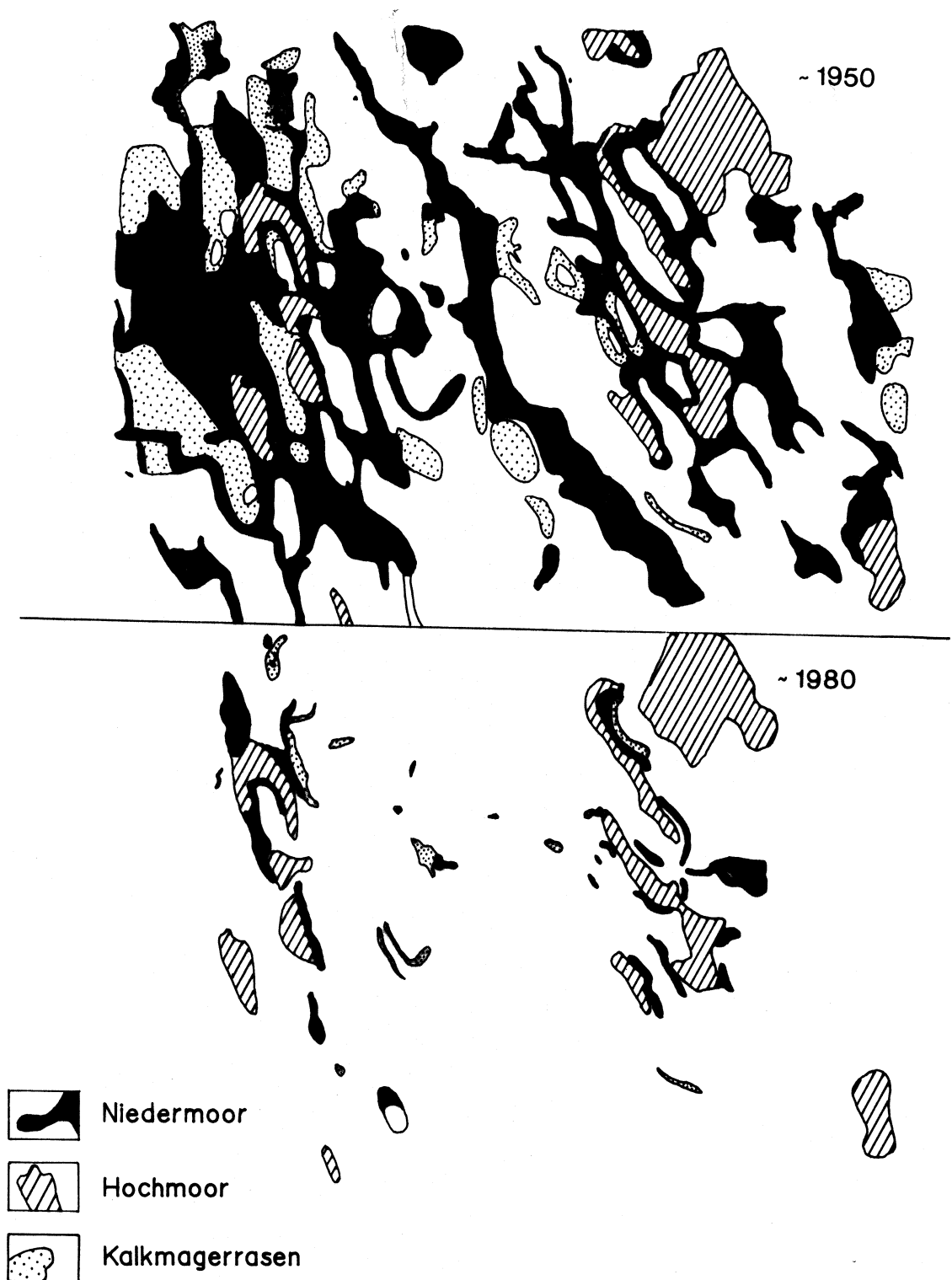


Abbildung 1/38

Rückgang der Kalkmagerrasen im Zentrum des Eberfinger Drumlinfeldes östlich von Weilheim von 1950 bis 1980 (aus RINGLER 1982 b: 130).

Kalkmagerrasen punktiert dargestellt, Hoch- und Niedermoore schwarz gefärbt

Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) wird ausdrücklich betont, daß bei Flurbereinigungen Mager- und Trockenstandorte im Sinne des Art 6d1 BayNatSchG in ihrem Bestand zu erhalten sind. In jüngster Zeit sind von der Flurbereinigung Mager-Neuschaffungsversuche (Bsp. Windsberg bei Freinhausen, vgl. AULIG 1988: 41 ff.) vorgenommen worden.

Als wichtige Degradationform der Kalkmagerrasen, die vom Nutzungswandel der Landwirtschaft herührt, ist schließlich die **Brache** zu erwähnen. Auf lange Sicht trägt die Brache ebenso zu Kalkmagerrasen-Rückgängen bei wie die direkten Zerstörungen. Heute verursacht die Brache mutmaßlich die größten Flächenverluste in Bayern. Bildvergleiche (z.B. Alpiner Steig im Tal der Schwarzen Laaber, Arnsberger Leite im Mittleren Altmühltal, Lintelberg bei Riedenburg, Halbtrockenrasen bei Bernbeuren im Lkr. Weilheim-Schongau usw. in ZIELONKOWSKI et al. 1983, RINGLER 1987, PRIMBS & KIENLE 1989, BLACHNIK 1989) demonstrieren eindrucksvoll, daß ein vollständiges Zuwachsen von Kalkmagerrasen-Flächen bereits innerhalb von zwei Jahrzehnten erfolgen kann. Ein großer Teil der Flächen, die heute noch als Kalkmagerrasen eingestuft werden können (z.B. im Rahmen der Biotopkartierung), befindet sich gegenwärtig im Brachezustand. Weitere Ausführungen zur Brache erfolgen im [Kap.1.11.2.2](#) (S.211), das sich mit den gegenwärtigen Brachezuständen der Kalkmagerrasen in Bayern beschäftigt.

1.11.1.2 Kalkmagerrasen-Verluste durch nicht-landwirtschaftliche und nicht-forstliche Nutzungsansprüche an die Landschaft

Neben dem Nutzungswandel in der Landwirtschaft trugen weitere Nutzungsansprüche an die Landschaft zum Niedergang der Kalkmagerrasen bei:

- Im Vergleich zu früheren Zeiten entfaltete sich bayernweit seit den späten 50er Jahren im Zuge des "Wirtschaftswunders" ein richtiggehender Bauboom; die **Siedlungserweiterungen** entfalteten insbesondere in den 60er und 70er Jahren eine ungeheure Dynamik. Eine strenge Aussparung ortsnaher Kalkmagerrasen durch den Wohnungsbau ließ sich erst nach der rechtlichen Sicherstellung dieser Lebensgemeinschaft im Zusammenhang mit der Novellierung des Bayerischen Naturschutzgesetzes von 1986 durchsetzen. Verbaute Kalkmagerrasen wie bei Aschfeld (Main-Spessart-Kreis), bei Greding (an der BAB München-Nürnberg im Lkr. Roth) oder bei Kelheim (teilweise Verbauung der "Brand" oberhalb der Stadt) sind leider keine Einzelfälle.
- Eine ähnliche Entwicklung durchlief seit den späten 50er Jahren der **Straßenbau**. In Bayern erhöhten sich die Straßenlängen der Staats- und Bundesstraßen im Zeitraum von 1945 bis 1986 um 51%, die der Autobahnen sogar um 173% (vgl. RINGLER & HARTMANN 1986: 10). Neben unmittelbaren Zerstörungen von Kalkmagerrasen, die gelegentlich sogar heute noch vollzogen werden, wie es das Beispiel der Erwei-

terung der B 17 in der Lech-Wertach-Ebene im Raum Klosterlechfeld beweist, führte der Straßenbau infolge seines gewaltigen Kiesbedarfs auch indirekt zu Zerstörungen von Kalkmagerrasen.

- Der **Kiesabbau** stellte neben der **Aufforstung** die wohl gravierendste Zerstörungsform vieler abgelegener Brennenheiden dar. Die noch vor fünfundzwanzig Jahren erhaltenen Donau-Brennen bei Leipheim sind in der Folgezeit einem großen ortsansässigen Kiesabbau-Unternehmen zum Opfer gefallen. Ebenso geht die annähernde Totalvernichtung der Brennenheiden im Isarmündungsbereich bei Plattling großenteils auf die Kiesentnahme zurück. Der Kiesabbau hat auch die Vernichtung zahlreicher Kalkmagerrasen-Vorkommen auf Jungmoränen-Standorten im Voralpinen Hügel- und Moorland verursacht. Durch Vergleichsbilder dokumentiert ist die Zerstörung eines Halbtrockenrasens durch Kiesentnahmen am Ostrand des Königsdorfer Beckens (vgl. RINGLER 1987: 42 f.).
- Die Talflankenheiden der Fränkischen Alb und der Muschelkalk-Regionen mußten einen erheblichen Tribut an das industrielle **Steinbruch-Gewerbe** zollen. Zwei der floristisch hochwertigsten Kalkmagerrasen-Gebiete Bayerns sind in ihrer Ausdehnung erheblich durch den Steinbruchbetrieb reduziert worden. Ein Steinbruch-Unternehmen hat die Trockenhänge des Keilsteins bei Regensburg mehr als halbiert (vgl. KLOTZ 1990: 21 f.). Ein Großsteinbruch bei Karlstadt hat eine tiefe Wunde in den Südtail der Gambacher Heide geschlagen.
- **Die Flußausbauten** und die Anlage von Stauhaltungen verursachten nach N.MÜLLER (1990 a: 35 ff.) in der Lech-Wertachebene erhebliche Verluste an Flußschotterheiden entlang des Lechs. In ähnlicher Weise dürften die Donau- und Isarbrennen von den Flußausbauten betroffen worden sein.

1.11.2 Zustand

In diesem Kapitel wird die gegenwärtige Zustandsbeschaffenheit der Kalkmagerrasen in Bayern behandelt. Der im vorigen Kapitel ausführlich dargestellte Rückgang der Kalkmagerrasen verursachte drastische Verkleinerungen und Zersplitterungen der Kalkmagerrasen-Flächen und führte zur Auflösung vorher zusammenhängender Biotopkomplexe. Das erste Unterkapitel [1.11.2.1](#) beschäftigt sich daher zunächst mit Größe und Vollständigkeit der gegenwärtigen Kalkmagerrasen-Lebensräume. Fast die Mehrzahl der heute in Bayern noch existierenden Kalkmagerrasen bietet sich infolge langjähriger Brache, Unternutzung oder zu extensiver Pflege in einem mehr oder weniger stark verbrachten Zustand dar, wie im [Kap.1.11.2.2](#) (S.211) gezeigt wird. Zahllose Kalkmagerrasen weisen heute Beeinträchtigungen durch Eutrophierungen auf. Leider sind auch einige besonders hochwertige Kalkmagerrasen in Bayern von Eutrophierung stark betroffen, wie im [Kapitel 1.11.2.3](#) (S.214) ausgeführt wird. Auf Degradationszustände von Kalkmagerrasen, die durch

Fehlnutzung und/oder Fehlpflege verursacht sind, wird in [Kap.1.11.2.4](#) (S.215) hingewiesen. Im letzten Unterkapitel [1.11.2.5](#) (S.215) wird resümierend das Problem angesprochen, inwieweit Kalkmagerrasen in Bayern heute als "intakt" gelten können. Von dieser Einschätzung hängt weitgehend ab, wie die **Gefährdung** der Kalkmagerrasen ([Kap.1.11.3](#), S.217) einzustufen ist.

Die in den nachfolgenden Unterkapiteln zu [1.11.2](#) angeführten Beispiele zur Zustandsbeschaffenheit der Kalkmagerrasen in Bayern beruhen allesamt auf eigenen Beobachtungen der Jahre 1989 bis 1991.

1.11.2.1 Größe und Vollständigkeit der Kalkmagerrasen-Lebensräume

Bei den heutigen Kalkmagerrasen handelt es sich oft um nicht mehr als um Überbleibsel ehemals wesentlich größerer Flächen. Wie bereits in [Kap.1.11.1](#) (S.206) dargestellt wurde, sind Flächenverluste von über 90% nicht selten. In Extremfällen wie bei der Garchinger Heide oder der Rosenau umfassen die erhalten gebliebenen Restflächen nicht einmal 1% der Bestände des 19. Jahrhunderts.

Eine systematische Auswertung von Anzahl und Flächenausdehnung der Kalkmagerrasen in Bayern ist erst nach Abschluß der gegenwärtigen Biotopkartierung (Maßstab 1: 5.000) möglich. Aus den Unterlagen der ersten Biotopkartierung von Bayern in den 70er Jahren entnahm und errechnete sich KAULE (1983: 121) folgende Zahlen:

- 103,1 Hektar Kalkmagerrasen im Voralpinen Hügel- und Moorland verteilen sich auf 78 Biotope; daraus resultiert eine Durchschnittsgröße von 1,3 Hektar.
- für die Fränkische Alb wurden 8.313 Hektar Kalkmagerrasen-Fläche ermittelt, die sich aus 902 Biotopen zusammenaddierten. Als Durchschnittsgröße ergab sich somit der Wert 9,2 Hektar.

Das Herabsinken auf diese Größenordnungen stellt sich nicht nur als Resultat von Flächenschrumpfungen, sondern auch von Flächenzersplitterungen dar. Dazu folgendes Beispiel: *E i n* im Jahr 1950 **zusammenhängender Kalkmagerrasen von etwa 50-60 Hektar Größe** am Hirschberg bei Pähl disperierte zwischenzeitlich in **heute f ü n f Kalkmagerrasen-Flächen von jeweils zwischen 0,5 bis 3 Hektar und zusammen 6,5 Hektar Größe**.

Durch Flächenschrumpfung wurden zudem die Abstände der ehemaligen Kalkmagerrasen-Territorien wesentlich vergrößert und somit die Kalkmagerrasen-Vernetzungsgrade innerhalb eines ehemaligen Gefüges drastisch verschlechtert. Dies gilt um so mehr, als ausgerechnet die verbindenden, korridorartigen Magerrasen auf ehemaligen Triebverbindungen in den Talflanken des Fränkischen Schichtstufenlandes, an Acker-Rainen und an Weinbergs-Stufen im Zuge von Änderungen der Flurverfassung, von Rebumlegungen u. dgl. offenbar in besonderem Maße zurückgegangen sind.

Mit der Flächenschrumpfung und der Flächenzersplitterung ging sehr häufig der Verlust des vollständigen Vegetationskomplexes einher. Praktisch keine

einzig Niederterrassenschotterheide Bayerns weist heute mehr die ehemalige Kontaktzone Offenheide/lichter Trockenwald auf. Jungmoränen-Kalkmagerrasen, die in den vollständigen Vegetationskomplex aus Pfeifengras-Streuwiesen, Kalk-Kleinseggenriedern und Buchenwäldern (vgl. [Kap.1.12.3](#), S.234) eingebunden sind, lassen sich heute an einer Hand abzählen. Mit Ausnahme des Sulzheimer Gipshügels sind sämtliche Gipshügel-Landschaften Bayerns so geschrumpft, daß die Flächenveroraussetzung für einen vollständigen Vegetationskomplex aus Magerrasen und Felsrasen, Säume, Trockengebüsche und Trockenwald nicht mehr gegeben ist.

Der ursprünglich die Ökologie der Flußschotterheiden so prägende, ununterbrochene Kontakt zur Flußbaue existiert in Bayern nur noch im degradierten Zustand an der Oberen Isar zwischen Wallgau und dem Sylvensteinspeicher sowie an der Loisach oberhalb von Garmisch-Partenkirchen. Die früher auf natürliche Weise stattfindende Neubildung von Rohbodenstandorten (= wichtig für konkurrenzschwache Pioniere) durch Hochwasser-Einwirkung kann heute auf den Flußschotterheiden infolge Abdämmung der Flüsse praktisch nirgendwo mehr stattfinden.

In den Talflankenheiden der Fränkischen Alb findet sich zwar häufig noch ausreichend Platz für vollständige Vegetationszonierungen. Die Nutzungsintensivierungen in den Hangfußbereichen und in den Talböden haben jedoch bewirkt, daß die früher häufige, ununterbrochene Zonation Flußbaue-Naßwiesen-Trockenhänge nur noch äußerst selten in einem wenigstens einigermaßen intakten Zustand existiert (z.B. am NSG "Eichenberg" bei Kallmünz). In der Regel schneiden heute breite Teerstraßen an der Hangbasis die Magerrasen von den Talböden ab, in denen bis zum Aue-Galeriewald Wirtschaftsgrünland vorherrscht (Bsp. "Zwölf Apostel" bei Solnhofen /Altmühltal, "Lintlberg" bei Riedenburg).

1.11.2.2 Verbrachte Kalkmagerrasen

Infolge Nutzungsauffassung oder auch nur zu extensiver oder unregelmäßiger Nutzung, neuerdings auch als Ergebnis bestimmter Pflegemanagements bietet sich gegenwärtig die Mehrzahl der als Kalkmagerrasen ansprechbaren Flächen in Bayern in einem verbrachten Zustand dar. Charakteristisch für verbrachte Kalkmagerrasen sind

- eine starke **Verbuschung** bzw. **Verwaldung** mit Gehölzpionieren;
- **Verfilzungen**, erkenntlich an der starken Anhäufung von abgestorbener Blattstreu von Grasartigen;
- **Versaumungen** durch thermophile Hochstauden (der Klasse TRIFOLIO-GERANIETEA zugehörig).

Die Erscheinungsbilder und Zustände von Kalkmagerrasen, welche die Sukzessionsprozesse Verbuschung und Verwaldung, Verfilzung und Versaumung erzeugen, werden nachfolgend skizziert. Die Darstellung des funktionellen Ablaufs dieser Sukzessionsprozesse bleibt dem [Kapitel 2.2](#) (S.319) vorbehalten.

1.11.2.2.1 Verwaldete und verbuschte Kalkmagerrasen

Langjährige Kalkmagerrasen-Brachen weisen sich gegenüber dem alten Nutzungszustand durch eine mehr oder weniger wesentlich erhöhte Gehölzbestockung aus. Unter den Baumarten stellen zumeist die Kiefer, regional auch die Fichte die wichtigsten Neuankömmlinge. Als besonders gefürchteter Eindringling kann die Robinie darunter sein, gelegentlich auch Eiche, Esche, Haselnuß, Zitter-Pappel und Hänge-Birke.

Von den Straucharten verbucht zumeist die Schlehe den größten Terraingewinn, darüber hinaus warten im Brachefall häufig der Hartriegel, der Liguster, die Berberitze, gelegentlich auch einige Rosen in größerer Menge auf.

Verwaldungsähnliche Zustände kann auch der Wacholder verursachen. Da jedoch ein explosionsartiges Überhandnehmen dieser Konifere häufig auf Fehlpflege oder Fehlnutzung beruht, wird auf wacholderdegradierte Kalkmagerrasen erst im Kap. 1.11.2.4 (S.215) eingegangen.

Die **Kiefer** beteiligt sich in Bayern in nahezu jedem Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ an Verwaldungsvorgängen. Wie stark die Kiefer in den letzten fünf Jahrzehnten Kalkmagerrasenflächen zu erobern vermochte, dokumentieren zahlreiche Photovergleiche. Wesentlich stärkere Kiefernverwaldungen als früher weisen zum Beispiel die Gambacher Heide (= NSG "Kalbstein-Grainberg") im Mittleren Maingebiet (Photovergleich in RITSCHEL-KANDEL et al. 1990: 35), der "Alpine Steig" und die "Deuerlinger Trockenhänge" im Tal der Schwarzen Laaber, die Hänge bei Pfünz im Altmühltal oder der "Lintlberg" im Schambachtal bei Riedenburg auf (Photovergleiche in ZIELONKOWSKI et al. 1983, RINGLER 1987, PRIMBS & KIENLE 1989). Dasselbe gilt für zahlreiche Donaubrennen wie zum Beispiel die "Felberschütt" westlich von Ingolstadt.

Auch im Alpenvorland kommt der Kiefer bei Verwaldungsvorgängen eine enorme Bedeutung zu. Mehrere Halbtrockenrasen im Eberfinger Drumlinfeld (z.B. ein Drumlinhang ca. 1,5 Kilometer nordöstlich von Jenhausen) sind stark mit der Kiefer verwaldet. Auf den Magerrasen-Brachen des NSG "Isarauen" findet man derzeit ebenfalls häufig die schließlich die Verwaldung erfolgreich herbeiführenden, dichten Pulks aus Jungkiefern vor.

Am Alpenrand und in den Alpentälern beobachtet man insbesondere auf +/- frischen Buckelwiesen-Brachen häufiger **Fichten-** als Kiefern-Anflug. Der Flächenanteil der Buckelwiesen-Brachen, die gegenwärtig die Phase der Fichtenverwaldung durchmachen, beträgt im Verhältnis zu den noch einschürrig gemähten Buckelwiesen mit Sicherheit mehr als ein Drittel, wenn nicht sogar annähernd die Hälfte. Mit Fichten verwaldete Kalkmagerrasen-Brachen sind keineswegs nur in den Alpentälern und am Alpenrand ein häufiger Anblick. In den Kalkmagerrasen-Brachen in der Umgebung von Herrsching am Ammersee (z.B. ND "Leitenhöhe") oder in der Pähler Hardt (Hartschimmelhof) beherrschen zusehends aufkommende Fichten das Bild. Weiter nörd-

lich auf frischen Flußschotterheiden wie der Hurlacher Heide bei Kaufering am Lech beherbergen die Bracheflächen ebenfalls starke Fichtenanflüge. Auch nördlich der Donau stößt man gelegentlich auf verbrachte Kalkmagerrasen mit sehr starkem Fichtenaufwuchs. Bereits verwaldete Teile der Gungoltinger Heide im Mittleren Altmühltal weisen eine sehr hohe Beimischung der Fichte auf.

Mit **Schlehen** verwachsene Kalkmagerrasen sind besonders für die wärmeren Tieflagen bezeichnend. Nahezu jede heute noch existente Gipskeuper-Mergelheide weist starke Schlehen-Verbuschungen auf. Als Paradebeispiele für mit Schlehen verwachsene Heiden können die Gipskeuper-Mergelheiden im Raum Rothenburg/Schillingsfürst gelten. Mehrere dieser Heiden lassen sich in ihrer gegenwärtigen Zustandsbeschaffenheit ohne weiteres von der BAB Ulm-Würzburg aus beobachten. In allen Gipskeuper-Mergelheiden des Haßberge-Traufs bedecken die Schlehengebüsche heute oft größere Flächen als die eigentlichen Kalkmagerrasen. Als Beispiele für diesen Zustand können die Heideflächen am Judenhügel bei Sulzfeld, bei Nassach und bei Zimmermühle angeführt werden. Im Grabfeld zeigen die Gipskeuperheiden im Raum Irmelshausen-Herbstadt-Trappstadt-Alsleben ebenfalls starken Schlehenaufwuchs.

Fast ebenso charakteristisch wie für die Gipskeuper-Mergelheiden sind Schlehen-Verbrachungen gegenwärtig für die Muschelkalkheiden. Die Wermtalhänge bei Aschfeld sind von der Schlehe längst flächig durchdrungen. Im Taubertal unterhalb von Rothenburg im Raum Bettwar werden die Kalkmagerrasen-Reste ebenfalls stark von Schlehen bedrängt.

In der Fränkischen Alb beobachtet man Schlehen-Verbrachungen vor allem an den Traufheiden im Nordwesten, im kontinentaleren Südosten spielt die Schlehe auf Kalkmagerrasen dagegen offensichtlich eine wesentlich geringere Rolle.

In Südbayern sind mit Schlehen verwachsene Kalkmagerrasen unter anderem im Tertiärhügelland zu beobachten. Als Beispiel sei die brachgefallene Kalksandheide bei Deimhausen genannt. Im Voralpinen Hügel- und Moorland sind stark mit Schlehen verwachsene Kalkmagerrasen-Reste vor allem in den nördlichen Randzonen zu beobachten, zum Beispiel an den Westhängen der Rückzugs-Endmoräne östlich von Frieding/Lkr. Starnberg (Großer Bühl). Zum Alpenrand hin spielt die Schlehe in verbrachten Kalkmagerrasen nur mehr eine untergeordnete Rolle.

1.11.2.2.2 Verfilzte Kalkmagerrasen

In ihrer Zustandsbeschaffenheit unterscheiden sich verbrachte Kalkmagerrasen von den traditionell genutzten Kalkmagerrasen neben der erhöhten Bebuschung und Bewaldung vor allem durch die Verfilzung ihrer Vegetationsdecke. Als bereits deutlich verfilzt müssen Vegetationsbestände mit Streurest-Decken von über 2-3 cm Mächtigkeit gelten. Verfilzungserscheinungen werden hauptsächlich durch Gräser verursacht, deren Blattstreu sehr langsam abgebaut wird. Als wichtigste in Kalkmagerrasen "verfilzend" wirkende Gräser sind die Fieder-Zwen-

ke, die Stein-Zwenke, das Rohr-Pfeifengras, das Bunte und das Gewöhnliche Reitgras hervorzuheben, die allesamt als ausgesprochene Brachegräser gelten können.

Verfilzungen vermögen auch die **Aufrechte Trespe** (*Bromus erectus*) und sogar die **Niedrige Segge** (*Carex humilis*) hervorzurufen. Die seit etwa 50 Jahren praktisch brachliegenden, extrem trockenen Faserschirm-Erdseggenrasen der Gambacher Heide zeigen deutlich Streuanhäufung und Verfilzungsercheinungen, verursacht durch diese Seggen-Art. Physiognomisch wesentlich auffälligere und wirksamere Verfilzungen vermag bereits die **Aufrechte Trespe** (*Bromus erectus*) hervorzurufen. Dies ist vor allem in weithin gehölzfreien, verbrachten Kalkmagerrasenflächen der Fall. Als Beispiele für diesen Zustand seien die sehr ausgedehnten, offenen Kalkmagerrasenflächen am Brandlberg bei Regensburg angeführt. **Trespen-verfilzt** sind auch weite Teile der Trockenhänge des Possenbergs südlich von Münnerstadt/Unterfranken.

Bayernweit der wichtigste "Verfilzer" von Kalkmagerrasen ist sicher die **Fieder-Zwenke** (*Brachypodium pinnatum*). In den Kalkmagerrasen nördlich der Donau liegen die Mengenteile der Fieder-Zwenke heute offenbar fast generell zu hoch. Brachliegende, zwischenzeitlich brachgefallene (heute wieder, allerdings zu extensiv gepflegte) und unzureichend beweidete oder unsachgemäß gemähte Kalkmagerrasen weisen sich in Nordbayern - von sehr trockenen Rasen einmal abgesehen - fast ausnahmslos durch Fiederzwenken-Verfilzungen aus. Besonders in nicht zu trockenen Waldrand- und gebüschreichen Bereichen der Kalkmagerrasen-Brachen findet man ausgedehnte, flächige Fiederzwenkenbestände vor. Fast völlig mit der Fiederzwenke zugewachsene Magerrasen wie die als NSG geschützte Gipskeuper-Mergelheide bei Alslaben/Grabfeld sind heutzutage keine Seltenheit.

In Südbayern tritt die Fiederzwenke in Kalkmagerrasen nur noch sporadisch auf. Mit *Brachypodium pinnatum* verfilzte Kalkmagerrasen lassen sich im Tertiärhügelland auffinden (z.B. bei Deimhausen). Im Alpenvorland gibt es Fiederzwenken-Verfilzungen in Halbtrockenrasen-Resten zwischen Andechs, Perchting und Frieding (alle Lkr. Starnberg).

Wesentlich häufiger stößt man in verbrachten Kalkmagerrasen in Südbayern auf die **Stein-Zwenke** (*Brachypodium rupestre*), die sich anscheinend ganz ähnlich wie die Fieder-Zwenke verhält. Fast alle mir aus eigener Anschauung bekannten Kalkmagerrasen-Reste im Voralpinen Hügel- und Moorland, auf Niederterrassen- und Flußschotterheiden weisen sehr hohe Steinzwenken-Bestandesdichten auf. Steinzwenken-Brachen nahezu in Reinkultur lassen sich unter anderem entlang des Lechs auf der Hurlacher, Pittrichinger und Kissinger Heide beobachten; im Ammerseeraum liefern die weitläufigen

Kalkmagerrasen-Brachen in der Pähler Hardt entsprechendes Anschauungsmaterial. Eine starke Vergrasung mit der Stein-Zwenke weisen auch im 2-jährigen Turnus im Herbst geschnittene Kalkmagerrasen wie der große Hirschberg-Trockenrasen an der Hirschbergalm oberhalb Pähl oder die Garchingener Heide auf. In lichten, weidegeprägten, heute aber aus der Beweidung herausgenommenen Schneeheide-Kiefernwäldern lassen sich *Brachypodium rupestre*-Faziesbestände in riesenhafter Ausdehnung beobachten.

Als weiteres Brachegrass neben der Stein-Zwenke dominiert in verbrachten Schneeheide-Kiefernwäldern heute nicht selten das **Rohr-Pfeifengras** (*Molinia arundinacea*). Ebenso ist dies häufig in verbrachten, frischen Kalkmagerrasen des Alpenvorlandes der Fall, auf denen die artenreichen Silberdistel-Horstseggenrasen (CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS) unduldsamen Pfeifengrasherden gewichen sind. Weite Teile des NSG "Meßnerbichl" bei Andechs waren nach ca. 30-jähriger Brache zu einer fast reinen *Molinia*-Wüste herabgesunken (vgl. PEPL NSG "Meßnerbichl"), bevor die Pflege wieder aufgenommen wurde und das Rohr-Pfeifengras zwischenzeitlich etwas geschwächt werden konnte. Auf den seit Jahrzehnten nicht mehr gemähten und beweideten Großlichtungen der Pupplinger Aue beherrschen heute uniforme, artenarme Rohr-pfeifengras-Rasen das Bild.

In den verbrachten Kalkmagerrasen Südbayerns mischen sich häufig Polykormone des **Bunten Reitgrases** (*Calamagrostis varia*) unter die Steinzwenken- und die Rohrpfeifengras-Bestände. Das Bunte Reitgras ist ebenfalls für Brachen und für unternutzte Kalkmagerrasen typisch. Es kann dort sogar zur vorherrschenden Grasart werden. Die im zweijährigen Turnus im Herbst gemähten Tumuli bei Pähl werden mittlerweile von *Calamagrostis varia*-Beständen anstatt von Silberdistel-Horstseggenrasen beherrscht.

Partien von verbrachten Kalkmagerrasen, die zusätzlich ruderalisiert und/oder schwach eutrophiert worden sind, weisen sich häufig durch Faziesbildungen des **Gewöhnlichen Reitgrases** (*Calamagrostis epigeios*) aus. Landreitgras-Herden beherrschen zum Beispiel in straßennahen Randzonen der Königsbrunner Heide und der Schießplatzheide bei Haunstetten das Bild. In den halbruderalen Heide-wiesen des Truppenübungsgeländes Klosterlechfeld hat sich das Gewöhnliche Reitgras breitgemacht. Ein großer Teil des Hirtenhügels bei Kilsheim ist fast vollständig durch *Calamagrostis epigeios* verfilzt.

1.11.2.2.3 Versaumte Kalkmagerrasen

Nicht selten präsentieren sich Kalkmagerrasen heute in einem völlig versaumten Zustand*, in dem Hochstauden der Klasse TRIFOLIO-GERANIETEA vorherrschen. Dieser Zustand läßt sich häufig auf

* Der Begriff "Versaumung" wurde in den 70er Jahren von WILMANN (1974: 140 ff.) eingeführt. Als versaumt gelten nach WILMANN MESOBROMION-Bestände, in denen bei pflanzensoziologischen Aufnahmen mindestens drei Saumarten in der Artmächtigkeit von 2 nach der BRAUN-BLANQUET-Skala aufgenommen werden können (also mehr als 5% deckend).

Kalkmagerrasen beobachten, die regelmäßig erst im Herbst gemäht werden. Zwei als Naturdenkmäler geschützte Kalkmagerrasen bei Frieding und Traubing (bde. Lkr. Starnberg) weisen mittlerweile eine geschlossene Fazies des Breitblättrigen Laserkrauts (*Laserpitium latifolium*) auf. Nicht selten lassen sich unduldsame Herden der Wohlriechenden Weißwurz (*Polygonatum odoratum*) beobachten, zum Beispiel auf Teilflächen der Garchinger Heide, des Bäckerbichls bei Andechs oder des Hirschbergs bei Pähl. Ein im Herbst gemähter Halbtrockenrasen im Haßbergevorland bei Junkersdorf ist völlig mit dem Hirsch-Haarstrang (*Peucedanum cervaria*) und dem Sichelblättrigen Hasenohr (*Bupleurum falcatum*) zugewachsen.

1.11.2.3 Eutrophierte Kalkmagerrasen

Ein großer Teil der heute noch vorhandenen Kalkmagerrasen zeigt eindeutig Schädigungen durch Eutrophierung. Häufig sind von einer solchen, unbeabsichtigten Eutrophierung auch Magerrasen betroffen, die als Naturschutzgebiete oder als flächenhafte Naturdenkmäler gesetzlichen Schutz genießen.

Unbeabsichtigte Nährstoffeinträge erfolgen zumeist von unmittelbar angrenzenden landwirtschaftlichen Intensivkulturen aus, die in geringer Entfernung benachbart von den Kalkmagerrasen liegen, so daß beispielsweise erhebliche Düngermengen eingeweht werden können. Durch Windtransport werden Düngestoffe mitunter weit ins Kalkmagerrasen-Innere verdriftet und so eine schleichende Eutrophierung bewirkt. Heute lassen sich in der Garchinger Heide und in der "Rosenau" bei Dingolfing weit im Innern dieser Naturschutzgebiete Eutrophierungszeiger nachweisen. Ein Transekt durch die Kalkma-

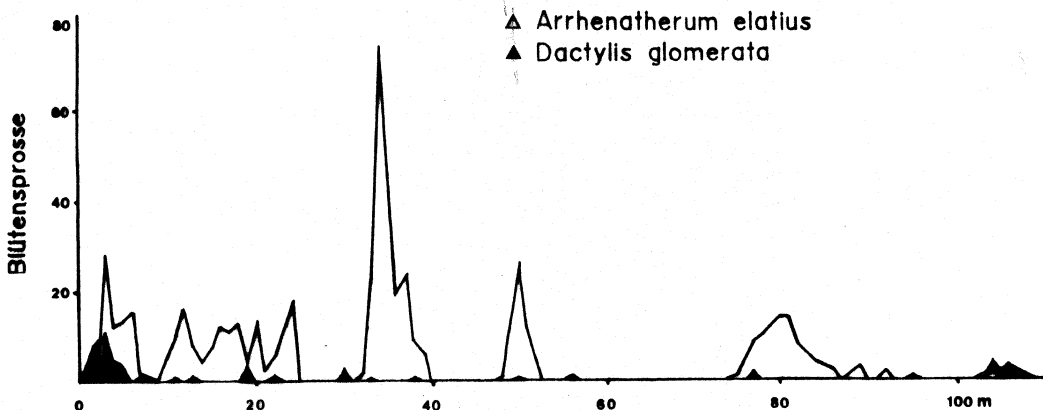
gerrasen der "Rosenau" dokumentiert diesen Zustand (vgl. Abb.1/39, S.214).

Besonders betroffen von diesen unbeabsichtigten Eutrophierungen sind naturgemäß zumeist die Randbereiche der Kalkmagerrasen. Ins Gewicht fallen diese randlichen Eutrophierungen vor allem bei relativ kleinen Kalkmagerrasen, da ein großer Flächenanteil oder sogar der gesamte Rasen von diesem schleichenden Prozeß erfaßt sind. In Naturräumen, in denen die Kalkmagerrasen zumeist nur niedrige bis mittlere Größe haben, wie es etwa im Voralpinen Hügel- und Moorland der Fall ist (vgl. ZIELONKOWSKI 1976), können derartige randliche Eutrophierungen empfindliche Verluste von Kalkmagerrasen-Flächen bewirken.

Nach privaten, bisher unveröffentlichten Erhebungen des Verfassers weisen etwa 70% der Halbtrockenrasen im Landkreis Starnberg im Raum zwischen Andechs und Söcking zweifelsfrei Eutrophierungsschäden auf. An seiner West- und Nordseite ist zum Beispiel der pflanzengeographisch besonders interessante Bäckerbichl (vgl. QUINGER 1994) erheblich geschädigt. Durchgehende Schädigungen kann man an den kleineren Tumuli-Halbtrockenrasen im Hirschberg-Gebiet bei Pähl beobachten.

Als ein von Eutrophierungsschäden besonders stark betroffener Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ Bayerns müssen die Gipshügel gelten. Bis heute liegen der Hirtenhügel, der Kulsheimer und der Markt-nordheimer Gipshügel vollständig ungepuffert in einer intensiv genutzten Agrarlandschaft. Der Hirtenhügel (östlich von Kulsheim gelegen) ist durch Eutrophierung durchgehend stark geschädigt. Am Kulsheimer Gipshügel - aus Artenschutzgründen einer der wertvollsten Kalkmagerrasen Bayerns - reicht an der Ostflanke eine im Mai sehr gut an der

Transekt II: Rosenau



Acker | Trockenrasen

| Kiessee
(ehem. Acker)

Abbildung 1/39

Eutrophierung der Kalkmagerrasen der Rosenau; Eindringen von Fettwiesengräsern in einen unersetzlichen, mit umliegenden Äckern niveaugleichen Halbtrockenrasen als Alarmzeichen (aus RINGLER & HEINZELMANN 1988: 42)

fettgrünen Farbe erkennbare Eutrophierungsfront immerhin bis zur Hangmitte hinauf (beob. Mai 1991).

In den ehemaligen Wiesmahdlandschaften stößt man häufig auf Kalkmagerrasen, die einmal gedüngt wurden. Buckelwiesen mit auffälligem Hervortreten des Goldhafers (*Trisetum flavescens*), voralpine Halbtrockenrasen mit Faziesbildungen des Flaumhafers (*Avenula pubescens*), zum Beispiel an der Südflanke des Breitenbergs bei Frieding/Lkr. Starnberg, sind keine Seltenheit. Am Haßbergertrauf im Raum Königsberg/Prappach sind artenreiche Salbeiwiesen verbreitet, die weder dem MESOBROMION noch den ARRHENATHERION-Beständen eindeutig zuzuordnen sind und heute gewissermaßen eine intermediäre Position einnehmen. Bei den zuletzt (= in diesem Absatz) genannten Beispielen für eutrophierte Kalkmagerrasen rührt die Eutrophierung von einer zwischenzeitlich erfolgten, geringfügigen Düngung her. Diese Beispiele leiten somit schon zum nächsten Kapitel über, das sich mit Degradationszuständen von Kalkmagerrasen infolge "Fehl-nutzung" und "Fehlpflege" beschäftigt.

1.11.2.4 Degradationszustände von Kalkmagerrasen infolge Fehl-nutzung und Fehlpflege

Die heute in Kalkmagerrasen so häufig anzutreffenden Degradationszustände beruhen keineswegs nur auf spontanen Sukzessionsvorgängen und Eutrophierungsprozessen, sondern werden auch durch Fehl-nutzung und Fehlpflege verursacht. Um Mißverständnissen von vorneherein vorzubeugen: In diesem Kapitel werden keine Pflegezustands-Alternativen diskutiert, bei denen "das Für" und "das Wider" sorgfältig ausgelotet werden müssen. Hier soll vielmehr auf unzweifelhaft gegen die existentiellen Lebensbedingungen verstoßende (vgl. Kap. 1.7, S.177), gravierende Schädigungen aufmerksam gemacht werden, die auf Fehl-nutzung und Fehlpflege in jüngerer Vergangenheit (nach 1980) beruhen:

- 1) Einige der seit einigen Jahren wieder beweideten Kalkmagerweiden weisen starke Schädigungen durch Nachtpferchung auf. So wurden in den 80er Jahren anscheinend über mehrere Jahre hinweg die Schafe auf den Magerrasenflächen der Illdorfer Leite (Naturraum Aindlinger Terrassentreppe) gepfercht. Die Vegetation ist an Plätzen, auf denen der Nachtpferch durchgeführt wurde, stark geschädigt. Weitere Beispiele für Schäden, die auf unsachgemäße Pferchung auf den Magerrasenflächen zurückgehen, sind im Unterhangbereich des NSG Keilstein bei Regensburg sowie am Kordigast bei Lichtenfels (im Furbezirk Plasserfuhre) zu beobachten.
- 2) Deutlich aufeutrophiert sind heute einige Halbtrockenrasen infolge einer vorübergehend vorgenommenen, nicht magerrasen-gerechten Rinderbeweidung in Form der Standweide. Der Hechenberger Leite unterhalb von Bad Tölz ist diese vorübergehende Fehl-nutzung (Eutrophierung, morphologische Schäden) noch heute nach fast zehn Jahren deutlich anzusehen, ebenso dem ND "Obere Weiherwiese" südlich von Andechs.

Stark degradiert sind die Magerrasenflächen der Rinderalmflächen am Senkelekopf bei Seeg (Lkr. Ostallgäu). Sehr lange Besatzzeiten (mehrere Monate) im Jahr, Zufütterung der Tiere mit Kraftfutter und eine zwischenzeitliche Düngung bewirkten die starke Degradation der Magerrasen-Vegetation am Senkelekopf.

- 3) Mit Pferden wurde vorübergehend ein sehr artenreicher, loisachbegleitender Silberdistel-Horstseggenrasen bei Hechendorf (= nahe Murnau) beweidet. Noch fast zehn Jahre nach diesem Vorkommnis ist die Fläche mit Eutrophierungs- und Weidezeigern behaftet.
- 4) Im Zusammenhang mit der Wiederaufnahme der Schafbeweidung entwickelten sich auf einigen Schafheiden dichte Massenbestände des Wacholders. Die Entbuschungen ehemaliger Schafweiden zur Wiederherstellung der Beweidbarkeit erfolgten oft unter weitgehender Verschönerung des Wacholders. Nach Wiederaufnahme der Schafbeweidung wurde anschließend häufig nicht genügend auf die mechanische Beseitigung der jungen Wacholderpflanzen geachtet, die besonders gerne an offenen, durch Schaftritt geschaffenen Bodenstellen aufkeimen. Die erfolgreichen Massenverjüngungen des Wacholders stülpten zahlreichen, zunächst "typischen" Wacholderheiden binnen 10-20 Jahren die Physiognomie einer uniformen Wacholder-Baumschule über. Als Beispiele für heute durch zu dichten Wacholderbesatz degradierte Schafheiden können genannt werden:
 - die Heideflächen nördlich des Possenbergs bei Münnerstadt/Unterfranken,
 - die Gastenfelder Heide im mittelfränkischen Gipskeuper ca. fünf Kilometer nord-östlich von Schillingsfürst,
 - Schloßberg, Eichenberg und Hutberg in der südöstlichen Fränkischen Alb im Raum Kallmünz,
 - Teilflächen der Gungoldinger Heide, nahezu der gesamte Dollnsteiner Hang und ganz besonders kraß die Dollnsteiner Sonnenleite im Mittleren Altmühltal.
- 5) Stark vom Freizeitbetrieb beeinflusste Heiden wie zum Beispiel die Garchingener Heide, die Königsbrunner Heide, das NSG "Ehrenbürg" bei Forchheim, der Staffelberg oder die Trockenrasen am Hirschberg bei Pähl weisen oft dichte Wegenetze, wilde Feuerstellen und dergleichen auf. Der Freizeitbetrieb wirkt sich jedoch nicht ausschließlich degradierend auf die Kalkmagerrasen-Lebensgemeinschaften aus. Aus diesem Grunde werden in [Kap.2.3.3](#) (S.344) die Auswirkungen des Freizeitbetriebes differenziert behandelt.

1.11.2.5 Anmerkungen zur "Intaktheit" bayerischer Kalkmagerrasen

Der Nachweis der "Intaktheit" eines Kalkmagerrasens ist strenggenommen kaum möglich, da heutzutage praktisch jeder Kalkmagerrasen irgendwelchen, nachweisbaren Beeinträchtigungen wie

Kap.1: Grundinformationen

- N-Immissionen aus der Atmosphäre,
- Düngungen aller Art,
- Brachezeiten usw.

ausgesetzt war und/oder ist, die in irgendeiner Weise die Kalkmagerrasen-Lebensgemeinschaft beeinflußt haben können.

Die Intaktheit eines anthropogenen Kalkmagerrasens läßt sich nicht nur über die Beschaffenheit des Standorts nachprüfen. Sie setzt auch die Einhaltung einer bestimmten Nutzungsform voraus. Dazu folgendes Beispiel: Der Trespen-Halbtrockenrasen (MESOBROMETUM) und der Silberdistel-Horstseggenrasen (CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS) können sich in ihrer "lupenreinen, klassischen" Form nur ausbilden, wenn die Mahd im späten Hochsommer (Mahd 15. Juli - 5. August) ausgeübt wird. Oder umgekehrt: Von einem "wirklich intakten, klassischen MESOBROMETUM" darf strenggenommen nur gesprochen werden, wenn die Mahdzeitpunkte seit langem eingehalten worden sind und keine Störeinflüsse nachweisbar sind.

Die heute allgegenwärtigen Störeinflüsse, die abgerissenen Bewirtschaftungstraditionen, die kaum abschätzbaren Auswirkungen der Flächenreduktionen und Flächenzersplitterungen lassen es nicht zu, von heute existierenden Kalkmagerrasen-Beständen "Typus-Aufnahmematerial" als Eichmaß sozusagen "intakter Kalkmagerrasen" zu erstellen.

Als Typusaufnahmen für als "intakt" angenommene Kalkmagerrasen läßt sich in Bayern noch am ehesten das von VOLK (1937) aus den mainfränkischen Wellenkalkheiden, von GAUCKLER (1938) aus der Fränkischen Alb und von LUTZ & PAUL (1947) aus den Buckelwiesen erhobene Material heranziehen. Die Vegetationsaufnahmen zu diesen klassischen Trockenrasen-Studien wurden erstellt,

- als die traditionellen Bewirtschaftungsformen noch nicht abgerissen waren,
- die Kalkmagerrasen-Flächen noch nicht zersplittert waren und den radikalen Schrumpfungsprozess erlitten hatten,
- und schließlich die atmosphärischen Belastungen noch wesentlich geringer waren als heute.

Nicht verwendbar für diesen Zweck ist das Aufnahmematerial von WIEDMANN (1954) und RIEMENSCHNEIDER (1956), das nur in synthetischer Form vorliegt.

Am wenigsten scheinen sich in ihrer floristischen Zusammensetzung die standörtlich extremen Pflanzengemeinschaften verändert zu haben. Ausgesprochene Brache- und Eutrophierungszeiger fehlen auch heute noch wie zu VOLKs (1937) Zeiten den Faserschirm-Erdseggenrasen (TRINIO-CARICETUM HUMILIS) der Gambacher Heide, sofern gute Abpufferungen zu agrarisch genutzten Flächen vorhanden sind. Auch in diesen Rasen sind jedoch nach jahrzehntelanger Brache Verfälschungserscheinungen zu beobachten, so daß einige konkurrenzschwache Arten zurückgegangen sein dürften. Als Parallellfall können die Xerobrometen des Kaiserstuhls genannt werden. Seit der Bearbeitung von ROCHOW (1951) hat sich in ihnen die Deckung der Vegetation deutlich erhöht; einige konkurrenzschwache Arten sind

deshalb eindeutig zurückgegangen (WILMANN 1988: 5).

Die standörtlich weniger extremen Halbtrockenrasen waren allem Anschein nach wesentlich stärkeren Veränderungen unterworfen. Auffällig niedrig sind im Aufnahmematerial GAUCKLERs die Abundanz- und Dominanzwerte von *Brachypodium pinnatum* im "FESTUCETUM SULCATAE ET DURIUSCULAE" (GAUCKLER 1938; Tab.8). Selbst in dem von ihm beschriebenen "BRACHYPODIETUM PINNATI", das für frische Standorte angegeben wird, ist dies noch der Fall. GAUCKLER erwähnt bereits ausdrücklich, daß bei intensiver Schafbeweidung die Fieder-Zwenke zurückgeht.

Auf den bis heute nahezu ununterbrochen beweideten Muschelkalkheiden der thüringischen Rhön (vgl. QUINGER et al. 1991) lagen die Deckungswerte der Fieder-Zwenke noch im Jahr 1990 sehr niedrig. Statt dessen läßt sich dort noch vielfach (z.B. bei Roßdorf) ein von Kammschmielen und Schafschwingel dominierter Rasen beobachten, der die syntaxonomische Bezeichnung "GENTIANO-KOLELERIETUM" von KNAPP aus dem Jahre 1942 für Kalkmagerweiden bereits physiognomisch ohne weiteres nachvollziehbar macht. In Bayern bietet keine mir bekannte Schafweide noch den klassischen Habitus:

- die Rasen sind heute viel dichter geschlossen als früher,
- die Deckungswerte von *Brachypodium pinnatum* und wohl auch von *Bromus erectus* liegen wesentlich höher als vor 60 Jahren, die von *Koeleria pyramidata* und die der Niedergräser *Festuca rupicola* und *F. guestphalica* offenbar wesentlich niedriger,
- der in der Muschelkalk-Rhön noch beobachtbare Steintritt-Charakter ist völlig verloren gegangen,
- die Bestockungsverhältnisse haben sich in Richtung höherer Gehölzbesatz stark verändert.

Selbst im Mittleren Altmühltal, das heute wohl über die größte Konzentration an Schafheide-Vorkommen in Bayern verfügt, weichen die Schafheiden in ihrem heutigen Erscheinungsbild erheblich von dem der Vorkriegszeit ab, wie die photographischen Belege von ULLMANN (hrsg. von BÖHM & BÖHM 1986) zeigen.

Das Studium des Aufnahmematerials von LUTZ & PAUL (1947, Tab.7) zu den Mittenwalder Buckelwiesen fördert den bemerkenswerten Umstand zutage, daß in immerhin 18 Aufnahmeflächen weder *Brachypodium rupestre* noch *Calamagrostis varia* auftauchten! Insbesondere die Stein-Zwenke fehlt heute praktisch in keiner Aufnahmefläche, die von den Buckelwiesen in den Alpentälern erhoben werden können (Durchsicht der eigenen, unpubl. Aufnahmen aus dem Buckelwiesengebiet bei Mittenwald).

Es deutet einiges darauf hin, daß sich selbst in den scheinbar intakten Kalkmagerrasen-Beständen gegenüber der ersten Jahrhunderthälfte deutliche Veränderungen in Richtung Verbrachung und/oder in Richtung Eutrophierung (die eindeutig durch das Auftreten bestimmter Arten nachweisbar ist, vgl. dazu [Kap.2.3.2.1](#), S.341) vollzogen ha-

ben. Ruft man sich ins Gedächtnis, wie drastisch die Kalkmagerrasenflächen geschrumpft sind und wie sie zersplittert wurden, so legt dies den Schluß nahe, daß der "wirklich intakte" Kalkmagerrasen heute in Bayern den seltenen Ausnahmefall darstellen muß. **In der weit überwiegenden Mehrzahl der noch vorhandenen Vorkommen ist die "Lebensgemeinschaft Kalkmagerrasen" in Bayern heute wohl nicht mehr intakt. Sollte diese Einschätzung zutreffend sein, wofür einige gewichtige Indizien sprechen, so hätte dies weitreichende Konsequenzen für eine zutreffende Beurteilung der Gefährdung der Kalkmagerrasen.**

1.11.3 Gefährdung

Es ist in Darstellungen zur Gefährdung der Kalkmagerrasen schon fast zur stereotypen Gewohnheit geworden, anfangs darauf hinzuweisen, daß Kalkmagerrasen die Pflanzenformation darstellen, welche die höchste Anzahl an verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in den Roten Listen der BRD (KORNECK & SUKOPP 1988: 116 f.) und Bayerns (SCHÖNFELDER 1986: 49 f.) aufzuweisen hat. Aus diesem Sachverhalt wird nicht selten der Schluß gezogen, daß die Kalkmagerrasen auch die am stärksten gefährdete Pflanzenformation darstellen. Hierbei wird jedoch übersehen, daß artenärmere und demzufolge weniger Rote-Liste Arten aufweisende Lebensraumtypen wie Sandrasen (gilt zumindest für Bayern!) oder Kalk-Quellmoore sich tatsächlich in einer noch stärkeren Gefährdungssituation befinden können.

Als Gefährdungsursache wird zunächst die Unmöglichkeit angeführt, die traditionelle Bewirtschaftung der Kalkmagerrasen aufrechtzuerhalten. Der Aufgabe der traditionellen Nutzung folgen Brache, Aufforstung, Düngung, Umbruch, Abbau zur Kies- und Gesteinsgewinnung usw. (vgl. SCHÖNFELDER 1986: 49 f.).

Uns scheint, daß bei einer derartigen Betrachtungsweise die klassischen Rückgangsursachen mit der gegenwärtigen Gefährdungssituation zu sehr vermengt sind oder sogar gleichgesetzt werden. Die heute spezifische Gefährdungssituation der verbliebenen Kalkmagerrasen-Reste läßt sich nur noch sehr bedingt durch diese bereits "klassischen" Rückgangsursachen erfassen. Bereits in [Kap.1.11.1](#) (Rückgang, S.206) ist ausgeführt worden, daß die traditionellen Nutzungsweisen fast überall bereits spätestens vor 30 Jahren aufgegeben wurden. Bei diesem Nutzungswandel handelt es sich also strenggenommen nicht mehr um einen aktuellen Prozeß, der im "Gefährdungskapitel", sondern um einen historischen Vorgang, der im "Rückgangskapitel" dargestellt werden muß.

Inwieweit Kalkmagerrasen in Bayern heute tatsächlich durch direkte Umwandlung in Forsten und Wirtschaftsgrünland, Einbeziehung in Abbau und Siedlungsgelände usw. gefährdet sind, wird im [Kap.1.11.3.1](#) behandelt. Es spricht vieles dafür, daß die Gefährdung, heute noch direkten Zerstörungen zum Opfer zu fallen, für Kalkmagerrasen stark nachgelassen hat. Als ein zentraler Gefährdungsfaktor muß dagegen zweifellos weiterhin die Brache gelten, die

gegenwärtig den größten Tribut an noch vorhandenen Kalkmagerrasen-Flächen für sich einfordert ([Kap.1.11.3.2](#), S.218). Als ein fast ähnlich bedeutsamer, unmittelbar wirkender Gefährdungsfaktor tritt die Eutrophierung hinzu, welche die Magerrasen existentiell angreift ([Kap.1.11.3.3](#), S.218). Ein grundlegendes, weil nur auf lange Sicht lösbares Problem stellt heute offenbar die Schwierigkeit dar, die Degradationen von Kalkmagerrasen zu unterbinden, die sich aus den zu geringen, verbliebenen Restflächengrößen und aus der oft versprengten Lage dieser Reste ergeben (vgl. [Kap.1.11.3.4](#), S.221). Eine zwar nicht immer einen Kalkmagerrasen in der Substanz treffende, jedoch nicht vernachlässigbare Gefährdung stellen heute schließlich Fehlnutzungen und Fehlpflege dar ([Kap.1.11.3.5](#), S.222).

Einige indirekte Gefährdungen, die der Beachtung bedürfen, rühren schließlich von der Änderung wichtiger kalkmagerrasen-begünstigender Rahmenbedingungen her. Näheres hierzu findet sich in [Kap.1.11.3.6](#) (S.223). Den Abschluß bildet das [Kap.1.11.3.7](#) (S.223), in dem ein zusammenfassendes Resümee gezogen wird und auf die spezielle Gefährdung der bayerischen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen (vgl. [Kap.1.12](#), S.225) eingegangen wird.

1.11.3.1 Flächenrückgänge durch aktuelle, direkte Umwandlung und Vernichtung von Kalkmagerrasen.

Die Novellierungen des Bundesnaturschutzgesetzes (Art. 20c, Abs. 1) und des Bayerischen Naturschutzgesetzes (Art. 6d, Abs. 1) vom Jahr 1986 verliehen den Kalkmagerrasen und einigen wichtigen Kontaktformationen den notwendigen rechtlichen Schutz, um den über Jahrzehnte anhaltenden direkten Zerstörungen einen Riegel vorzuschieben. Nach dem Wortlaut des Gesetzestextes zum BayNatSchG (Art. 6d1) bedürfen Maßnahmen, "die zu einer Zerstörung, Beschädigung, nachhaltigen Störung oder Veränderung des charakteristischen Zustandes der [...] Mager- und Trockenstandorte führen können", der Erlaubnis. Die "klassischen" Zerstörungsformen von Kalkmagerrasen wie Umwandlung in Wirtschaftsgrünland, Umbruch in Ackerland, Aufforstung, Einbeziehung in Abbaustellen wie Steinbrüche und Kiesgruben, Integration ins Siedlungsgelände mit nachfolgender Bebauung dürfen heute auf legale Weise nur mit Zustimmung der zuständigen Naturschutzbehörde vorgenommen werden.

Gezielte Aufdüngungen von Kalkmagerrasen sind heute selten geworden, sie werden praktisch niemals genehmigt. Im Zuge des Trends zur Extensivierung der Landwirtschaft hat der Nutzungsdruck auf den Grenzstandorten zudem in den letzten Jahren deutlich nachgelassen. Häufiger stößt man noch auf nach 1985 angelegte und somit illegale Aufforstungen, die leider oft übersehen werden. Die Freigabe von Standorten mit Kalkmagerrasen für den gewerblichen Abbau erfolgt heute nur noch in Ausnahmefällen, ebenso die Einbeziehung ins Siedlungsgelände (aktuelles Gegenbeispiel: Geplante Bebauung der "Panzerwiese" in München). Es wird versucht, Zerstörungen von Kalkmagerrasen im Zuge von Neu-

trassierungen von Straßen zu vermeiden. Gegenwärtig erfolgen derartige Zerstörungen jedoch gelegentlich immer noch.

Die direkte Zerstörung der Kalkmagerrasen ist zwar insgesamt gesehen noch nicht unterbunden, sie stellt jedoch für die verbliebenen Kalkmagerrasen heute einen eher untergeordneten Gefährdungsfaktor dar. Staatlich geförderte Magerrasen-Aufforstungen oder im Zuge von Flurbereinigungen vorgenommene Magerrasen-Umwandlungen, die in den 50er bis 70er Jahren mit die umfangreichsten Kalkmagerrasen-Zerstörungen verursacht haben, sind spätestens seit der Novellierung des Bayer. Naturschutzgesetzes von 1986 abgestellt. Heute bieten Flurbereinigungen sogar die Chance, Schutz- und Pflegevoraussetzungen für Kalkmagerrasen wesentlich zu verbessern (vgl. [Kap.5.2](#), S.530).

1.11.3.2 Gefährdung durch Brache

Der Gefährdungsfaktor, der zur Zeit in Bayern wohl die größten Kalkmagerrasen-Verluste verursacht, sind die bei Brache ablaufenden Sukzessionsprozesse. Luftbildauswertungen (z.B. bei HAKES 1987: 39 ff.) und Photovergleiche (z.B. in ZIELONKOWSKI et al. 1983, RINGLER 1987) weisen nach, daß innerhalb von 30-40 Jahren ein Kalkmagerrasen völlig zuwachsen kann. Ein großer Teil der Restheideflächen vor allem im Muschelkalkbereich und im Gipskeuperbereich befindet sich heute bereits in einem so weit fortgeschrittenen Sukzessionszustand, daß ein Fortwähren der Brache in spätestens 10-20 Jahren den Zustand der völligen Verwaldung (auch im rechtlichen Sinn nach dem Bayerischen Waldgesetz) herbeiführen wird.

Weniger brisant als in den Muschelkalk- und Gipskeuper-Landschaften stellt sich gegenwärtig die Lage in der Fränkischen Alb dar. Jedoch auch in diesem Naturraum fordert gegenwärtig die Brache von allen unmittelbar wirkenden Gefährdungsfaktoren den höchsten Tribut, wobei der stärkste Verbrachungstrend im äußersten Südwesten der Fränkischen Alb (Riesalb) und im Nordosten (Fränkische Schweiz) zu beobachten ist.

Auch in Südbayern gibt die Brachesituation Anlaß zur Besorgnis: auf mehreren hundert Hektar Buckelwiesen-Brachen ist die Fichten-Verwaldung zur Zeit in vollem Gange. Spätestens in 20 Jahren wird die Mehrzahl der heute noch halboffenen Brachen in Fichtenvorwälder umgewandelt sein, wenn nicht umgehend eingegriffen wird. Seit den 80er Jahren stellen nicht mehr Nutzungsintensivierung und Planung, sondern die Brache die stärkste Gefährdung der Buckelwiesen dar.

Der Umstand, daß die bei Brache ablaufenden Sukzessionsprozesse häufig pauschal als "natürlich" be-

zeichnet werden (vgl. SCHÖNFELDER 1986: 49, BROSINGER 1991: 4), trägt mit dazu bei, der Verbrachung von den Kalkmagerrasen weiterhin tatenlos zuzusehen. **Wie schon das Beispiel einer Verwaldung mit der neophytischen Robinie zeigt, kommen die bei Brache ablaufenden Sukzessionsprozesse keineswegs immer ohne Zutun des Menschen zustande, weshalb sie strenggenommen nicht von vorneherein als natürlich bezeichnet werden dürfen** (näheres hierzu wird in den einleitenden Absätzen zu [Kap.2.2](#) (S.319) ausgeführt).

Die soeben angesprochene Robinien-Sukzession bewirkt im übrigen nicht nur die Zerstörung der Kalkmagerrasen durch Beschattung, sondern darüber hinaus auch durch Eutrophierung infolge der Fähigkeit dieses Gehölzes, über Wurzelknöllchen Stickstoff zu binden.

1.11.3.3 Gefährdung durch Eutrophierung


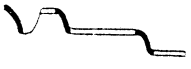




Wie bereits in den [Kap.1.3.4](#) (S.28) und [1.7.1](#) (S.178) ausgeführt wurde, stellt Nährstoffarmut (betrifft hauptsächlich die Versorgung mit N und P) eine "conditio sine qua non" für die Existenz der Kalkmagerrasen dar.

Eine neuartige Gefährdung stellen die erhöhten Immissionsbelastungen aus der Atmosphäre dar. Während GIGON (1968: 74) die N-Immissionen der 50er Jahre für das Schweizer Mittelland noch mit 5-10 kg /Hektar und Jahr angibt, werden für Mitteleuropa mittlerweile Mengen von 20-40 kg/Hektar und Jahr veranschlagt (vgl. WILMANN'S 1988: 6). In niederschlagsreichen Regionen dürften die N-Einträge über die Atmosphäre besonders hoch sein, andererseits nimmt mit der Regenmenge aber auch die Auswaschung zu (vgl. KLAPP 1971: 97). Die Beeinflussung der Kalkmagerrasen-Vegetation durch die zunehmenden Immissionen ist bisher noch weitgehend ungeklärt. Nach WILMANN'S (1988: 6) sind bisher Degenerationen der Kaiserstühler XEROBROMETEN durch Immissionen **nicht nachweisbar***. Allerdings haben sich die Deckungsgrade der Vegetation innerhalb der Trespen-Trockenrasen seit den ersten pflanzensoziologischen Bearbeitung dieser Rasen durch ROCHOW (1951) deutlich erhöht und somit die Lebensbedingungen der Lückenpioniere wesentlich verschlechtert. Diese Veränderung kann jedoch auch als durch die Verbrachung zumindest mitverursacht gedeutet werden. Ganz generell kann man annehmen, daß XEROBROMION-Gesellschaften, wozu in Bayern insbesondere die Küchen-schellen-, Graulöwenzahn- und Faserschirm-Erdseggenrasen gehören (vgl. [Kap.1.4.3.1.2](#) und [1.4.3.1.4](#)), gegen Eutrophierung weniger empfindlich sind als die MESOBROMION-Gesellschaften. Im

* Nach BRIEMLE (1990 a: 315), der Versuchsergebnisse der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt von Baden-Württemberg aus dem Jahr 1988 zitiert, scheinen die atmosphärischen N-Immissionen auf Freiflächen mit 10kg/Hektar und Jahr wesentlich niedriger zu sein als auf bewaldeten Flächen, die mit 30 kg/N Hektar und Jahr belastet sind.

Tabelle 1/33

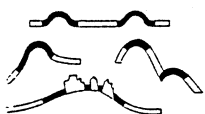
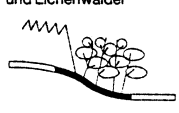


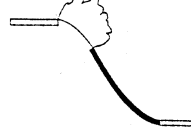

Eintragsgefahr von Nährstoffen aus landwirtschaftlichem Kulturland in Kalkmagerrasen (vgl. RINGLER 1990: 178 f., verändert)

LPK Bayern – Abstufung des Pufferbedarfs von Kalkmagerrasen				
Eintragsgefahr = Pufferbedarf	Topographische Situation der Kalkmagerrasen	Schwerpunktgebiete in Bayern Naturräume	Landkreise	Typische Beispiele
extrem hoch	exponierte Flachraine und Steinriegel 	Nördliche Frankenalb, Mittlere Frankenalb	BA, LIF FO, AS NM	Schloßberg/Kallmünz (R), E u. S Aifeid (LAU), E Lichtenau (ND)
sehr hoch	exponierte Hochraine, Ranken und Hohlwege (Archäotope) 	Nördliche Frankenalb, Mittlere Frankenalb, Südliche Frankenalb, Übergang Unterbayr. Hügel- land/Donautal/Münchner Ebene	BA, LIF KUL, FO AS, NM HAS, KG NES, BT NEA, EIC TOL	N Baunach (BA), Steinachtal N Weidenberg (BT), Lauterachtal (AS), Premberg (SAD), Lößfranken Kirchdorf (KEH), Lößhohlwege Pleinting (PA), N Freinhausen (PAF), Talflanken NW Landshut (LA, DGF), Pfrombacher Rankensystem (ED, LA), Hirschberg (WM), Hügelgrab, Grünwald (M), SW Diepoltshofen (FFB), Grabhügel Pürggen (LL), Keltenschanzen Deisendorf-Biberg (M, TÖL)
sehr hoch	Reststreifen zwischen Acker/Sonderkultur und Wald 	Rebgebiete Main-, Saale-, Wern-Tal-System; Haupttäler südl. Frankenalb, Ammersee-Endmoränen	KG, WÜ MSP, KT SW, HAS BA, LIF FO, BT LAU, AS STA, LL	Ramsthal (KG), Thüngersheim-Retzbach (WÜ, MSP), Steinbach (HAS), S Großwalbur (CO), S Blech (BT, LAU), Böttigheim (WÜ), Naabtal Etterzhausen-Pielenhofen (R), Gerolfinger Eichenwald (IN), N Bobzheim (ND), Burlafingen-Leipheim (NU, GZ), Deimhausen-Freinhausen (PAF), Hohenburger Hügel (MÜ, RO), Frieding-Rothenfeld (STA), Südrand Echinger Loh (FS)
sehr hoch	Bodensenken im Kulturland 	Vernarbte Entnahmestellen, Schotterplatten u. Jura, Dolinen- u. Karstwannen der Frankenalb, kesselreiche Jung- moränengebiete	KEH, EIC FFB, WM STA	Bahngruben Neukissing u. B 17 (A, LL), Hohlformen S Wildsteig (WM), Toteishohlformen SE Unteraiting (FFB), Dolinen S Tensee (GAP), Urwurm-Rinne S Krailling (STA), Dolinschwarm NE Maierhofen (R), Dolinenkenke N Forchheim (EIC)
hoch	flache, exponierte Inseln/Zwickel im Kulturland 	Gispkeupergebiete, Schotterplatten, Flächenalb, Jungendmoränen	NES, SW KT, NEA FS, A	Suizheimer Gipsbühl (SW), Nordheimer Gipsbühl, Hirtenbühl (NEA), Hutungsrelikte SE Zell (NM), Hutungsfragmente NW Wettstetten (EIC), Bunkerinseln Oberstimm-Weichering (IN), Rosenau/Heidezwickel S Rosenau (DGF), Alminsel Lochhausen (FFB), Grünbacherschwaige (ED), N Riedheim (GZ), Wörth (ED), Murschall (AO), Feuerlilienwiese NE Andechs (STA), Garching Heide (FS)
hoch auf Teil- flächen etwas ab- geschirmt	exponierte Natur- böschungen (Abhänge kleiner Täler, Fluß- terrassenböschungen usw.) 	Täler der Alpenflüsse, Donautal, Haupttäler des Tertiärhügellandes, Aindlinger Terrassen, Seiten-/Trockentäler der Frankenalb, Südtal Münchner Ebene, Jungmoränengebiete	GAP, TÖL WM, OAL MN, STA FS, LA DGF, PAF EIC, IN ND, KEH	Prienterrassen Aschau-Sachrang (RO), Isarböschungen Grüneiboldsdorf (FS), Hechenberg u. Arzbach (TÖL), Steingau, Heimertinger Leinhang u. Memminger Illerterrassen (MN), Lechtterrassen Denklingen u. S Hurlach (LL), Purfinger Heide (EBE), Sichelhalde und Schongauer Lechtterrassen (WM), Buckelwiesentäler Krün-Klais (GAP) u. W Weißensee (OAL), Donauterrassen Hohlohberg (IN), Irsing u. Vohburg (KEH), Hienheim (KEH), Kundiger Feld Illdorfer Leiten (ND)

Kap.1: Grundinformationen

Tabelle 1/33

(Fortsetzung)

hoch auf Teil- flächen etwas ab- geschirmt	exponierte, insel- förmige Knocks, Kuppen- und -Härtlingsrippen 	Gipsfelsen im Gips- keuper, kleine Do- lomitknocks der nördl. Frankenalb, Kalkschollen der Riesumrahmung, Jungmoränenhöcker, Rundhöcker u. Berg- sturzmassen in Alpentälern, Nagel- fuhrippen der sub- alpinen Molasse	NES, SW NEA, FO LAU, BA BT, NM AS, DON STA, WM TÖL, OA OAL	S Aisleben u. N Irmelshausen (NES), Külsheimer Giphshügel (NEA), Aufseß- u. Leinleiter-Alb (BA, FO), E Lierheim (DON), Bäckerbichl (STA), Eichberg u. Hirschbergkuppen (WM), E Issing (LL), Hainbuchreut (AO), Kuppe W Tonihof (GAP), Eschenberg- und Senkele-Rippen (OAL), St. Kolomann/Allmannshausen (TÖL), N Schöffelding (LL), Birgland-Hohenfels-Velburger Jura (NM, AS)
mittel Belastung klingt be- standes- einwärts	lichte Waldrandzonen (z.B. Grasheide-Kiefern- und Eichenwälder 	Coburger Muschelkalk, Marktheidenfelder Pl., Grabfeldgau, Kuppenalb (z.B. Birgland, Velburg- Hohenfelsen Jura, Hersbrucker Alb), Tratten-Ötzen-Freien Landschaft, Berchtesgadener Land	KG, WÜ NES, MSP CO, LIF LAU, BGL	Eyershausen u. Herbstadt (NES), S Nüdlingen u. Münnersstadt (KG), Raum Plech-Betzenstein (BT), Hirschbach-Etzelwang-Högen (AS), E Pielenhofen (R), Lange Berge (CO), Hintergern (BGL), Riosler/Loipl (BGL)
mäßig	Inselstandorte, mit natürlichen Puffer- Biotopen umgürtet 	Jungmoränengebiete	STA, WM TÖL	Nußberger Weiher (WM), Hirschberg bei Pähl (WM), „Tumuli“ Gilgenhöfe (TÖL)
mäßig	hohe offene Talflanken 	Main-Saaletal, Oberpfälzer Jura, Riesalb, Frankenhöhe	MSP, WÜ KG, NM R, DON	Retzbach u. Kalmut (MSP), Streutal-System (KG, NES), Helena u. Pfeffertshofen (NM), Dollnstein u. Obereichstätt (EIC), Albuch (DON), Großenhohe (FO), Dombühl (AN), Labertalhänge S Deuerling (R), S Weitenburg (KEH), Gungoldinger Heide (EIC), Zwölf-Apostel (WUG)
gering	hohe nach oben abge- schirmte Talflanken 	Frankenalb, Main-Saale-Tal, Haßberge-Trauf, Steigerwald-Trauf, Frankenhöhe, Taubertal, Voralpen	KG, WÜ MSP, NES HAS, AN BA, BT FO, LAU NM, AS R, KEH EIC, WUG RT	Taubertal N Rothenburg NW Schillingsfürst (AN), Saaletal b. Euerdorf-Eifershausen (KG), Kleinbardorf-Sulzfeld (NES), Mattinger Hänge (R), Plattenberg (KEH), Lintberg (KEH), Amsberger-Böhminger Leiten (EIC), Wertachleite Engratsried (OAL), Zimmerner Hang (WUG), Halbtrockenrasen E Weißbach (BGL), Halbtrockenrasen am Falkenstein (OAL), Lahner Schneizreuth-Melleck (BGL)
sehr gering	vollständig abgeschirmte Lichtungen, Buchten oder Geländesporne 	Brennen im Donau- Isar- und Lechau- wald	A, ND IN, DEG DGF, GAP	Kissinger-, Königsbrunner-, Schießplatzheide (A), Sammerner Heide (DEG), Brunnenberg (WM), Brennen zwischen Ingolstadt und Neuburg (IN, ND), Brennen bei Goben (DGF), Freisinger Buckel (ED), Buckelwiesenlichtungen Wagenbrüchsee (GAP)

Unterschied zu den Halbtrockenrasen verhindern in den Trockenrasen nicht nur bescheidene Nährstoffvorräte, sondern auch die wesentlich schärfer in Erscheinung tretenden Wassermängel das Gedeihen eutraphenter Wiesenpflanzen (vgl. GIGON 1968: 76 f.)

Für Halbtrockenrasen wird angenommen, daß die Immissionen zu Erhöhungen der Biomasse der Gräser führen. ZOLLER et al. (1986) erklären die Abnahme von mehreren Orchideen-Arten in Gamaner-Trespen-Halbtrockenrasen ("TEUCRIO-MESOBROMETUM") des Schweizer Juras mit der erhöhten Vitalität der grasartigen Pflanzen. Eine Begünstigung der Fieder-Zwenke durch die dort sehr stark angestiegenen atmosphärischen Nährstoffeinträge in südniederländischen Kalkmagerrasen vermuten BOBBINK & WILLEMS (1987: 312). Angaben, inwieweit die traditionelle Nutzung in den Untersuchungsgebieten dieser Autoren aufrechterhalten werden konnte oder nicht (mithin also Brachezeiten aufgetreten sind), sind diesen Publikationen leider nicht zu entnehmen.

Während zu den Auswirkungen der atmosphärischen Nährstoffeinträge auf die Kalkmagerrasen bisher noch keine gesicherten Kenntnisse vorliegen, gibt es keinen Zweifel an der Schädlichkeit der lateralen Nährstoffeinträge, die auf Kalkmagerrasen von benachbarten Agrarflächen aus einwirken.

Im Kap.1.11.2.3 (S.214) ist bereits ausführlich dargestellt worden, daß ein großer Teil der heute noch als Kalkmagerrasen ansprechbaren Flächen massive Eutrophierungsschäden aufweisen, die größtenteils auf derartige, laterale Nährstoffeinträge zurückgehen. Für einzelne Kalkmagerrasen hängt die Eintragsgefahr von Nährstoffen stark von ihrer topographischen Gesamtsituation ab. In einer Vorauspublikation zum LPK hat RINGLER (1990: 178 f.) die spezifischen Anfälligkeiten der bayerischen Kalkmagerrasen für Nährstoffeinträge dieser Art dargestellt.

Je höher die Anfälligkeit, desto größer ist die Gefährdung, bei nicht vorhandener Abpufferung - was

nachwievor die Regel und nicht die Ausnahme darstellt - allmählich völlig zu halbfettwiesenartigen, halbruderalen Halbtrockenrasen herabzugleiten oder gar zu von Wirtschaftsgrünland-Gräsern (*Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*) dominierten Beständen degradiert zu werden.

1.11.3.4 Degradation infolge zu geringer Größe und zu starker Zersplitterung

Die Novellierung des Bayerischen Naturschutzgesetzes von 1986 mit der rechtswirksamen Unterschutzstellung der Kalkmagerrasen erfolgte erst zu einem Zeitpunkt, als das Zerstörungswerk vielerorts schon beinahe vollständig erfolgt war.

Vielfach sind die Flächengrößen der erhalten gebliebenen Kalkmagerrasen-Reste so gering und die Entfernungen zueinander so groß geworden, daß es als unwahrscheinlich anmutet, die Kalkmagerrasen-Lebensgemeinschaft könnte in einem solchen Fall selbst bei optimaler Sicherung und Pflege dieser Restflächen langfristig ohne gravierende künftige Degradationen überdauern.

Die Kalkmagerrasen-Lebensgemeinschaften der sich heute auf wenige Hektar bemessenden Fluß- und Niederterrassenschotterheiden wie der Rosenau, der Garchinger oder der Königsbrunner Heide haben sich über Jahrhunderte, wenn nicht sogar Jahrtausende auf Flächen von mehr als hundertfacher Ausdehnung entwickeln können. Diese Heiden waren zudem in Komplexbeziehungen zu Auen, Trockenwäldern und Mooren eingebunden, die heute nicht mehr existieren. Die Zerstörung dieser Heideökosysteme liegt nicht einmal 100 Jahre zurück. Den Raum fast ununterbrochen überziehende Kalkmagerrasen-Netze waren an den Drumlinflanken des Eberfinger Drumlinfeldes noch um 1950 erhalten. Das heutige, nur noch versprengte und kleinflächige Kalkmagerrasen anbietende Erscheinungsbild ist etwa 30 Jahre alt.

Schon ökosystemtheoretische Überlegungen zu "Biotop-Verinselungen" und zu "Flächengrößen" (vgl. BLAB 1986: 16 ff.) erlauben nicht die Annah-

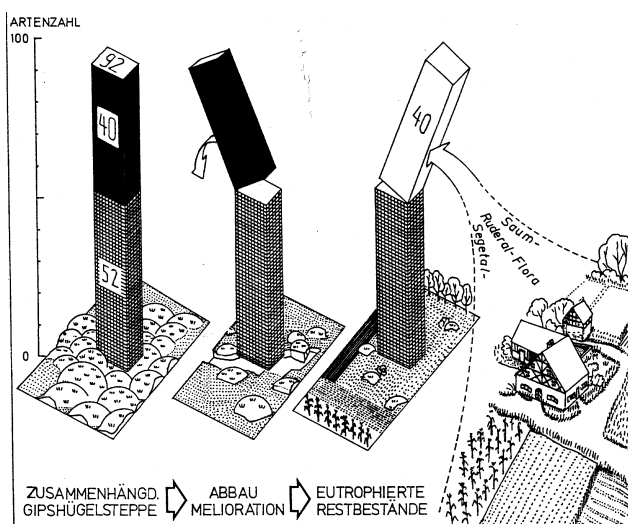


Abbildung 1/40

Artenverluste an Steppenpflanzen in den Sulzheimer Gipshügeln infolge Schrumpfung und Zersplitterung (aus RINGLER & HEINZELMANN 1988: 36).

- schwarz: ausgestorbene Magerrasen-Arten
- marmoriert: noch vorhandene Magerrasen-Arten
- weiß: kalkmagerrasen-fremde, eingewanderte Arten

me, das gesamte Arteninventar, das sich während des katastrophalen Flächenzusammenbruchs mehr oder weniger zufällig zunächst auf den verbliebenen Restflächen "gerettet" hatte, würde dort (völliger Schutz und Pflege der Restflächen vorausgesetzt) nun auch auf lange Sicht überdauern können (vgl. hierzu die Ausführungen in [Kap.2.6.1](#), S.377 sowie [Abb.1/40](#), S.221)!

Es gibt in Bayern vermutlich keinen Jungmoränen-Halbtrockenrasen, keinen Flußschotter- und keinen Niederterrassenschotter-Heiderest mehr, dem man nicht für die Zukunft schon aus populationsdynamischen Gründen (Inseltheorie) ein fortgesetztes Aussterben einer Reihe weiterer Kalkmagerrasen-Arten vorhersagen muß, sofern es nicht gelingt, die Flächengrößen wieder zu erhöhen und die gegenwärtigen Isolationsgrade abzumildern. Dasselbe gilt für die mittel- und unterfränkischen Gipshügel.

Zudem ergeben sich bei den zu klein gewordenen Kalkmagerrasen-Flächen Pflegeprobleme, die ihre Erhaltung sehr erschweren: eine an die traditionelle Bewirtschaftung angelehnte Schafbeweidung ist zum Beispiel auf den Heideresten des Augsburgers Stadtgebietes nicht mehr möglich (N. MÜLLER 1990, mdl.).

Die von KAULE (1983) als Durchschnittswert genannte Flächengröße von neun Hektar für Biotope mit Kalkmagerrasen-Vorkommen in der Fränkischen Alb weist ebenfalls darauf hin, daß ein sehr hoher Prozentsatz der verbliebenen Kalkmagerrasen-Reste in diesem Naturraum aufgrund zu geringer Größe nicht mehr in Form der Hüteschafhaltung beweidbar ist. Das Vorliegen derselben ungünstigen Flächenstruktur in der Schwäbischen Alb trug nach ARNOLD et al. (1982: 326) stark zur Aufgabe der Beweidung durch die Hüteschäfferei bei.

Zwickelartige Halbtrockenrasen-Reste unter 1.000 m² Größe werden in den Landkreisen Starnberg und Weilheim praktisch niemals mitgemäht, da das Verhältnis von Aufwand (Anfahrten usw.) und gemähter Fläche mit abnehmender Größe immer ungünstiger ausfällt. Kleine Magerrasen-Reste liegen daher häufig brach. Zudem wirkt sich in diesen Flächen die randliche Eutrophierung besonders kraß aus, so daß zumeist die rasche Degradation zu einem "Kalkmagerrasen-Derivat" nicht ausbleibt, bevor mittelfristig Bebuschung und Verwaldung solchen Flächen vollständig den Garaus machen. Das Schicksal dieser kleinen Restflächen, die als Trittsteinbiotope zwischen vorhandenen, größeren Resten immer noch sehr wertvoll sein können und deren Existenz die Voraussetzung erfolversprechender Wiederherstellungsbemühungen darstellt, wird oft noch nicht einmal wahrgenommen, da sie hinsichtlich ihrer Ausdehnung unterhalb der Erfassungsgrenze der Biotop-Kartierung liegen.

1.11.3.5 Fehlnutzung und Fehlpflege

Negative Zustandsänderungen von Kalkmagerrasen-Lebensräumen erfolgen heute nicht selten durch Fehlnutzungen und Fehlpflege. **Grundsätzlich wirken nur Nutzungen und Pflegeweisen bestandserhaltend, die nicht im Widerspruch zu den in [Kap.1.7](#) (S.177) formulierten existentiellen Lebensbedingungen der Kalkmagerrasen stehen.** Gelegentlich werden Pflegeformen angewandt, die keine Nährstoffzüge bewirken. Derartige Pflegeformen sind - worauf in [Kap.2.1.3](#) (S.312) näher eingegangen wird - auf Dauer zur Erhaltung von Kalkmagerrasen ungeeignet.

Eine negative Zustandsentwicklung erfolgt vielfach durch eine unsachgemäße Durchführung der Beweidung. Häufig wird zu extensiv beweidet und somit zu wenig Phytomasse gefressen. Die Gewährung zu langer Besatzzeiten in Kombination mit zu geringen Besatzdichten stellt einen weiteren, verbreiteten Pflegefehler dar. Die Verwendung ungeeigneter Schaf- und Rinderrassen führt nicht selten zu unerwünschtem Selektivfraß, zu Eutrophierung infolge Zufütterung mit Kraftfutter und dergleichen. Mit Pflegeverträgen, die den Besatz auf 1,2 GVE pro Hektar* und Jahr festlegen, sonst aber keine Auflagen vornehmen, kann mehr Schaden angerichtet als ein Beitrag zur Erhaltung der Kalkmagerrasen geleistet werden. Das immer wieder beobachtbare Pferchen auf den Kalkmagerrasen-Flächen führt zu einer schweren, nachhaltigen Schädigung der Kalkmagerrasen-Vegetation. Auch unsachgemäße Mahd kann die Degradation von Magerrasen verursachen. Permanente Herbstmahd führt nicht selten zu einem vollständigen Umbau eines Kalkmagerrasens in Richtung xero-thermophile Hochstaudenflur oder brachegrasdominierte Rasenbestände.

Sehr häufig wird nicht genügend auf Negativ-Einwirkungen von Nachbarflächen geachtet. Die Unterlassung jedweder Abpufferung zu landwirtschaftlichen Nutzflächen verurteilt nicht selten jede Pflegebemühung zum Scheitern. Eine gewichtige, von Nachbarschaftsflächen ausgehende Degradation kann auch die Zerstörung eines gut strukturierten Waldrandes infolge forstlicher Maßnahmen darstellen.

Gelegentlich werden Bereiche in Kalkmagerrasen-Lebensräumen "mitgepflegt", die als Primärstandorte des menschlichen Zutuns nicht bedürfen. Entbuschung und Beweidung in Echten Steppenheide-Komplexen (vgl. [Kap.1.4.1.3.1](#), S.42) führen zur Gefährdung von reliktschen Gehölzen und reliktschen, nur auf Primärstandorten vorkommenden, krautigen Pflanzen.

Nicht zu unterschätzende Degradationen von Steppenheide-Komplexen werden durch die Auswirkungen des Freizeitbetriebes verursacht. Das Beklettern von Felsen mit Vorkommen seltener, subendemischer Habichtskräuter wie *Hieracium franconicum* und *H. scozonerifolium* verursacht eine akute Ge-

* 1 GVE = 1 Großvieh-Einheit

fährdung dieser Sippen. Als vom Freizeitbetrieb herrührende Gefährdungsfaktoren wirken insbesondere der Tritt, die Eutrophierung (z.B. Hundekot) und die Beunruhigung degradierend auf Kalkmagerrasen ein.

1.11.3.6 Änderungen wichtiger Rahmenbedingungen

Sehr ernsthafte Gefährdungen von Kalkmagerrasen kommen nicht selten durch Änderungen der Rahmenbedingungen zustande. Eine fast schon klassische derartige Gefährdung stellt die Auflösung der Allmenden und die Aufteilung des Gemeindebesitzes auf private Eigentümer dar. Allmendeauflösungen fanden in erheblichem Umfang noch in den 50er bis 70er Jahren statt, heute werden derartige Auflösungen nur noch selten (mangels Masse) vorgenommen (Bsp. Allmende Trauchgauer Berge im Lkr. Weilheim-Schongau). Durch die Auflösung der Allmende werden große, zusammenhängende Weideflächen auseinandergerissen und nicht selten die Voraussetzungen für die Weiterführung der herkömmlichen Bewirtschaftung zerstört.

Ernsthafte Gefährdungen von Kalkmagerrasen infolge der Änderungen der Rahmenbedingungen kommen neuerdings aus der Forstwirtschaft. Die Absicht, nahezu sämtliche lechbegleitenden Waldgebiete zwischen Kaufering und der Lechmündung, sämtliche donaubegleitenden Waldgebiete zwischen der Lechmündung und Neustadt a.d. Donau sowie sämtliche isarbegleitenden Wälder unterhalb von München mit einer "Bannwald-Verordnung" zu belegen (vgl. BAUER & HOHENADL 1986: 23) führt zu einer starken Gefährdung der verbliebenen Flußschotterheiden Bayerns.

Das notwendige Wiedervergrößern der offenen Flächen, das Entfernen von Verbuschungen und Verwaldungen wird sehr erschwert, wenn einer Flußschotterheide dieser "Schutz-Status" übergestülpt wird und sie danach als "Waldfläche" gilt. Nach der Integration der Hurlacher Heide bei Kaufering (Lkr. LL) in einen "Bannwald" ließen sich notwendige Pflege- und Wiederherstellungsmaßnahmen kaum noch durchführen. Aus Sicht des Naturschutzes befriedigende Regelungen, welche die Erhaltung der Flußschotterheiden gewährleisten, haben sich unter der Rahmenbedingung "Bannwald" bisher nicht treffen lassen.

Die Auflösung der Waldweiderechte in lichtungsreichen, weidegeprägten Schneeheide-Kiefernwäldern führt auf mittlere Sicht zu einer einschneidenden Veränderung dieser Wälder und läßt gerade die wertvollsten Arten verschwinden (vgl. Kap.2.1.1.3, S.293). Aus der Planungskarte für die Schutzwaldsanierung des Forstamtes Garmisch-Partenkirchen läßt sich entnehmen, daß der gesamte Ofenberg-Griesberg-Kramer-Komplex in dieses Sanierungskonzept miteinbezogen wird. Im Klartext bedeutet dies: Sämtliche Waldweiderechte sollen abgelöst werden, womit die Entwertung der Schneeheide-Kiefernwälder auf lange Sicht vorprogrammiert ist. In jüngster Zeit lassen sich in "Schutzwald-Sanierungsgebieten" Jungaufforstungen (1-3 Jahre alt) mit Fichten und Kiefern auf kalkmagerrasen-artigen

Lichtungen in Schneeheide-Kiefernwäldern beobachten, denen in absehbarer Zeit Seltenheiten wie *Dorycnium germanicum*, *Thesium rostratum* und sogar *Carex baldensis* (wie am Ofenberg) zum Opfer fallen werden. Unglücklicherweise werden diese "schutzwaldbezogenen" Aufforstungen wegen ihrer guten Erreichbarkeit bevorzugt auf Lichtungsflächen in relativ geringer Seehöhe (unter 900 Meter ü. NN) durchgeführt, welche die floristisch und faunistisch wertvollsten ERICO-PINION- und MESOBROMION-Potentiale des bayerischen Alpenraumes beherbergen.

Die noch heute existenten Kalkmagerrasen Bayerns nördlich der Donau sind zu über 95% auf Gedeih und Verderb von der Zukunft der Schäfereien abhängig. In Kap.3.4.1 (S.403) wird deshalb auf die gegenwärtigen Probleme der Hüteschäferei eingegangen, deren Lösung für die Aufrechterhaltung bzw. Wiederaufnahme der Pflege der Kalkmagerweiden von zentraler Bedeutung ist. Gegenwärtig leiden die Hüteschäfereien unter dem Mangel an Weideflächen, wobei vor allem das Fehlen von Herbst- und Winterweiden durch die Hüteschäfer beklagt wird. Das weitgehende Verschwinden der ehemaligen Triebwege erschwert und verteuert heute die Pflege einzelner Flächen. Zudem ist die Hüteschäferei in erheblichem Maße Problemen sozioökonomischer, sozialpsychologischer und struktureller Art (vgl. Kap.3.4.1, S.403) ausgesetzt. Die Fortexistenz dieses Berufsstandes ist gegenwärtig keineswegs sichergestellt. Die Zukunft der Mager- und Trockenstandorte nicht nur Unterfrankens (vgl. RITSCHELKANDEL, HESS & BRANDT 1991:13) wird davon abhängen, ob es gelingt, die Nutzungsform Schafbeweidung nicht nur am Leben zu erhalten, sondern ihr auch wieder zum Aufschwung zu verhelfen (ggf. mit entsprechenden ökonomischen Anreizen).

Probleme bei der Pflegeausübung stellen sich auch bei den Heumahdwiesen (vgl. Kap.3.4.2, S.406). Auf Flächen, die sich nicht oder nur unvollkommen maschinell mähen lassen wie die Buckelwiesen, ist es bisher keineswegs gewährleistet, daß auch in Zukunft genügend interessiertes und qualifiziertes Pflegepersonal (Beherrschung der Sensenmahd!) zur Verfügung steht.

1.11.3.7 Resümierende Gesamtbetrachtung und spezifische Gefährdung der Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen in Bayern

Wie die Ausführungen in den vorangegangenen Kapiteln gezeigt haben, spielen für die akute Gefährdung der Kalkmagerrasen die klassischen Rückgangsursachen wie Umwandlung in Wirtschaftsgrünland und in Ackerland, Aufforstung, Überbauung durch Siedlungserweiterung oder Bau von Verkehrswegen heute nicht mehr die zentrale Rolle, wie dies bis weit in die 70er Jahre hinein der Fall war. Auf zahllosen in den 50er und 60er Jahren aus der Nutzung herausgefallenen und bisher nicht in die Pflege miteinbezogenen Kalkmagerrasen haben Verwaldung, Verbuschung und Verfilzung ein derart kritisches Maß erreicht, daß mit dem Verlust der ehemaligen Heideflächen innerhalb von 10-20 Jah-

ren gerechnet werden muß, wenn nicht eingegriffen wird. Die im Zusammenhang mit der Brache auftretenden Sukzessionsprozesse fordern in Bayern gegenwärtig sicher den größten Tribut an Magerrasenflächen.

Ein sehr hoher Prozentsatz an Kalkmagerrasen wird heute mit Nährstoffeinträgen befrachtet, die allen Anlaß zu der Besorgnis geben, daß über kurz oder lang der Umbau zu halbfettwiesenartigen, ruderalen Halbtrockenrasen hin erfolgt. Kalkmagerrasen werden heute mindestens doppelt bis dreimal so hohen atmosphärischen N-Immissionen ausgesetzt als früher; über deren Auswirkungen fehlen bisher jedoch gesicherte Erkenntnisse. Kalkmagerrasen, die stark lateralen Nährstoffeinträgen von landwirtschaftlichen Nutzflächen ausgesetzt sind, haben ohne eine wirksame Abpufferung auf Dauer keine Überlebenschance. Leider ist es bis heute eher der Ausnahmefall als der Regelfall, daß ein pufferungsbedürftiger Kalkmagerrasen mit ausreichend großen Pufferzonen umgeben ist.

Die verbliebenen Restflächen sind heute vielfach zumindest regional zu klein und liegen so isoliert voneinander, daß die notwendigen Minimumareale für die Kalkmagerrasen-Lebensgemeinschaften al-

ler Wahrscheinlichkeit nach weit unterschritten sind. Selbst eine optimal ausgeklügelte Bestandespflege und Sicherung dieser Restflächen kann eine weitere Degradation und Verarmung der heute schon torsohaften Kalkmagerrasen-Lebensgemeinschaften aller Voraussicht nach nicht mehr unterbinden. Geringe Restgröße und Isolation stellen neben der Brache und der Eutrophierung die heute wohl schwerwiegendste Gefährdung dar. Eine Abhilfe ist nur unter großen Schwierigkeiten (vgl. [Kap.2.6](#), S.376) möglich. Degradationen werden in jüngerer Zeit auch durch Fehlpflege verursacht. Negative Zustandsentwicklungen sind sowohl bei unsachgemäßer Durchführung der Beweidung wie auch der Mahd zu beobachten.

Die Änderung der Rahmenbedingungen kann plötzlich sehr starke Gefährdungen verursachen. Die Einbeziehung von Kalkmagerrasen in Bannwaldgebiete macht notwendige Pflegearbeiten zu ihrer Erhaltung mitunter fast unmöglich. Die Ablösung von Waldweiderechten kann innerhalb von 2-3 Jahrzehnten zur Brachedegradation lichtungsreicher, weidegeprägter Schneeheide-Kiefernwälder führen. Die Mehrzahl der heute noch vorhandenen Kalkmagerrasen in Bayern bedarf zur weiteren Fortexistenz der

Tabelle 1/34

Gefährdungsgrade der Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen Bayerns

- | | |
|--|--|
| <p>A) In vollständiger Form mit den früheren Randzonen und den bezeichnenden Innenstrukturen ausgestorben. Heute existieren nur noch einzelne, fragmentierte Bestandteile (z.B. mit charakteristischen Pflanzengesellschaften im zersplitterten und voneinander isolierten Zustand) dieses Lebensraum-Typs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Südbayerische Niederterrassenschotterheiden nördlich des Voralpinen Hügel- und Moorlandes (vgl. Kap.1.12.5, S.242). • Dolomitmackheiden der Fränkischen Alb (vgl. Kap.1.12.9, S.253). • Gipshügel der Windsheimer Bucht und des Schweinfurter Beckens (vgl. Kap.1.12.11, S.257). <p>B) In vollständiger Form mit den charakteristischen Randzonen und den bezeichnenden Innenstrukturen akut vom Aussterben bedroht. Mit vollständiger Ausstattung an Vegetations- und Struktur-Typen heute an weniger als 10 Stellen in Bayern vorhanden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • voralpine Hardwiesen-Fluren mit Kalkmagerrasen, Streuwiesen, Kalk-Kleinseggenrieder und Buchenwälder (vgl. Kap.1.12.3, S.234). • Südbayerische Flußschotterheiden (vgl. Kap.1.12.4, S.238). • Kalksand- und Kalkmergelheiden des Tertiärhügellandes und der Aindlinger Terrassentreppe (vgl. Kap.1.12.6, S.244). • Hochflächen-Lehmheiden der Schwäbischen und Fränkischen Alb (vgl. Kap.1.12.8, S.252). | <p>C) Stark gefährdete Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen. Im Einzelfall oft genauso durch Störeinflüsse und Beeinträchtigungen gefährdet wie die Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen der Gruppe B; es sind jedoch noch mehr Restflächen erhalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buckelwiesenfluren und Wiesmahdhänge der Alpentäler und der Alpenrandzonen (vgl. Kap.1.12.2, S.230); außerhalb des Schwerpunktraumes Mittenwald-Krün-Klais-Garmisch akut vom Aussterben bedroht. • Gipskeuper-Mergelheiden (vgl. Kap.1.12.10, S.254). • Wellenkalkheiden der mainfränkischen Xerothermgebiete in Unterfranken (vgl. Kap.1.12.12, S.260). • Muschelkalkheiden außerhalb der unterfränkischen, mainnahen Xerothermgebiete. <p>D) Gefährdete Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen. Von Bestandeseinbrüchen, Flächen-Schrumpfung und Zersplitterung deutlich weniger betroffen als die anderen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen. Heute jedoch größtenteils brachedegradiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtungsreiche, weidegeprägte Schneeheide-Kiefernwälder der Alpentäler und des Alpenvorlandes (vgl. Kap.1.12.1, S.226). • Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen und der Schwäbischen Alb (vgl. Kap.1.12.7, S.246). |
|--|--|

Schafbeweidung. Ließe sich die Hüteschafhaltung nicht erhalten, so wäre für das Gros der bayerischen Kalkmagerrasen wohl das Todesurteil ausgesprochen. Rückgangsgeschichte, gegenwärtige Zustandsbeschaffenheit und gegenwärtig einwirkende Negativeinflüsse fallen für die dreizehn in diesem Band unterschiedenen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen (vgl. [Kap.1.12](#), S.225) recht spezifisch aus. Diese Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen sind daher auch auf eine recht verschiedenartige Weise und unterschiedlich stark gefährdet.

Von einigen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen existiert heute kein einziges vollständiges Beispiel mehr. Es sind nur noch einzelne, fragmenthafte Bestandteile von ihnen vorhanden. Im Zustand eines vollständigen Lebensraumkomplexes sind sie daher bereits ausgestorben. Andere Kalkmagerrasen existieren als vollständiger Lebensraumkomplex noch in zahlreichen Beispielen, häufig gar im Kontakt zu anderen, aus Naturschutzsicht hochwertigeren Lebensraumtypen. In einer "Roten Liste" werden die Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen Bayerns nach ihrer spezifischen Gefährdung sortiert (s. [Tab.1/34](#), S.224). Wie bereits im [Kap.1.10.4](#) (S.202) ausgeführt, stellt heute jeder Kalkmagerrasen-Ökosystem mit vollständigen Komplexaufbau ein hoch schutz- und pflegewürdiges Wertobjekt für den Naturschutz dar.

1.12 Die wichtigsten Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen Bayerns

(Bearbeitet von B. Quinger, mit einem Beitrag von M. Bräu und N. Hölzel)

Für die Typisierung der Regionalformen der Kalkmagerrasen-Lebensgemeinschaften Bayerns eignet sich am besten der Lebensraumkomplex. Im Idealfall ist er vollständig und umfaßt **Magerrasen/Säume/Gebüsche/Waldränder**. Im Innern können **vegetationsfreie** oder **vegetationsarme Felsen** oder **Schotter-** und **Kiesflächen** hinzutreten. Einigermaßen zwanglos lassen sich in Bayern **dreizehn Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen** unterscheiden, die allesamt eine Regionalbeschränkung aufweisen. Sie sind jeweils eindeutig charakterisiert durch:

- ihre **spezifische Ausstattung mit Pflanzengesellschaften**;
- **spezifische Strukturmerkmale**;
- ihre **physiognomischen und morphologischen Eigenschaften**;
- ihre **Bindung an bestimmte geologische Formationen**.

Nicht mehr für alle Lebensraumtypen läßt sich der vollständige Vegetationskomplex, der von Offenrasen bis in angrenzende, natürliche oder wenigstens +/- naturnahe (also mesohemerobe) Wälder reicht, anhand eines konkreten Beispiels beschreiben. Die

noch existierenden, südbayerischen Niederterrasenschotterheiden haben zum Beispiel allesamt den Kontakt zu benachbarten Wäldern verloren. Für andere Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen können über den vollständigen Vegetationskomplex hinaus noch ganz bezeichnende Arrondierungen mit ganz bestimmten, pflegeabhängigen Biotoptypen angegeben werden. Den Hardtwiesenlandschaften des Voralpinen Hügel- und Moorlandes etwa sind Kalkmagerrasen-/Kalkflachmoor-Kontakte, den Gipskeuper-Mergelheiden Kalkmagerrasen-/Streubstwiesen- und Kalkmagerrasen-/Mittelwald-Kontakte in ganz besonderer Weise wesenseigen. In den nachfolgenden Beschreibungen der einzelnen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen werden der Reihe nach folgende Punkte abgehandelt:

- Zu jedem Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ werden unter dem Punkt "**Vorkommen**" die geographische Verbreitung sowie das Standortspektrum angegeben.
- Im Punkt "**Beschreibung**" erfolgt eine Darstellung der physiognomischen Eigenschaften, des Vegetationskomplexes samt seiner Varianten sowie der grundlegenden Nutzungsmerkmale, soweit sie sich physiognomisch niederschlagen.
- Eine Darstellung der früheren spezifischen Bewirtschaftung erfolgt im Punkt "**Traditionelle Nutzung**".
- Unter "**Rückgang, Zustand, Gefährdung**" werden spezifische Rückgangsbilanzen, die spezifische Zustandsbeschaffenheit und die Gefährdungssituation behandelt.
- Im Punkt "**Pflanzengesellschaften**" werden die in dem betreffenden Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ vorkommenden, bereits in [Kap.1.4.3](#) besprochenen Pflanzengesellschaften tabellarisch aufgelistet.
- Unter "**Bezeichnende vegetationsfreie und vegetationsarme Binnen-Strukturen**" werden charakteristische, vegetationsfreie Standorte aufgeführt.
- Unter "**Besondere Pflanzenarten**" werden insbesondere die Gefäßpflanzen aufgeführt, die in Bayern ihren Vorkommensschwerpunkt in dem betreffenden Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ besitzen. Durch **Kursiv-Fettformatierung** werden die Arten hervorgehoben, deren pflegerelevante Eigenschaften im [Kap.1.4.2.1.5](#) ausführlich behandelt werden.
- Unter "**Besondere Tierarten**"* wird die Auswahl auf im betreffenden Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ nachgewiesene, überregional wertbestimmende Tierarten konzentriert (autökologische Charakterisierung s.[Kap.1.5.2](#), S.110). In der Regel kann mangels systematischer faunistischer Inventarisierung bayerischer Kalkmagerrasen nicht beurteilt werden, in welchem Typ der aktuelle Verbreitungsschwerpunkt der Art liegt. Soweit die wahrscheinlich einzigen bzw. letzten Vorkommen im betreffenden Typ liegen, ist dies

* Der Punkt "Besondere Tierarten" wurde von Markus Bräu bearbeitet.

mit angegeben. Auch im Typ inzwischen verschollene faunistische Besonderheiten werden mit aufgeführt. Viele Nachweise von Arten der weniger gut erforschten Tiergruppen sind älteren Datums und bedürfen dringend einer aktuellen Bestätigung. Da der Erfassung der Fauna einiger Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen bislang wenig Aufmerksamkeit gewidmet wurde, muß die Darstellung unausgewogen bleiben. Eine geringere "Wertigkeit" wenig untersuchter Typen für die Fauna darf daraus nicht abgeleitet werden.

- Im Punkt "**Beispiele**" werden einige besonders repräsentative und typische Gebiete mit Kalkmagerrasen-Vorkommen aufgeführt, die dem betreffenden Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ zugeordnet werden. Gegebenenfalls werden zugleich auch einige Varianten und Sonderformen des besprochenen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typs benannt.
- Der Punkt "**Pflegerelevante Kontaktlebensräume**" schließt mit der Benennung einiger typischer Nachbarlebensräume ab, für die das LPK in anderen Lebensraumtyp-Bänden Aussagen macht.

1.12.1 Lichtungsreiche, weidegeprägte Schneeheide-Kiefernwälder der Alpentäler und des Alpenvorlandes (Bearbeitet von N. Hölzel)

Vorkommen

Schneeheide-Kiefernwälder zeigen im Bereich der bayerischen Alpen und des Alpenvorlandes eine enge Bindung an folgende Standorttypen:

- sonnseitige, flachgründige Dolomit- und Hartkalksteilhänge der großräumigen stark föhnbeeinflussten Tal- und Beckenräume, vorzugsweise in alpenrandferner Lage und mit direkter Anbindung an die zentralalpiner Arealschwerpunkte (Oberes Isar- und Loisachtal mit Mittenwalder- bzw. Garmischer Becken, Walchensee, Saalachtal);
- trockene, kiesige Alluvionen der größeren Alpenflüsse von den Alpen maximal bis zur Donau hin (Isar, Lech, partiell Loisach);
- kiesreiche, großflächige Schwemmschuttfächer (Griese) der Inneren Alpentäler (z.B. Friedergras, Föhrenheide bei Farchant);
- steile Mergelrutschhänge altdilluvialer Schotterterrassen und pleistozäner Talverfüllungen (Hangleiten von Wertach, Ammer, Isar und Mangfall; Lainbachtal);

Die beiden letztgenannten Standorttypen sind flächenmäßig von untergeordneter Bedeutung.

Als Bodentypen treten fast durchweg Rendzinen und Pararendzinen unterschiedlicher Reife und Entwicklungstiefe auf. In seltenen Fällen zeigen die Rendzinen und Pararendzinen bereits eine deutliche Tendenz zur Verlehmung und Verbraunung. Auf kleinere morphodynamische Störstellen, Felsdurchragungen oder junge Aufschotterungen beschränkt sind offene Syrosete und Lockersyrosete. Ergänzt wird das Spektrum der terrestrischen Böden durch

kleinflächige hydromorphe Bodenbildungen (insbes. Kalknaßgleye) im Bereich von Quellhängen und Flutmulden.

Als Humusform findet sich neben Mull auch verbreitet Rendzina-Moder, insbesondere auf feinerdearmen und zu häufiger Austrocknung neigenden Substraten. In ebener Lage (Flußterrassenschotter) kommt es unter reiferen, schneeheidereichen Entwicklungsstadien nicht selten zur Ausbildung dystropher, tangelhumusartiger Auflagen.

Beschreibung

Kennzeichnend für Schneeheide-Kiefernwald-Vegetationskomplexe ist eine innige Durchdringung und räumliche Verzahnung floristisch und strukturell sehr heterogener Vegetationsformationen. Hervorgerufen wird diese Heterogenität durch einen kleinräumig oft scharfen Wechsel der Relief- und Substrateigenschaften. Überlagert werden diese primären Standortunterschiede durch genetische Prozesse, die ihren deutlichsten Ausdruck im Reifegrad der Bodenentwicklung finden, sowie Art und Intensität der anthropo-zoogenen Überformung. Die Beschreibung erfolgt zunächst anhand der verschiedenen Standorttypen:

Alpine Hang-Schneeheide-Kiefernwälder

Im Bereich der schroffen, alpinen Hartkalk- und Dolomitstandorte sind die kleinräumigen Standortunterschiede überwiegend reliefgesteuert. Die überaus steilen Hänge (35° Neigung) sind fast immer stark gegliedert und durchsetzt von Felsabsätzen, Lawinarrinnen und tiefen, schluchtartigen Einschnitten. Pfeifengrasreiche Ausbildungen im Bereich wasserzügiger, konkaver Hangformen wechseln mit buntreitgrasdominierten Ausbildungen auf durchschnittlichen Standorten und lückigen, erdseggenreichen Ausbildungen extrem flachgründiger Standorte wie Felsdurchragungen, Felsabsätze und Randzonen steiler schluchtartiger Einschnitte. Die erdseggenreichen Ausbildungen stehen häufig in unmittelbarem Kontakt zu offenen Felsrasen und Spaltengesellschaften. Auf weniger extremen Standorten (tiefgründige Hangverebnungen, schwächer geneigte Unterhänge) sind die Bestände vielfach durchsetzt von seggen- und orchideenreichen Bergmischwäldern, die auch die wichtigste äußere Kontaktvegetation der Schneeheide-Kiefernwald-Biozönosen darstellen. Floristische und strukturelle Übergänge von Schneeheidekiefernwäldern zu buchenwaldartigen Beständen sind häufig, wobei es sich meist um progressive Sukzessionen handelt, deren Fortgang durch die retardierende Wirkung von Vergrasung und Schalenwildverbiß aber äußerst gehemmt verläuft. Ergänzt wird das Vegetations- und Standortspektrum durch offene, baumfreie Lichtungs- und Lawinarrasen sowie kleinflächige Kalkhangquellmoore, Felsbandgesellschaften und Kalkschuttreißen. Die genannten Elemente sind durch fließende Übergänge in die vorherrschenden lichten, grasreichen Kiefernwälder integriert.

Im Übergangsbereich zwischen Lichtungsrasen und geschlossenen Schneeheide-Kiefernwald-Beständen kommt es fast nirgends zur Ausbildung von Saum- und Mantelstrukturen. Vielmehr verteilen sich Arten der thermophilen Säume und Gebüsche

nahezu auf den gesamten Lückenrasen-Kiefernwald-Vegetationskomplex. Eine stärkere Entwicklung der Strauchschicht wird vielfach durch massiven Schalenwildverbiß weitgehend unterbunden.

Alluviale Schneeheide-Kiefernwälder

Bezeichnend für die alluvialen Schneeheide-Kiefernwald-Komplexe ist ein kleinräumiger Wechsel der Substrattextur und das oft überaus bewegte fossile Auen-Mikrorelief. Krüppelige, erdseggenreiche Ausbildungen extrem trockener, feinerdearmer, kiesiger Rücken wechseln mit wüchsigeren, hochgrasdominierten Ausbildungen im Bereich mächtigerer Sandablagerungen. Durchzogen werden die alluvialen Schneeheide-Kiefernwälder oftmals von grund- oder flußwasserbeeinflussten Flutmulden und -rinnen, in denen Pfeifengraswiesen und Kalkflachmoorgesellschaften anzutreffen sind.

Die primären Standortunterschiede wie Substrattextur und Grundwasserflurabstand werden zusätzlich überlagert durch autogene Sukzessionsprozesse. Auf Kalkrambla-Standorten junger Aufschüttungen finden sich offene, lückige, pionierhafte Ausbildungen, die noch zahlreiche Elemente der Schwemmlingsfluren enthalten. Demgegenüber stehen auf älteren höhergelegenen Terrassen reife, schneeheide-dominierte Bestände mit einzelnen Säurezeigern (z.B. *Goodyera repens*), deren Bodenentwicklung bereits zu einer humusreichen, oberflächlich versauerten, dystrophen Tangel-Borowina fortgeschritten ist.

Extensive Beweidung bewirkt eine deutliche Verzögerung der autogenen Sukzessionsprozesse (retardierende Wirkung). Dies gewinnt angesichts der mittlerweile vielfach fehlenden (Alpenvorland) oder abgeschwächten (z.B. Obere Isar) fluvialen Morphodynamik zunehmend an Bedeutung, da junge Sukzessionsstadien dadurch längerfristig konserviert werden können. Dies gilt offenbar auch für die hochgradig bedrohten Kontaktgesellschaften der funktionalen Aue (Schwemmlingsflur, Weiden-Tamariskenflur), die bei abgeschwächter Auendynamik gleichfalls von einer weidebedingten Offenhaltung profitieren (z.B. Isar zwischen Wallgau und Vorderriß).

Im Gegensatz zu den alpinen Hangwäldern haben die alluvialen Schneeheide-Kiefernwälder oft eine reich entwickelte Strauchschicht. Dementsprechend sind wesentlich häufiger starke Verbuschungs- und Verwaldungstendenzen zu beobachten.

Äußere und innere Kontakte bestehen zu offenen, baumfreien Flußschotterheiden (vgl. Kap.1.12.4, S.238), Schwemmlingsfluren, Weiden-Tamariskenfluren, Lavendelweidengebüschen und Grauerlenwäldern sowie mesophilen Laubwäldern der Hangleiten.

Schwemmschuttfächer-Schneeheide-Kiefernwälder

Die alpinen Schwemmschuttfächer als weitere, wichtige Standorte der Schneeheide-Kiefernwälder entsprechen weitgehend denen der Flußauen, weisen aber eine deutlich stärkere, rezente Morphodynamik auf, die in Einzelfällen in meterhohen Über-

schotterungen ihren Ausdruck findet, z.B. am Friedergries.

Mergelsteilhang-Schneeheide-Kiefernwälder

Für Mergelsteilhang-Schneeheide-Kiefernwaldkomplexe ist ein enges räumliches Nebeneinander verschieden alter Sukzessionsstadien besonders charakteristisch. Nackte Mergelrutschflächen mit Huflattich- oder Schneepestwurzfluren wechseln mit offenen, buntreitgras- oder pfeifengrasreichen Rasen und grasreichen, häufig spirkendominierten Schneeheide-Kiefernwäldern. In quelligen oder überrieselten Runsen und Hangmulden finden sich regelmäßig Kalkflachmoorgesellschaften. Wichtigste äußere und innere Kontaktgesellschaft bilden seggen- und orchideenreiche Buchenwälder, in denen oft auch die Eibe zu finden ist.

Von besonderer Wertigkeit sind aus Naturschutzsicht die in die Matrix der herrschenden Schneeheide-Kiefernwälder intergrierten Lichtungsrasen, bei denen es sich oft um besonders lückige, magere und trockene, erdseggenreiche Bestände handelt. Dies gilt im Bereich der alpinen Hangwälder, aber auch für buntreitgras- und pfeifengrasreichere Bestände. Fehlende Überschildung bedeutet hier in der Regel einen merklichen Vitalitätsverlust der ansonsten so dominanten Hochgräser, der sich sehr markant in einer deutlich geringeren Massenentfaltung widerspiegelt.

Naturschutzrelevante Arten sind in diesen erdseggen- oder hochgrasreichen Lichtungsrasen sehr stark angereichert. Beispielsweise besitzt die Spinnen-Ragwurz im voralpinen Moor- und Hügelland ihre letzten Vorkommen in solchen Lichtungsrasen (NSG "Isarauen bei Wolfratshausen").

Kleinwüchsige und konkurrenzschwache oder auf Störstellen angewiesene Arten wie *Coronilla vaginalis*, *Thesium rostratum*, *Leontodon incanus* und *Dorycnium germanicum* vermögen in geschlossene, hochgrasdominierte Bestände nur einzudringen, wenn diese einer regelmäßigen Beweidung ausgesetzt sind bzw. durch Viehtritt immer wieder offene Bodenstellen neu entstehen. Auch im Bereich der trockeneren Varianten des Schneeheide-Kiefernwaldes und der Lückenrasen werden die oben genannten Arten durch Beweidung deutlich gefördert, zeigen aber keine derart massive Abhängigkeit von dieser Bewirtschaftungsform.

Im Extremfall stehen lichte durchweidete Bestände mit weit über 60 Arten artenarmen *Molinia*-Wüsten gegenüber, in denen sich neben dem Pfeifengras nur wenige Saumarten zu behaupten vermögen. Vielfach ist bereits zu beobachten, daß zahlreiche naturschutzrelevante Arten zunehmend oder gänzlich auf extrem flachgründige oder schnee- und morphodynamisch beanspruchte Sonderstandorte abgedrängt werden. So sind am Fahrenberg *Coronilla vaginalis*, *Thesium rostratum* und *Gladiolus palustris* nur noch im Bereich von offenen Lavinarrasen zu finden, während sie den benachbarten *Molinia*-dominierten Schneeheide-Kiefernwälder mittlerweile gänzlich fehlen.

Den Grundstock der floristischen Ausstattung bilden neben Arten der Schneeheide-Kiefernwälder im engeren Sinne zahlreiche Arten alpiner Kalkmager-

rasen (SESLERIETALIA), thermophiler Säume (TRIFOLIO-GERANITEA) und Kalkmagerrasen tiefer Lagen (FESTUCO-BROMETEA). Beschränkt auf lückige, extrem felsige, erdseggenreiche Ausbildungen bzw. junge offene Sukzessionsstadien sind Elemente der Kalkfessspalten und Kalkschuttfuren. Auf wechselfeuchten Standorten treten ferner einige Arten der Kleinseggenrieder und Pfeifengraswiesen hinzu. Abgerundet wird das Artenspektrum durch wenige Arten mesophiler Laubwälder und bodensauerer Nadelwälder und Magerrasen.

Hinsichtlich der Reichhaltigkeit der floristischen Ausstattung der Schneeheide-Kiefernwälder ergeben sich beträchtliche lokale und regionale Unterschiede. Deren Ursachen sind vor allem in den geographischen Lagebeziehungen der entsprechenden Bestände zu suchen. Besonders artenreiche Schneeheide-Kiefernwälder finden sich entlang klassischer Wanderwege der Xerothermvegetation wie Lech, Loisach, Isar- und Saalachtal, die über niedrige Pässe in unmittelbarem Kontakt zum zentralalpinen Trokenengebiet stehen. Im Gegenzug zeigen Bestände abseits dieser Pflanzenwanderstraßen eine drastische Verarmung an Schneeheidekiefernwald-spezifischen Arten, die standörtlich nicht erklärbar ist. Auch in den Hangwäldern mit Anschluß an Flußaluvionen ist mit zunehmender Entfernung von der Talsohle ein deutliches Ausdünnen des Artenpotentials festzustellen. Die Obergrenze besonders artenreicher Bestände wird in der Regel bei ca. 1.200 m erreicht.

Traditionelle Nutzung

Ursprünglich wurden wohl mit Ausnahme extrem felsiger Steilhanglagen fast alle Schneeheide-Kiefernwälder der Alpen und des Vorlandes extensiv mit Rindern, Schafen und Ziegen beweidet, worauf u. a. zahlreiche entsprechende lokale Flurnamen hindeuten. In den präalpinen Beständen ist diese Nutzung bereits vor Jahrzehnten zum Erliegen gekommen. Größere, rezent beweidete Flächen finden sich nur noch in den Alpen, schwerpunktmäßig im Mittelwalder und Garmischer Raum. Die Beweidung erfolgt überwiegend vor dem Almaftrieb im Mai und Juni (max. 4-6 Wochen) und während des Almbetriebs im September (max. 4 Wochen). Dabei wurden Schneeheide-Kiefernwälder wohl häufig als Triftkorridore zu den höhergelegenen Almen genutzt. Die Besatzdichten von Rindern und Schafen sind heute im allgemeinen sehr gering.

Eine weitere traditionelle Bewirtschaftungsform war die Streunutzung in den pfeifengrasreichen Beständen der präalpinen Flußauen (z.B. Nordteil der Pupplinger Au). Auch in den Alpen dürfte Streunutzung lokal von Bedeutung gewesen sein.

In ihrer Bedeutung nicht zu unterschätzen ist ferner die unregelmäßige Brenn- und Bauholznutzung früherer Zeiten, die einer allzu starken Verdichtung der Bestände maßgeblich entgegenwirkte.

Rückgang, Zustand, Gefährdung

Von allen dreizehn unterschiedlichen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen erlitten die weidegeprägten Schneeheide-Kiefernwälder seit 1850 flächenmäßig mutmaßlich die geringsten Bestandeseinbrüche. Die ehemalige Weidenutzung ist allerdings heute zu-

meist eingestellt, was sich deutlich im derzeitigen Zustand niederschlägt.

Der Versuch, die Waldweiderechtigkeit in den Schneeheide-Kiefernwäldern abzulösen und diese Wälder in Schutzwaldsanierungen miteinzubeziehen, führt zu einer starken Gefährdung der floristisch besonders wertvollen Vorkommen (Bsp. Schneeheide-Kiefernwald am Ofenberg bei Griesen, vgl. auch Kap. 1.11.3.6, S.223).

Pflanzengemeinschaften

Schneeheide-Kiefernwald:

ERICO-PINETUM in schneeheide-, erdseggen-, buntreitgras- und pfeifengrasreichen Ausbildungen.

Magerrasen:

kleinflächige Graulöwenzahn-Erdseggenrasen, Silberdistel-Horstseggenrasen, artenreiche *Molinia*- und *Calamagrostis varia*-Rasen, Rauhgrasfluren (*Achnatherum calamagrostis*).

Bracherasen:

artenarme Dominanzbestände von *Molinia arundinacea*, *Calamagrostis varia* und seltener auch *Brachypodium rupestre*.

Saumgesellschaften:

nur fragmenthaft ausgebildet mit *Laserpitium siler*, *Laserpitium latifolium*, *Peucedanum oreoselinum*, *Geranium sanguineum* und sehr selten *Peucedanum cervaria*.

Naturnahe Kontaktwälder:

weißseggen-, orchideen- oder eibenreiche Bergmischwälder, Grauerlen-Auwälder, Lavendelweidengebüsche, Latschengebüsche.

Kontaktgesellschaften:

Davallseggenrieder, Mehlprimel-Kopfbinsenrieder, Pfeifengraswiesen, Buckelwiesenfluren, offene Flußschotterheiden, alpine Schwemmlingfluren (Knorpelsalatflur), Weiden-Tamariskenflur, Huflattich- und Schneepestwurzfluren auf Mergelrutschungen.

Bezeichnende vegetationsfreie oder vegetationsarme Binnen-Strukturen

Offene Binnenstrukturen sind insbesondere in den Alpen häufig und weit verbreitet. Dabei handelt es sich je nach Substrat- und Relieftyp um Felsdurchragungen, kleine und größere Schuttreißen, Mergelrutschflächen oder junge kiesige Aufschüttungen im Bereich der Auen und Schwemmfächer. In den Auen des Alpenvorlandes ist die Neuschaffung vegetationsfreier Flächen aufgrund fehlender fluvialer Dynamik weitgehend zum Erliegen gekommen.

Besondere Pflanzenarten

Neben Charakterarten des ERICO-PINION im engeren Sinne gibt es zahlreiche weitere Arten, die in Schneeheide-Kiefernwald-Vegetationskomplexen ein bayernweites Schwerpunktvorkommen besitzen:

Krautschicht-Arten der Schneeheide-Kiefernwälder:

Erica carnea, *Polygala chamaebuxus*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia odoratissima*, *Coronilla vaginalis*, *Aquilegia atrata*, *Daphne cneorum*, *Festuca amethystina*, *Thesium rostratum*, *Dorycnium germanicum*, *Leontodon incanus*.

Kap.1: Grundinformationen

Thermophile Straucharten:

Amelanchier ovalis, *Cotoneaster tomentosa*, *Coronilla emerus*, *Rhamnus saxatilis*

Thermophile Saumarten:

Asperula tinctoria, ***Linum viscosum***, *Laserpitium siler*.

Arten der Kalkschuttfloren und Kalkfelspalten:

Achnatherum calamagrostis, *Aethionema saxatilis*, *Chondrilla chondrilloides*, *Hieracium glaucum*, *Hieracium bupleuroides*, *Hieracium piloselloides*, *Tolpis staticifolium*, *Gypsophila repens*, *Plantago maritima ssp. serpentinifolia*, *Myricaria germanica*.

Sonstige Arten:

Carex baldensis, *Goodyera repens*, *Cephalanthera longifolia*, *Cypripedium calceolus*, ***Gladiolus palustris***, *Gentiana utriculosa*, *Saxifraga mutata* (Mergelrutschhangkiefernwälder).

Besondere Tierarten

Einziges Vorkommen der submediterranen *Emberiza cirius* (Zaunammer) in Bayern, Schwerpunkt-vorkommen von *Phylloscopus bonelli* (Berglaubsänger), *Vipera berus* (Kreuzotter, einer der Schwerpunkte in Flußauen), *Ascalaphus libelluloides* (Libellenähnlicher Schmetterlingshaft, hier verschollen), *Aphodius consputus* (Creutzers Winter-Dungkäfer, verschollen).

Beispiele

- **Offenberg bei Griesen:** Ausgedehnter, extensiv mit Rindern beweideter Schneeheide-Kiefernwald-Komplex mit sehr reicher floristischer Ausstattung in nahezu optimalem Pflegezustand. Größtes nordalpines Vorkommen von *Carex baldensis*, einziges großes Vorkommen von *Dorycnium germanicum* im bayerischen Alpenraum, Vorposten zahlreicher weiterer thermophiler Arten, die ansonsten im bayerischen Alpenraum fehlen oder sehr selten sind. Am Hangfuß direkter Kontakt zu alluvialen Schneeheide-Kiefernwäldern der Loissachau mit Pfeifengraswiesen und Kalkflachmoorgesellschaften in Flutrinnen.
- **Friedergries:** Einzigartiger beweideter Gries-Spirkenwald in enger Verzahnung mit ausgedehnten, morphodynamisch aktiven Kalkschotterfluren und kleineren Kalkflachmoorkomplexen. Vorkommen von *Carex baldensis*, reiche Vorkommen von *Achnatherum calamagrostis* und *Chondrilla chondrilloides*.
- **Heuberg und Isarblick bei Oberau:** Sehr schöne Verzahnung von offenen Weiderasen mit Schneeheide-Kiefernwäldern und Hangquellmooren. Vorkommen von *Gladiolus palustris* und *Linum viscosum*.
- **Föhrenheide und Kuhfluchtgraben bei Farchant:** Beweideter Schneeheide-Kiefernwald auf Schwemmfächer, im Kuhfluchtgraben enge Durchdringung von Schneeheide-Kiefernwald und offenen *Achnatherum calamagrostis*-Fluren.
- **Wankhangfuß am Ortsrand von Garmisch:** Sehr lichte weidegeprägte Schneeheide-Kiefernwälder mit großen Lichtungsrasen.
- **Fahrenberg-Herzogstand:** Sehr pfeifengrasreiche, alte Schneeheide-Kiefernwälder beiderseits der Seilbahn. Zahlreiche offene Lawinar- und Lückenrasen mit Massenvorkommen von *Gladiolus palustris*, Berg der Höhenrekorde z.B. *Scorzonera humilis* auf 1.450 m, seit längerer Zeit nicht mehr beweidet, derzeit Schutzwaldsanieierungsmaßnahmen.
- **Krepelschrofen oberhalb Wallgau:** Schneeheide-Kiefernwald mit zahlreichen, sehr artenreichen Lückenrasen (Leitungstrasse), unterhalb angrenzend gemähte Buckelwiesenfluren, Bestand derzeit nicht beweidet.
- **Isar-Schotterterrassen zwischen Krün und Mittenwald:** Ausgedehnte, beweidete, spirken- und waldkiefernreiche Bestände auf verschiedenen Terrassenniveaus, sehr interessantes Mosaik aus verschiedenen Beweidungsintensitäten. Große Vorkommen von *Daphne cneorum* und *Goodyera repens*. Kontakt zu ausgedehnten offenen Flußschotterheiden mit Massenvorkommen der Gefleckten Schnarrheuschrecke *Bryodemata tuberculata*.
- **Isarleiten zwischen Krün und Mittenwald:** Sehr schöne, spirkenreiche Mergelrutschhang-Kiefernwälder, innige kleinräumige Verzahnung mit offenen Mergelrutschungen, initialen und reifen Kalkhangquellmooren, reiche Artenausstattung, eines der größten Vorkommen von *Saxifraga mutata* in ganz Bayern, Bindeglied zwischen Buckelwiesen und Isarauenbereich, derzeit nicht beweidet.
- **Riedboden nördl. Scharnitz:** Klassisch entwickelte Abfolge von offenen Schotterfluren, initialen und reifen spirkenreichen Schneeheide-Kiefernwäldern auf unterschiedlichen Terrassenniveaus, auf der obersten Terrasse Verzahnung mit beweideten Buckelwiesenfluren, intensiv beweidet, Kontakt zu extrem felsigen und steilen Hangkiefernwäldern.
- **Pupplinger und Ascholding Au:** Locus classicus der präalpinen Schneeheide-Kiefernwälder (SEIBERT 1958). Ausgedehnte Bestände zwischen Bad Tölz und Wolfratshausen, große Typenvielfalt, ausgeprägtes fossiles Auenmikrorelief, enge Verzahnung mit Kalkflachmoorkomplexen in Flutmulden, Grauerlen- und Lavendelweiden-Auwäldern, reliktschen Schwemmlings- und Weiden-Tamariskenfluren sowie Hangquellmooren, Pfeifengraswiesen und naturnahen Laubwäldern entlang der Isarleiten. Partiiell sehr starke Verbuschungs- (Wacholder) und Vergrasungstendenz. Nördl. Aujäger ausgedehnte, ehemals streugenutzte, lichte Rohrpfefengras-Kiefernwälder mit derzeit massiven Verbrachungstendenzen. Aktuell keine Beweidung, kleinere, gemähte Pflegeflächen im Norden.
- **Ehemalige Lechauen südl. Augsburg:** Schneeheide-Kiefernwälder allesamt im Zustand der Brache und daher mit starker Vergrasungstendenz (*Molinia arundinacea*, *Brachypodium ruppestre*, *Calamagrostis varia*), oft durch kleinflächige Fichten-Aufforstungen gestört. Sehr schöne, vorbildhafte Zonierungen zu einigen Fluß-

Kap.1: Grundinformationen

schotterheiden vorhanden (Königsbrunner Heide, Schießplatzheide bei Haunstetten).

- **Lech-Donauwinkel:** stark verbrachte Pfeifengras-Kiefernwälder (SEIBERT 1991, mdl.).
- **Donauauen bei Neuburg:** Pfeifengras-Kiefernwälder mit Brennenkontakt (Kiesgruben), stark verbracht (SEIBERT 1991, mdl.).
- **Isarmündungsbereich:** Pfeifengras-Kiefernwälder in der Umgebung der Sammerner Heide, stark verbracht (ZAHLEHEIMER 1991).
- **Mallertshofer Holz- Fröttmaninger Heide:** Lichte, ehemals durchweidete grasreiche Kiefernwälder mit schönen Restartenpopulationen (z.B. *Dorycnium germanicum*, *Daphne cneorum* und *Rhamnus saxatilis*) und enger Verzahnung mit ausgedehnten, z.T. eutrophierten und stark überbestockten Schafweiden auf Militärübungs-gelände. Tendenz zu stärkerer Verwaltung (Aufforstung) und Verbrachtung.

Pflegerrelevante Kontaktlebensräume

- Buckelwiesen-Fluren (vgl. Kap.1.12.2, S.230)
- offene Flußschotterheiden (vgl. Kap.1.12.4, S.238)

- Kalk-Quellmoore, Pfeifengras-Streuwiesen (vgl. LPK-Band II.9 "Streuwiesen")

1.12.2 Kalkreiche Buckelwiesen-Fluren und Wiesmahdhänge der Alpentäler und der Alpenrandzonen

Vorkommen

Buckelfluren beschränken sich auf den Alpenraum und das unmittelbare Alpenvorland. Das am weitesten nach Norden vorgeschobene Vorkommen einer Buckelflur befindet sich im NSG "Magnetsrieder Hardt" östlich von Weilheim. Ihre großflächigsten und vielfältigsten Ausbildungen sind in solchen Alpentälern entwickelt, in denen die Hauptbahnen der eiszeitlichen Gletscher verliefen und wo besondere Föhnstärken und Föhnhäufigkeiten auftreten (vgl. ENGELSCHALK 1982: 17). Eine landschaftsprägende Bedeutung entfalten die Buckelwiesen in Alpentälern nur noch um Mittenwald-Krün, Berchtesgaden (Ettenberger Buckelwiesen, Buckelfluren bei Marktschellenberg), Pfronten und Oberjoch. Die ehemalige ausgedehnte Buckelwiesenflur am Weißensee bei Füssen wurde nach dem Zweiten Weltkrieg bis auf geringe Reste zerstört (vgl.

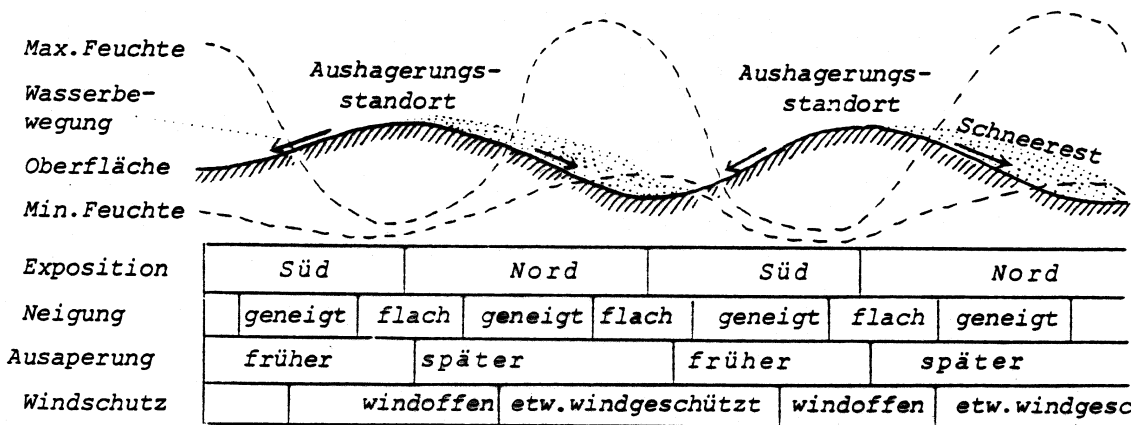


Abbildung 1/41

Schema der reliefabhängigen Standortdifferenzierung der Buckelfluren (aus RINGLER 1982 a: 26)

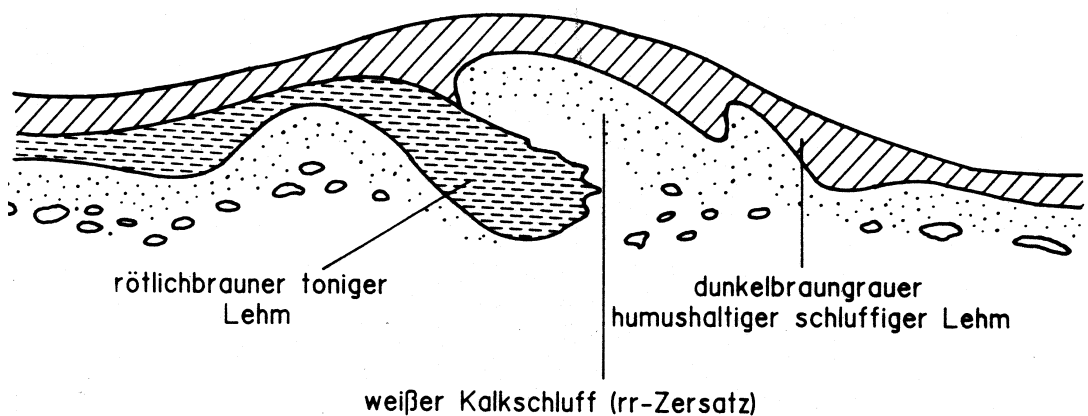


Abbildung 1/42

Profile, deren Erklärung nicht ohne Frostwürge- oder Bodenfließerscheinungen auskommt (Verknüpfung von "Karst-" und "Frosttheorie") (aus DIETZ 1967)

RINGLER 1982 a: 21). Als Bodentypen herrschen Pararendzina und flachgründige Parabraunerden vor; kleinflächig können Vergleyungen und sogar Vermoorungen auftreten.

Buckelwiesen-Fluren existieren auch in bodensauren Ausbildungen (z.B. Raum Saulgrub) und werden im LPK-Band II.3 "Bodensaure Magerrasen" behandelt.

Einige Talflanken der Vorgebirgszonen enthalten auf nur schwach, mitunter kaum wahrnehmbar gebuckelten Hangflächen Heuwiesmäher, die hinsichtlich ihrer Vegetation den Buckelwiesen weitgehend gleichen. Von der durch die Buckelung verursachten kleinstandörtlichen Differenzierung einmal abgesehen, sind sie standörtlich den Buckelwiesen recht ähnlich. Bedeutsame schwach gebuckelte Wiesmahdhänge gibt es zum Beispiel am Hörnle/Aufacker bei Unterammergau und am Heuberg südlich Ohlstadt. Die Wiesmäher im Hörnle-/Aufackergebiet sind zumeist auf Mergelrendzinen entwickelt.

Beschreibung

Wie kein anderer Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ sind die Buckelwiesen durch eine +/- gleichmäßige, extreme, kleinstandörtliche Differenzierung von Kuppen- und Mulden-Standorten geprägt. Ausaperungsneigung, Bodenfeuchte und Expositionen wechseln auf kleinstem Raum regelmäßig, wie (Abb.1/41, S.230) verdeutlicht. Die Entstehung der Buckelflur wird durch die "Karst-" und die "Frosttheorie" gedeutet.

- Nach der **Karsttheorie** wurde aus den karbonatreichen Lockergesteinen (Moränenmaterial, Gehängeschutt, Schotter) Kalk herausgelöst und im Sickerwasser weggeführt. Die Mulden sanken langsam nach und erweiterten sich. Günstige Voraussetzungen für die Kalklösung bestehen in einem kühlen, regenreichen Klima, wenn reichlich kaltes Schmelzwasser anfällt, wie das im Spätglazial der Fall war. Buckelfluren, die sich zwanglos in die Karsttheorie einfügen, zeigen in den Mulden tiefe Verwitterungstaschen.
- Besteht keine räumliche Übereinstimmung zwischen Dellen und Verwitterungstaschen, so kann mit Karstlösungserscheinungen allein die Entstehung des Buckel-Mulden-Reliefs nicht erklärt werden (Abb.1/42, S.230). Weiterreichende Hypothesen liefert die **Frosttheorie** (vgl. ENGELSCHALK 1982: 18 f.). Nicht selten ist das Verwitterungsbild in den Buckeln weiter fortgeschritten als in den Mulden. Von den Buckelmulden greifen in solchen Fällen Feinerdezapfen und Feinerdetaschen in die Buckelkappen über. Schräge Lage von Verwitterungsböden, gelegentliche Einregelung der Längsachse von Steinen senkrecht zur Oberfläche sprechen für Bewegungen, wie sie der Frost in Verbindung mit Bodeneis hervorruft (vgl. ENGELSCHALK 1982: 18 f.). In einem Bodenmaterial, das hohe Feinerdeanteile aufweist, ruft das gefrierende, tauende und wieder gefrierende Bodenwasser Pressungen und Aufbeulungen hervor. Durch Würgebewegungen beim häufigen Durchfrieren des Bodens (Kryoturbation), durch Boden-

fließen unter Mitwirkung von Bodeneis wurden ursprünglich waagerechte Bodenschichten und üblicherweise senkrechte Verwitterungssäcke in eine andere Lage gebracht, welche die Buckelung verstärkt und die Formen unregelmäßiger gemacht haben.

Zumeist dürften sich die mit **Karst- und Frosttheorie** beschriebenen Prozesse überlagert und zur Entstehung der Buckelfluren geführt haben. Die Herausbildung der Buckelfluren dürfte hauptsächlich im ausgehenden Spät- und im zeitigen Postglazial erfolgt sein. Für diese Annahme spricht unter anderem, daß Schotterterrassen aus diesem Zeitraum im Isartal stark ausgeprägte Buckelfluren aufweisen, jüngere Terrassen dagegen nahezu buckelfrei sind (vgl. ENGELSCHALK 1982: 18). **Unter den gegenwärtigen klimatischen Bedingungen können Buckelfluren nicht neu entstehen.**

Buckel und Mulden präsentieren sich in verschiedenen morphologischen Ausprägungen. Die Mulden zeigen von wannen-, dolinen-, schüssel- bis rinnenförmig alle denkbaren Übergänge. Die Buckel können rundlich gedrunken (Kuppenform), rundlich flachgeböscht (Fladenform), oval gedrunken (Walzenform) oder oval flachgeböscht (Wellenform) sein. Die morphologische Vielfalt wird durch eine starke Substratkomplexität ergänzt, die besonders bei den Mittenwalder Buckelwiesen zutage tritt: Buckelwiesen sind dort sowohl über Moränen, Terrassenschotter, Dolomit-Raibler Schichten und Partnachmergeln ausgebildet (RINGLER 1982a: 24 f.).

Die vorherrschende Pflanzengemeinschaft auf den kalkreichen Ausbildungen der Buckelfluren ist der von LUTZ & PAUL (1947: 135 ff.) beschriebene Silberdistel-Horstseggenrasen (CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS), der aufgrund der standörtlichen Unterlage fast als eine Komplexgesellschaft betrachtet werden muß, die auf kleinstem Raum Trockenausbildungen mit *Teucrium montanum* und *Globularia punctata* und Feuchtausbildungen mit Kalkflachmoorarten wie *Tofieldia calyculata* und *Pinguicula alpina* aufweist. Entlang der Hangoberkanten, auf erhabenen Kuppen und Moränenplateaus, dominieren bei der dort vorherrschenden, senkrechten Wasserbewegung die Trockenausbildungen des Silberdistel-Horstseggenrasens. An Unterhängen, Hangfüßen und größeren Mulden, die stärker von Hangzug- und Quellwasser durchfeuchtet sind, treten naturgemäß mehr die Feuchtausbildungen hervor.

Insgesamt sind die Buckelwiesen aufgrund ihrer ungewöhnlichen Mikrostandort-Diversität ungeheuer artenreich. Die MESOBROMION-Grundartengarnitur ist weitgehend vorhanden; aufgrund lokaler, oberflächlicher Entkalkungen fehlen jedoch auch den kalkreichen Buckelfluren niemals eine ganze Reihe von Versauerungszeigern der bodensauren Magerrasen (VIOLION CANINAE), an lokalen Feuchtestellen und Quellfluren sind Kalkflachmoor-Arten vorhanden. Bodensauer können z.B. die Muldenstandorte über den Humus-Verwitterungsböden, basisch die ausgeaperten Kuppenstandorte sein. Bei Krün über den Partnachschichten gibt es Buckelwiesen mit *Gentiana clusii*-Vorkommen auf den

Buckeln und *Gentiana kochiana*-Vorkommen in den Mulden. Oberhalb der Waldgrenze in den alpinen Grasheiden kommen diese beide vikariierenden Enzianarten meist nur weit voneinander entfernt vor, niemals in einem solchen mosaikartigen Nebeneinander.

Die Ausstattung an dealpinen Arten ist im Vergleich zu den anderen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen Bayerns in den Mittenwalder Buckelwiesen ungeheuer hoch. Weit über 50% der Arten der alpinen Blaugras-Horstseggenrasen (SESLERIO-SEMPERVIRENTIUM) und der Polsterseggenrasen (CARICETUM FIRMAE) sind in den Buckelwiesen enthalten; es kommen dort jedoch auch noch einige Steppenarten (*Hypochoeris maculata*, *Avena pratensis*) und einige submediterrane Arten (*Teucrium montanum*, *Globularia punctata*) vor, die in den Buckelfluren ihre mitteleuropäischen Höhengrenzen erreichen.

Den vollständigen Vegetationskomplex der kalkreichen Buckelwiesen-Fluren runden Kalk-Buchenwälder mit natürlicher Fichten- und Tannenbeimischung (sog. Bergmischwald) ab, auf Buckelfluren über Schotterunterlagen werden die Fichten-Tannen-Buchenwälder zumeist von Schneeheide-Kiefernwäldern vertreten.

Die geschilderten Vegetationsverhältnisse gelten für den "Prototyp" der Buckelwiesen im Werdenfelser Raum mit Schwerpunktgebiet Mittenwald-Krün-Klais-Wallgau. Die Ettenberger Buckelwiesen bei Berchtesgaden sind stärker wärmebegünstigt als die Mittenwalder Buckelwiesen und verfügen über *Carex humilis*-Rasen. Die Buckelwiesen bei Oberjoch/Oberallgäu beziehen dagegen höhere Niederschläge als die Mittenwalder Buckelwiesen und liegen ebenso hoch über dem Meeresspiegel. In ihnen kommen Arten der Rostseggenrasen wie *Carex ferruginea*, *Pedicularis oederi* und *Anemone narcissiflora* stark zur Geltung, die in den Mittenwalder Buckelwiesen fehlen oder nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Die schwachgebuckelten Heuwiesmäher an der Alpenrandzone bei Unterammergau und Ohlstadt weisen als wichtigste Pflanzengemeinschaft ebenfalls den Silberdistel-Horstseggenrasen (CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS) auf und sind den Mittenwalder Buckelwiesen hinsichtlich floristischer Zusammensetzung und Vegetationsstruktur recht ähnlich, wenn auch etwas artenärmer. Vor allem das Trockenrasenfragment (z.B. *Teucrium montanum*) fällt aus. Kleinräumige Verzahnungen mit kalkreichen Quellmooren und +/- bodensauren Magerrasen kommen in den Wiesmahdhängen ebenso vor wie in den Mittenwälder Buckelfluren (vgl. STROHWASSER & RINGLER 1989).

Traditionelle Nutzung

Die Buckelwiesen wurden sehr häufig als reine Heumahdweiden genutzt, daneben kam auch die Kombination von Wiesmahdnutzung und Beweidung vor. Ausschließlich traditionell beweidete Buckelfluren liegen im Einzugsbereich von Almen und Alpen meist über 1.200 Meter ü. NN und sind nicht mehr Gegenstand dieses Bandes.

Die reinen Mäher wurden zumeist zwischen dem 15. und dem 31. Juli zur Winterfuttermittelgewinnung

gemäht. Frühmahden konnten bereits davor stattfinden, im August wurde nur noch selten gemäht (Pferdefutter). Die regelmäßige Mahd in der zweiten Julihälfte begünstigte sehr die Herausbildung des Silberdistel-Horstseggenrasens (CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS). Schlecht zugängliche Buckelwiesen wurden offenbar nicht jedes Jahr gemäht. Beweidet wurden vor allem solche Buckelwiesen, die entlang von Triebwegen zu den Almen und Alpen lagen. Die Beweidung geschah während des Almauftriebes im Mai und während des Almabtriebes im September. Je nachdem, ob Heu auf den Triftweidewiesen gemäht werden konnte oder nicht, erfolgte eine Mahd im Hochsommer.

Die Beweidung erfolgte hauptsächlich mit Rindern, wobei bis in die erste Jahrhunderthälfte im Allgäu ursprüngliche Schläge des Braunviehs, im Werdenfelser Land die Murnau-Werdenfelser verwendet wurden. Im Werdenfelser Land spielte darüber hinaus auch die Beweidung der Buckelfluren mit Bergschafen eine beachtenswerte Rolle. Garmisch-Partenkirchen und Mittelwald waren nach KAU (1981: 17 ff.) seit jeher Zentren kleinbäuerlicher Schafhaltung. Zu den Vorweidegebieten der Mittenwalder Schafe (im 19. Jahrhundert im Durchschnitt etwa 900-1.000 Schafe) gehörten nach KAU (1981: 20 a) u.a. auch Teilflächen des Kranzbergs, dem Schwerpunktgebiet der Mittenwalder Buckelwiesen-Vorkommen.

Rückgang, Zustand, Gefährdung

Wie schon in der allgemeinen Darstellung des Rückgangs der Kalkmagerrasen ausgeführt wurde, erfolgte die Kultivierung der Buckelwiesen erst relativ spät. Noch um 1920 waren die fast endlos erscheinenden "Buckelwiesenmeere" im Raum Mittenwald-Klais-Krün-Garmisch sowie im Raum Weißenseepfronten erhalten. Sogar im Alpenvorland wie zum Beispiel im Königsdorfer Becken gab es damals noch riesenhafte Buckelwiesen-Vorkommen.

Nach LUTZ (1959) erfolgten die ersten Initiativen, die Mittenwalder Buckelwiesen in leichter zu bewirtschaftendes Grünland umzuwandeln, im Jahr 1919. Auf private Initiative wurde damals ein zwei Tagwerk großes Grundstück in Handarbeit planiert. Die systematisch betriebene Kultivierungsarbeit setzte im Jahr 1928 mit der Einschaltung der damaligen Landesanstalt für Moorwirtschaft als aufsichtsführender Behörde ein. Durch den Reichsarbeitsdienst und zwei im Jahr 1933 gegründete "Ödlandgenossenschaften" wurde noch vor dem Zweiten Weltkrieg die Einebnung von Buckelwiesen per Handkultur vorangetrieben. Als die Kultivierung 1935 unter die Leitung der Flurbereinigung gestellt wurde, mündete sie in eine besitzgrenzunabhängige Gesamtplanung. Bis 1941 wurde durch diesen Schritt mit ca. 207 Hektar fast die dreifache Buckelwiesenfläche kultiviert, welche zuvor schon durch Ödlandgenossenschaften oder Privatinitiativen melioriert worden war. In die 40er Jahre fiel der Beschluß, ein bewirtschaftungserleichterndes Wegenetz zu bauen.

Unter Aufsicht und Leitung der Moorwirtschaftsstelle Weilheim betrieb der 1956 gegründete "Wasser- und Bodenverband Krün-Mittenwald-Wallgau"

die Buckelwiesenplanierung nun maschinell. Von den rund 1.200 Hektar Buckelwiesenfläche innerhalb dieser Grenzen wurden bis 1959 immerhin 333 Hektar umgebrochen. Der Großteil der in diesem Raum liegenden Hofsidlungen wurde erst nach 1950 - überwiegend durch die damalige "Landesiedlung GmbH" - errichtet. Bis 1939 wurden alle Flächen ausschließlich von den umliegenden Ortschaften Mittenwald, Krün und Wallgau aus bewirtschaftet. Wegen der Weglosigkeit des Geländes wurde das Heu in zahlreichen Ställen gelagert und erst im Winter mit Schlitten von den Hochflächen geholt (BLACHNIK 1989: 198 f.).

Die Buckelwiesenplanierung ermöglichte die Umwandlung der Mäher in ertrageicherer Grünland. Bei entsprechender Düngung erbrachten die eingesäten Fettwiesen bis zu sechsmal höhere Erträge als die vormaligen, ungedüngten Buckelwiesenmäher. Als Bewirtschaftungsform ersetzte die zweischürige Mahd oder auch die Mahdumtriebsweide die einschürige Mahd. Zur Planierung wurden zunächst möglichst eben gelegene Flächen ausgewählt. Auf vielen Hangflächen erzielte man darüber hinaus Ertragsverbesserungen durch regelmäßige Düngung unter Erhaltung des Buckelwiesenreliefs. Die vormaligen Silberdistel-Horstseggenrasen (CARLINOCARICETUM SEMPERVIRENTIS) wurden dabei durch artenärmere Goldhaferwiesen ersetzt.

Die Kultivierung der Buckelwiesen kulminierte in den 60er und frühen 70er Jahren. Als übriggebliebene Restbestände konnte danach die Mitte der 70er Jahre durchgeführte, erste Biotopkartierung im Alpenraum noch ca. 1120 Hektar von ehemals ca. 36.000 Hektar (vgl. RINGLER & HARTMANN 1986: 90 ff.) aufnehmen. Auf den Werdenfelser Raum Mittenwald/Klais/Krün/Wallgau/Garmisch entfielen davon ca. 830 Hektar, die restlichen 290 Hektar verteilten sich auf den restlichen Alpenraum (vgl. SCHÖBER 1982: 48). Generell kann man davon ausgehen, daß von dem um 1920 fast noch unangetasteten Ausgangsbestand an Buckelwiesen heute noch höchstens etwa 3-5% erhalten sind.

Das gravierendste Problem bei der Erhaltung der Buckelwiesen stellen gegenwärtig die seit dem Jahr 1970 aufgetretenen Verbrachungen dar. Ein großer Teil der gegenwärtig noch als Buckelwiesen ansprechbaren Flächen verwaldet stark mit Fichte. Im Mittenwalder Raum werden zur Zeit allenfalls 250-300 Hektar regelmäßig gemäht.

Pflanzengemeinschaften

Magerrasen:

Silberdistel-Horstseggenrasen, kleinflächig Borstgrasrasen, Pfeifengraswiesen- und Kalkflachmoorfragmente, *Carex humilis*-Rasen (nur auf Buckelwiesen bei Ettenberg), *Carex ferruginea*-Rasen (hauptsächlich Buckelwiesen Oberjoch).

Bracherasen:

Dominanzbestände von *Brachypodium rupestre*, *Calamagrostis varia* und *Molinia arundinacea*, v.a. in Lagen unter 1.000 Meter ü. NN.

Saumgesellschaften:

Laserpitium latifolium-Säume, v.a. auf waldnahen

Wiesenbrachen, weniger vital und auffällig als in den voralpinen Hardtwiesen-Fluren.

Naturnahe Kontaktwälder:

Kalk-Buchenwälder mit natürlicher Fichten- und Tannen-Beimischung, Pfeifengras-Kiefernwälder, Schneeheide-Kiefernwälder.

Wichtige, naturschutzrelevante Kontakt-Pflanzengemeinschaften der Buckelwiesen:

in Nieder- und Übergangsmooren: Mehlprimel-Kopfbinsenrieder, Pfeifengraswiesen, Braunseggenrieder, Übergangsmoorkomplexe mit Faden-Segge, Pseudohochmoorkomplexe; die Besprechung der Moor-Pflanzengesellschaften erfolgt im LPK-Band II.9 "Streuwiesen".

Bezeichnende, vegetationfreie oder vegetationarme Binnen-Strukturen

In steilen Hängen kommen insbesondere über mergeligen Standorten Hanganrisse vor.

Besondere Pflanzenarten

In den Buckelwiesen hat keine Pflanzenart ihr Schwerpunkt vorkommen in Bayern schlechthin. Die Buckelwiesen dürften jedoch den Lebensraumtyp darstellen, in dem die Arten der alpinen Grasheiden ihre bedeutendsten Populationen unterhalb 1.200 Meter ü. NN besitzen. Umgekehrt weisen einige submediterrane und subkontinentale Arten in den Buckelwiesen ihre höchstgelegenen Wuchsorte auf. Derartige Grenz vorkommen (Tief- und Höhenformen) zeichnen sich aller Wahrscheinlichkeit nach durch andere Gen-Ausstattungen aus als die Nominatformen im Verbreitungszentrum.

Besondere Tierarten

Über die Fauna der Buckelwiesen sind wir noch unzureichend informiert. GIESEN (1987) hat die Tagfalterfauna dreier Buckelwiesengebiete zwischen Garmisch-Partenkirchen und Mittenwald untersucht (nur Imagines, keine Fortpflanzungsnachweise). Erwartungsgemäß weisen diese artenreichen Tagfaltergemeinschaften aus xerothermophilen Arten (10-15% der Individuen), hygrophilen Arten (20-30%) sowie mesophilen "Extensivwiesenarten" und Ubiquisten auf. Für Buckelwiesen charakteristisch scheint das gemeinsame Vorkommen typischer Kalkmagerrasenarten wie *Polyommatus bellargus* (Himmelblauer Bläuling), Verschiedenbiotopbewohnern wie *Euphydryas aurinia* (Abbiß-Scheckenfalter) und Niedermoorarten wie *Melitaea diamina* (Baldrian-Scheckenfalter). Solche Artenkombinationen treten in keinem anderen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ auf.

Beispiele

- **Werdenfelser Buckelwiesen im Raum Mittenwald/Klais/Krün/Wallgau:** der "Prototyp" der Buckelwiesen schlechthin; hier befinden die bedeutendsten Vorkommen im gesamten Alpenraum. Die vorstehende Beschreibung orientiert sich weitgehend am Beispiel der "Mittenwalder" Buckelwiesen.
- **Ettenberger Buckelwiesen:** thermophilste Ausbildung der Buckelwiesen mit Vorkommen von *Carex humilis*-Rasen. Spezielle Besonderheiten

für Buckelwiesen: *Gladiolus palustris*, *Cyclamen purpurascens* (vgl. HAUPT 1982: 42).

- **Buckelwiesen Oberjoch:** die am stärksten dealpin geprägten Magerrasen, die den Kalkmagerassen zugeordnet werden. Vorkommen von *CARICION FERRUGINEI*-Arten.
- **Buckelwiesen bei Klooschau/Lkr. Miesbach:** weitgehend weidedegradiert.
- **Wiesmahdhänge im Hörnle/Aufackergebiet bei Unterammergau:** Die Wiesmahdhänge umfassen Silberdistel-Horstseggenrasen in feuchten und schwach sauren Varianten, kleinflächige, häufig vermoorte Quellaustritte, bodensaure Magerrasen bei einer sehr vielfältigen, solitären bis parkartigen Gehölzstruktur. Wohl besterhaltene Wiesmahd-Reliktlandschaft der gesamten bayerischen Alpenrandzone.

Pflegerelevante Kontaktlebensräume

- Schneeheide-Kiefernwälder (Kap.1.12.1, S.226)
- Flußschotterheiden der Alpentäler (Kap.1.12.4, S.238)
- Almen und Alpen bei hochgelegenen Buckelwiesen
- Bodensaure Magerrasen (vgl. LPK-Band II.3)
- Streuwiesen (vgl. LPK-Band II.9)
- Kiesgruben (vgl. LPK-Band II.18).

1.12.3 Kalkreiche Hardtwiesen-Fluren, Jungmoränen- und Molasse-Magerrasen des Voralpinen Hügel- und Moorlandes

Vorkommen

Die typische, voralpine Hardtlandschaft ist auf kalkreichen Endmoränen-, Rückzugsendmoränen- und Drumlinlandschaften entwickelt. Im südlichen Alpenvorland kommt der Hardt-Landschaftstyp mit +/- intakten Magerrasen heute vorwiegend auf den Kämmen und den Flanken der Molasseberge und -züge vor. Kalkmagerrasen sind auf Molasse insbesondere über den Weißbachschichten entwickelt. Das Bodentypenspektrum reicht von flachgründigen Pararendzinen bis zu flachgründigen Parabraunerden, Rohböden gibt es v.a. an Hanganrissen in den Flußleiten. In den Flußtalflanken greift der charakteristische Vegetationskomplex der Hardtwiesen-Flur auch auf die Böschungen und Abbrüche der Niederterrassenschotter über, in die sich die Flüsse durch Tiefenerosion eingeschnitten haben (Bsp: Siechenhalde in der Lechleite nördlich von Schongau). Die Hardtwiesen-Fluren reichen häufig bis in die Feucht- und Streuwiesenbereiche vernähter Senken herein und bilden mit diesen in solchen Fällen ein gemeinsames Pflegeobjekt. Im südlichen Alpenvorland bei mittleren Niederschlagssummen von über

1 Orchideen-Buchenwald (*Carici-Fagetum*) mit Weißseggen - Fazies

2 praecipiner *Laserpitium latifolium* -Saum mit *Linum viscosum*

3 Frühlingsenzian - Treepen - Halbtrockenrasen und Silberdistel - Horstseggenrasen

4 wechselfrische - wechselfeuchte Pfeifengraswiese mit *Cirsium tuberosum*

5 nasse Pfeifengraswiese mit *Allium suaveolens*

6 Mehlsprimel - Kopfbinsenried

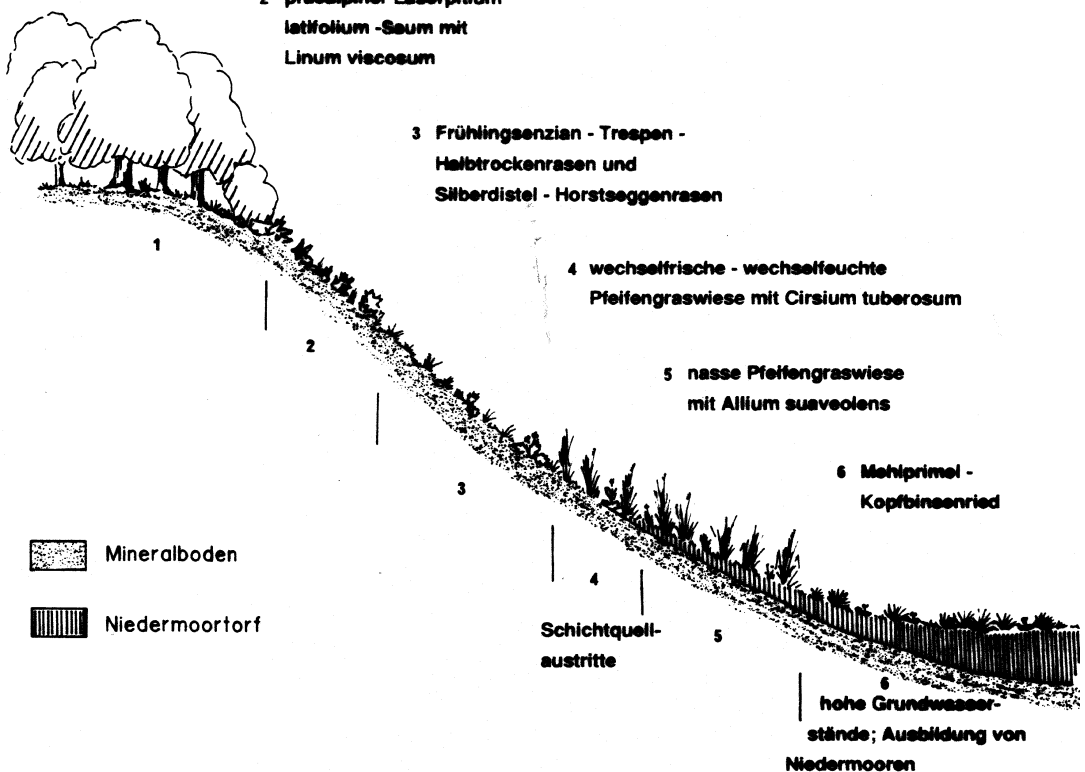


Abbildung 1/43

Profil eines vollständigen Vegetationskomplexes der voralpinen Hardtwiesen-Flur am Beispiel der Magnetsrieder Hardt

Kap.1: Grundinformationen

1.000 mm/Jahr treten über kalkarmen Moränen-substraten wie entkalkten Geschiebelehmen oder kalkarmen Molasse-Ausbildungen bodensaure Magerrasen an Stelle der Kalkmagerrasen. Die Hardt-wiesen-Flur kommt somit auch in einer Silikatmagerrasen-Form vor (vgl. LPK-Band II.3 "Bodensaure Magerrasen").

Die bedeutendsten Restvorkommen der Hardtwiesen-Fluren befinden sich heute im Raum zwischen dem Ammer- und dem Starnberger See, im Eberfinger Drumlinfeld östlich von Weilheim, im Lechvorland zwischen Marktoberdorf, Füssen und Schongau, dort zumeist, wie schon oben ausgeführt, auf Molasserippen (meist des Murnauer Beckens). Die Magerrasenreste im Trauchberg-Vorfeld neigen häufig eher den bodensauren Magerrasen zu.

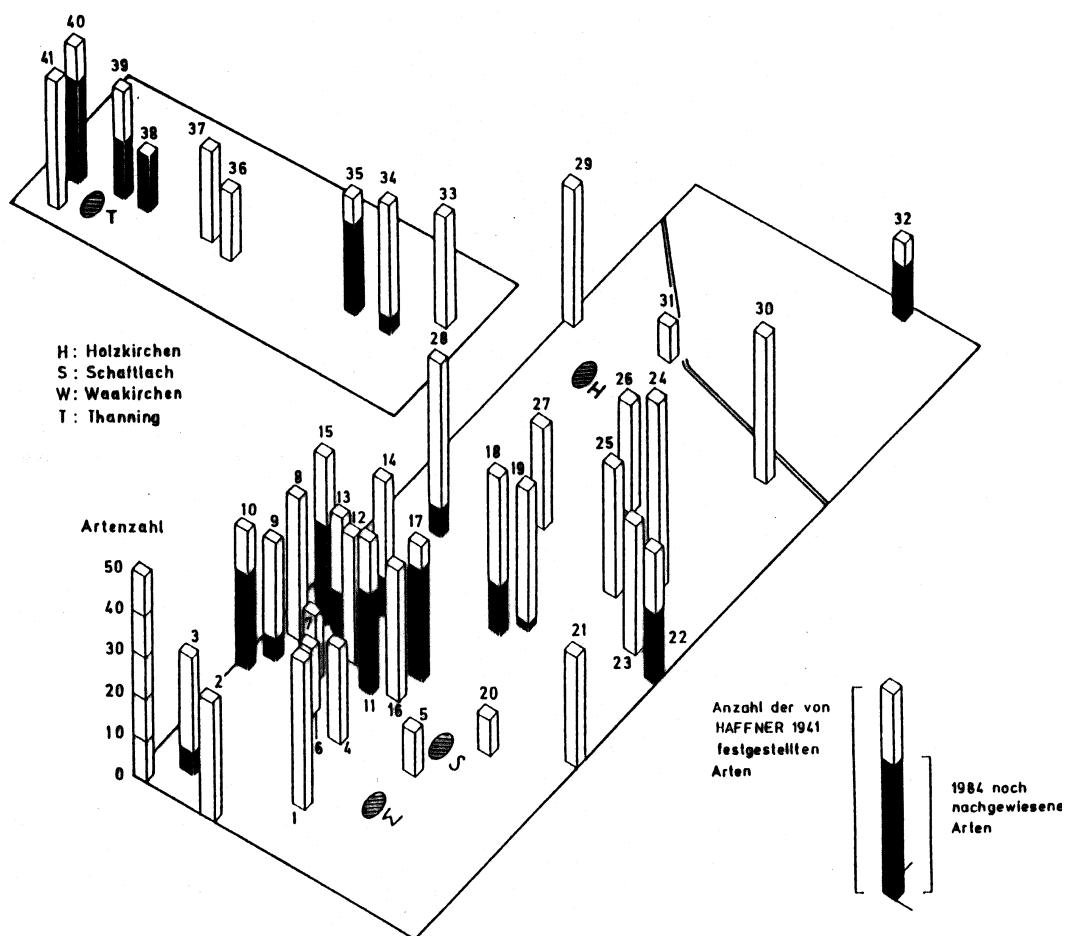
Beschreibung

Die "Kernvegetation" der voralpinen Hardtwiesen-Fluren bilden einschürige Magerwiesen, die insbesondere an den (Rückzugs)Endmoränenwällen und auf den Drumlinen zumeist locker mit Solitärbäumen (meist Buche und Stiel-Eiche, seltener auch Fichte und Kiefer) bestockt sind. Als naturnahe Wälder sind im Kontakt zu den Halbtrockenrasen Kalk-Buchenwälder (CARICI-FAGETUM) vorhan-

den, denen in der Waldrandzone häufig Mehlbeere und Vogelkirsche, selten auch die Elsbeere (z.B. im Ammerseegebiet) angehören. Gebüsche spielen eine eher untergeordnete Rolle. Waldmäntel zwischen dem Magerrasen und den Buchenwäldern sind in der Regel nicht ausgebildet, Hecken sind selten.

Felsige Strukturen und somit Felsrasen fehlen den Kalkmagerrasen im Ammer-Loisach-Hügelland zumeist vollständig, lediglich in den Molassehalb-trockenrasen spielen felsige Rippen eine hervorhe-benswerte Rolle (Bsp. Senkelekopf, Eschenberg nordöstlich vom Forggensee). Dafür ist die Hardt-wiesenflur wie kein anderer Kalkmagerrasen-Le-bensraum-Typ Bayerns mit Streuwiesen und Nieder-mooren verwoben (s. Abb.1/43, S.234). Die Kalkmagerrasen und die Pfeifengraswiesen bzw. Kalkflachmoore bilden zumeist Zonationskomplexe (Bsp.: Magnetsrieder Hardt östlich von Weilheim), seltener (Mikro)Mosaikkomplexe (z.B. Isarleitte bei Hechenberg/Lkr. TÖL), wie sie für einige Fluß-schotterheiden (z.B. Königsbrunner Heide) oder die Mittenwalder Buckelwiesen typisch sind.

Entsprechend der Höhenlage (ca. 550-1.100 Meter ü. NN) präsentieren sich die Kalkmagerrasen der

**Abbildung 1/44**

Artenverluste von Heiden im Würm-Endmoränengebiet zwischen Isar und Mangfall nach RINGLER & HARTMANN (1986: 82)

voralpinen Hardtwiesen-Fluren zumeist in Montan-Ausbildungen des MESOBROMION. Die häufigsten Kalkmagerrasen-Gesellschaften sind der Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen (GENTIANO VERNAE-BROMETUM) und die voralpine Form des Silberdistel-Horstseggenrasens (CARLINO-CARICETUM SEMPERVIRENTIS). Dasselbe gilt für die Saumvegetation, die häufig von *Laserpitium latifolium* beherrscht wird. Zu den Trockenrasen (XEROBROMION) hin tendierende Magerrasen sind ebenso wie thermophile Saumgesellschaften (GERANION SANGUINEI) auf klimatisch begünstigte Räume (z.B. Ammerseebecken, Lechleiten bei Schongau) beschränkt.

Traditionelle Nutzung

Die traditionelle Bewirtschaftung der Hardtwiesenfluren wurde bereits in den Kapiteln 1.6.2 (S.173) und 1.6.3 (S.175) hinsichtlich Rinderbeweidung und Mahd ausführlich geschildert. Eine zusammenfassende Darstellung dieser Kapitel genügt hier daher.

Auf Allmende- und Klosterhutungen war bis ins 19. Jahrhundert eine reine Rinderbeweidung die übliche Nutzungsform, gelegentlich trat örtlich die Schafbeweidung hinzu. Schon zur Jahrhundertwende spielten die Rinder-Großhutungen nur noch eine bescheidene Rolle bei der Landnutzung. Verbreiteter war noch bis in die frühen 50er Jahre eine Mischnutzung der Kalkmagerrasen als Sommermahdwiesen und Herbstweiden für Rinder, die mittels eines Hütetrittwiegeverfahrens erfolgte.

Hauptmahdzeitraum war die zweite Julihälfte mit Streuung der Mahdtermine von Ende Juni bis Mitte August. An Pfeifengraswiesen angrenzende Kalkmagerrasen wurden gelegentlich erst im Herbst mitgemäht, das Mahdgut als Einstreu verwendet. Ebenso wie in den Alpen war reine Mahdnutzung der Kalkmagerrasen nicht selten. Wichtige, sommermahdgeprägte Pflanzengemeinschaften der Kalkmagerrasen sind der Silberdistel-Horstseggenrasen und der Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen. In den Hardtwiesenfluren spielte zumindest örtlich auch die Anlage von Egerten und somit die Feldweide-Wechselwirtschaft eine nicht zu vernachlässigende Rolle. Ehemals beackerte Magerrasen-Standorte bergen heute zumeist Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen, die wegen der Erhöhung der Karbonatreserven im Oberboden keine Azidophyten enthalten. Beispiele hierfür existieren im NSG "Magnetsrieder Hardt" und im ND "Brunnenberg" (Lkr. Weilheim-Schongau).

Rückgang, Zustand, Gefährdung

Die Verlustbilanzen dieser voralpinen Kalkmagerrasen entsprechen im Ammer-Loisach-Vorland und im östlichen Lech-Vorland in etwa den Werten der Buckelwiesen (maximal 3-5% des Ausgangsbestandes noch erhalten), in einigen Teilräumen des Voralpinen Hügel- und Moorlandes wie dem Holzkirchner/Miesbacher Raum scheinen sie sogar noch drastischer auszufallen. Von zahlreichen, ehemals landschaftsprägenden Vorkommen ist heute kein Quadratmeter mehr erhalten. Bei Schwabsoien westlich von Schongau existierte noch 1935 ein viele Hektar großer Endmoränen-(Halb)Trockenrasen, der sich

im ausgehenden März zur Zeit der Küchenschellenblüte violett einfarbte (MICHELER, in einer Notiz zu einem Photo von 1935, Archiv RINGLER). Heute sind auf demselben Hang nur noch stark aufgedüngte Viehweiden anzutreffen, die kaum noch irgendwelche Magerzeiger enthalten. Kaum besser erging es den 41 von HAFFNER (1941: 40 ff.) beschriebenen "Steppenheiden" und "Steppenheide-waldbiotopen" des Tölzer Gletschers im Holzkirchner Raum. Nicht ein einziges dieser Vorkommen wies Anfang der 80er Jahre noch die ehemalige Ausdehnung und Qualität (vgl. Abb.1/44, S.235) auf. Die Mehrzahl war vollständig verschwunden (RINGLER & HARTMANN 1986: 82).

Durch eine Luftbildauswertung der Magnetsrieder Hardt im Zentrum des Eberfinger Drumlinfeldes von RINGLER (1982 b: 130) ließ sich für dieses scheinbar bis heute einigermaßen intakt gebliebene Gebiet seit 1950 ein drastischer Rückgang der Kalkmagerrasen von etwa 90% nachweisen. Bis in die frühe Nachkriegszeit konnten dort Mist und Odel via Zugtierkraft nur auf flachere Drumlinhänge aufgebracht werden. Einschürige Mahdwiesen waren daher auf sämtlichen steileren Drumlins verbreitet. Voraussetzung für die fast vollständige Umwandlung der ehemaligen Magerrasen in Wirtschaftsgrünland war ebenso wie bei den Buckelwiesen die im Kap.1.11.1.1 (S.206) beschriebene Motorisierung der Landwirtschaft. Es ist eine Leistung des privaten Naturschutzes, daß in der Magnetsrieder Hardt wenigstens einige ansehnliche Restposten an Magerrasen gerettet werden konnten. Die Sicherstellungsbemühungen des Naturschützers REITER durch Abschließen von Pachtverträgen seit Mitte der 60er Jahre verhinderten in der heute gerühmten Magnetsrieder Hardt buchstäblich in letzter Sekunde den Totalverlust der Magerrasen.

Die Umwandlung in Wirtschaftsgrünland stellte ebenso wie bei den Buckelwiesen auch bei den Hardtwiesen-Fluren, den Jungmoränen- und Molasse-Halbtrockenrasen die wichtigste Zerstörungsform dar. Eine erhebliche Bedeutung kam auch der Aufforstung mit Fichte zu. An den Rückzugs-Endmoränenwällen bei Pähl, Andechs und Frieding östlich des Ammersees sind ihr mindestens ebenso große Magerrasenflächen zum Opfer gefallen wie der Grünlandintensivierung. Auf die Bedeutung des Kiesabbaus für den Rückgang von Kalkmagerrasen im Voralpinen Hügel- und Moorland wurde bereits in der allgemeinen Darstellung (Kap.1.11.1.2, S.210) hingewiesen.

Eine im Vergleich zu anderen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen eher geringe Bedeutung beim Kalkmagerrasen-Niedergang im Voralpinen Hügel- und Moorland spielt heute die Brache. Das vielleicht gravierendste Problem für die Erhaltung der Jungmoränen-Halbtrockenrasen ist ihre heutige Kleinheit und Zersplitterung. Die Durchschnittsgröße der Kalkmagerrasen beträgt heute nur etwa gut ein Hektar (vgl. KAULE 1983: 121). Randleiche Eutrophierungen infolge fehlender Abpufferung zu landwirtschaftlichen Kulturflächen können heute schon fast als eine typische Erscheinung der Kalkmagerrasen des Voralpinen Hügel- und Moorlandes gelten.

Pflanzengemeinschaften

Magerrasen:

Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen, Silberdistel-Horstseggenrasen, beide häufig in zum MOLIION tendierenden Ausbildungen mit *Cirsium tuberosum*, Küchenschellen-Erdseggenrasen in einer praealpinen Form (nur an klimatisch begünstigten Stellen).

Bracherasen:

Dominanzbestände von *Brachypodium rupestre*, *Molinia arundinacea*, gelegentlich auch *Calamagrostis epigeios* und *C. varia*, selten *Brachypodium pinnatum s.str.*

Säume:

Mittelklee-Odermennig-Saum, *Laserpitium latifolium*-Saum, Blutstorchschnabel-Hirschwurz-Saum (nur an klimatisch begünstigten Stellen), Hügelklee-Saum.

Gebüsche:

Schlehen-Liguster-Gebüsch, oft nur fragmentarisch vorhanden. Waldmäntel zw. Magerrasen und naturnahen Buchenwäldern sind häufig nicht ausgebildet.

Naturnahe Kontaktwälder:

Orchideen-Buchenwald, oft mit Fazies von *Carex alba*, gelegentlich Pfeifengras-Kiefernwälder an mergeligen Rutschhängen, sehr selten Erdseggen-Schneeheide-Kiefernwälder.

Wichtige pflegerelevante Kontakt-Pflanzengemeinschaften:

- Streuwiesen und Niedermoore, zumeist in praealpin-montanen Ausbildungen wie Schwalbenwurzengras-Pfeifengraswiese und Mehlprimel-Kopfbinsenried, seltener auch Haarbinsenbestände (*Trichophorum cespitosum*) oder Bestände von *Schoenus nigricans* (werden im LPK-Band II.9 "Streuwiesen" besprochen)
- artenreiche Borstgrasrasen (VIOLION CANINAE-Ges.) (Nähere Ausführungen hierzu im LPK-Band II.3 "Bodensaure Magerrasen")

Bezeichnende vegetationsfreie oder vegetationsarme Binnen-Strukturen

Nur in Magerrasenfluren auf Molasse (Weißbachschichten), aus denen recht ausgedehnte, steinig-felsige Molasserippen emporragen (Senkelekopf, Eschenberg nordöstlich vom Forggensee)

Besondere Pflanzenarten

Folgende Gefäßpflanzen besitzen in den voralpinen Kalkmagerrasen-Vegetationskomplexen bayernweite Schwerpunkt-Vorkommen: *Crepis praemorsa*, *Hypochoeris maculata*, *Gladiolus palustris*, *Inula hirta*, *Lilium bulbiferum*, *Linum viscosum*, *Ophrys apifera*, *Tetragonolobus maritimus*, *Thesium rostratum*, *Trifolium rubens*. In besonderer Weise gilt dies für die Sumpf-Gladiole, die Feuerlilie und den Klebrigen Lein.

Außerhalb der Alpen haben in Bayern dort ihren Schwerpunkt: *Anemone narcissiflora*, *Calamintha alpina*, *Globularia cordifolia*, *Ranunculus oreophilus*, *Gentiana lutea*.

Besondere Tierarten

Vipera berus (Kreuzotter); über weitere faunistische Besonderheiten dieses Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typs liegen uns keine Informationen vor.

Beispiele

- **Magnetsrieder Hardt im Eberfinger Drumlinfeld** (östl. Weilheim/Obb.): Optimal-Ausbildung der Zonation naturnaher Weißseggen-Buchenwald, *Laserpitium latifolium*-Saum mit *Linum viscosum*, Frühlingsenzian-Trespen-Halbtrockenrasen und Silberdistel-Horstseggenrasen, Knollenkratzdistel-Pfeifengraswiese, Mehlprimel-Kopfbinsenried. Sehr reiche Vorkommen von *Gladiolus palustris*.
- **NSG "Meßnerbichl" bei Andechs:** Zonationskomplexe Kalk-Halbtrockenrasen/Kalk-Quellmoore ähnlich wie in der Magnetsrieder Hardt, der Flächenzusammenhang ist jedoch am Meßnerbichl bei weitem nicht so gut erhalten. Einziges bayerisches Vorkommen von *Anemone narcissiflora* außerhalb der Alpen.
- **Hirschberg-Komplex bei Pähl** (südöstlich des Ammersees): Xerothermform der voralpinen Hardtwiesen-Flur mit Küchenschellen-Erdseggenrasen und Blutstorchschnabel-Hirschwurz-Säumen. Zugleich sind Silberdistel-Horstseggenrasen anzutreffen (hier neben den Andechser Vorkommen am ND Bäckerbichl am weitesten ins nördliche Alpenvorland vorgeschoben). Unmittelbare Kontakte zu Niedermoor- und Übergangsmoor-Vorkommen sind ebenfalls vorhanden.
- **Pähler Hardt:** Hardtlandschaft mit Halbtrockenrasen, Quellmooren, Streuwiesen und Hutbäumen (Buche, Eiche, Kiefer). Vorkommen eines landeskulturell sehr wertvollen Rinderhutungsrestes mit einer intakten Magerrasen-Vegetation.
- **Heidereste an Rückzugsendmoränenwällen im Bereich von Frieding-Landstetten-Andechs:** Zahlreiche kleine Heidereste entlang von Waldsäumen. Bedeutsam durch ihre für das Voralpine Hügel- und Moorland reiche Ausstattung mit Steppenarten wie *Chamaecytisus ratisbonensis*, *Lembotropis nigricans*, *Potentilla alba*, *Crepis praemorsa*, *Pulsatilla vulgaris* und Submediterran-Arten wie *Trifolium rubens*. In den Wäldern auf den Rückzugsendmoränenwällen finden sich noch einige Hutungsreste der früheren Rinderweidenschaft.
- **Isarleiten bei Hechenberg:** Mosaikkomplexe aus Halbtrockenrasen (Silberdistel-Horstseggenrasen, voralpine Form) und Quellmooren mit *Schoenus ferrugineus* und *Sch. nigricans*. Vegetationskomplexe aus MESOBROMION-Ges. und dem SCHOENETUM NIGRICANTIS sind in Gesamtdeutschland extrem selten geworden.
- **Siechenhalde bei Schongau:** Trockenhang mit noch großflächigen Rest-Kalkmagerrasen und parkartiger Baumverteilung. Bezogen auf das Voralpine Hügel- und Moorland ein ausgesprochen wärmebegünstigter, ehemaliger Wiesmahdhang (Geranium sanguineum-Bestände).

- **Senkelekkopf bei Seeg:** Rinderweide an einem der höchstgelegenen Punkte des Alpenvorlands mit sehr schöner, parkartiger Baumbestockung. Auf den zahlreichen Molasserippen kommen trockenrasenartige (u.a. *Globularia punctata*) und floristisch bemerkenswerte (*Spiranthes spiralis*) Magerrasen vor. Durch einige Mineraldüngergaben sind die Magerrasenflächen großenteils heute erheblich beeinträchtigt.
- **Lechleite am Vogelsberg bei Brunnen (östl. Forggensee):** Einer der besterhaltensten Wiesmäher der Lechvorlands. Enthält mehrere Quellaustritte und kleinflächige Vermoorungen mit Vorkommen von *Gladolus palustris*. Vorherrschende Pflanzengemeinschaft ist der Silberdistel-Horstseggenrasen mit einem Vorkommen von *Pedicularia foliosa*.
- **Buchenberg nördlich des Forggensees:** Der Oberteil des Südhangs zeigt noch sehr schön die Landschaftsstruktur der Hartlandschaft mit einer parkartigen Verteilung der im Allgäu heute selten gewordenen Buche und der Mehlsbeere. Silberdistel-Horstseggenrasen.
- **Rinderweide an der Leitzach westlich und nordwestlich Niederhassling:** Neben der Pähler Hardt befindet sich im Alpenvorland eine der besterhaltensten Rinderweide-Kalkmagerrasen auf den Alluvionen der Leitzach. Es handelt sich um eine mehrere Hektar große Abzäunung mit frischen und mäßig trockenen Kalkmagerrasen. Die Bestockung ist recht dicht und wird hauptsächlich durch die Fichte gebildet.

Pflegerelevante Kontaktlebensräume

- bodensaure Magerrasen (vgl. LPK-Band II.3)
- Kalk-Quellmoore, Kalk-Kleinseggenrieder, Streuwiesen (vgl. LPK-Band II.9)
- Kiesgruben (vgl. LPK-Band II.18)

- Einzelbäume und Baumgruppen (vgl. LPK-Band II.14)

1.12.4 Südbayerische Flußschotterheiden (inkl. "Brennen"-Heiden)

Vorkommen

Kalkreiche, im Magerrasen-Bereich grundwasserferne Alluvialschotter und Alluvialkiese entlang mehrerer praealpiner Flußläufe wie Lech und Isar, in geringerem Ausmaß auch entlang der Ammer, Amper, Wertach und Iller, außerdem entlang der Donau. Stark dealpin geprägte Flußschotterheiden gibt es an der Isar zwischen dem Sylvenstein-Speicher und Wallgau und an der Loisach bei Grießen. Das Bodentypenspektrum reicht von Kies- und Schottersyrosemen mit Sandeinschlüssen bis hin zu Flußschotter-Rendzinen; kleinflächig können in Dellen und Flutrinnen stark grundwasserbeeinflusste Bodentypen wie Gleye, Naßgleye und Anmoorgleye vorhanden sein.

Beschreibung

Vor der Flußregulation waren die Flußschotterheiden noch der Dynamik von Spitzenhochwässern ausgesetzt. Ihr Mikrorelief ist deshalb sehr uneinheitlich, ihre kleinstandörtliche Differenzierung groß. Die Mengen an Ton-, Sand- und Kiesaufschwemmungen wechseln auf kleinem Raum ebenso wie die Abstände zu den grundwasserführenden Schichten. Hohe Aufschotterungen mit Kalkmagerrasen, die zum XEROBROMION tendieren, können von Flutrinnen mit Kalkflachmoorgesellschaften und Pfeifengras-Beständen durchzogen sein. Die Kalkmagerrasen der Flußschotterheiden sind daher recht inhomogen. Halbtrockenrasen- und trockenrasenartige Pflanzenbestände sind nicht selten eng mit

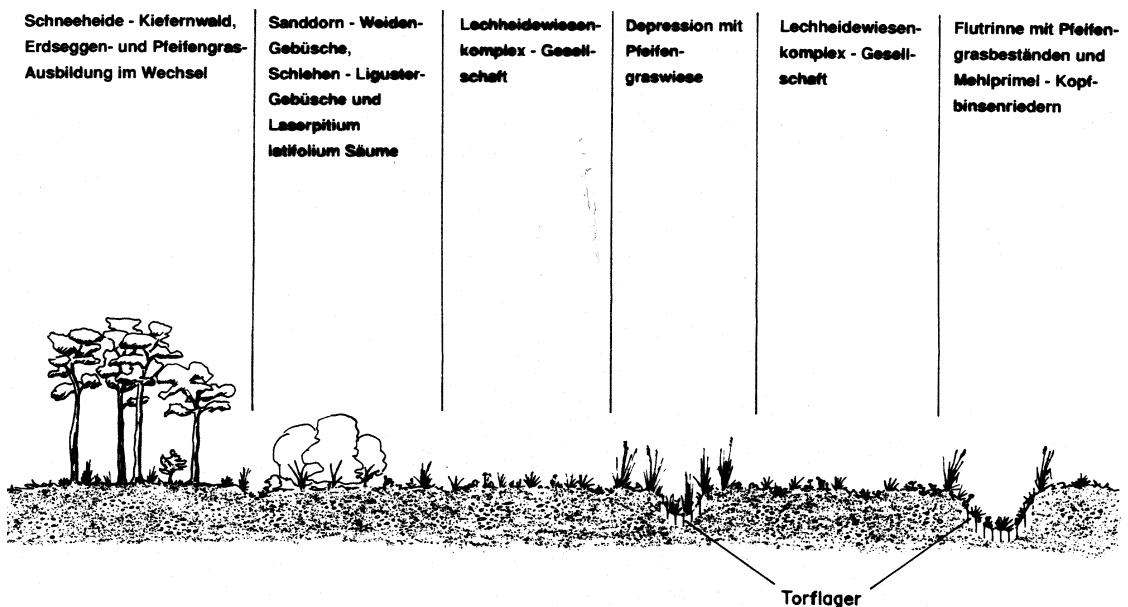


Abbildung 1/45

Vegetationsprofil einer Flußschotterheide am Mittleren Lech (Typ Königsbrunner Heide) mit Übergängen Kalkmagerrasen-Kalkflachmoor

Pfeifengraswiesen- oder sogar Kalkflachmoor-Fragmenten verzahnt.

Die früher zumeist beweideten Flußschotterheiden sind fast immer mit einzelnen Bäumen und Sträuchern versehen; fast immer ist die Kiefer beteiligt, zur Donau hin treten die Eiche, in Alpennähe die Fichte, der Berg-Ahorn oder gar die Spirke (Isar-Flußschotterheiden zwischen Sylvenstein-Speicher und Wallgau) hinzu. Wichtige Sträucher sind trockenheitsertragende Weiden wie *Salix purpurea* und vor allem *S. eleagnos*, zur Donau hin immer häufiger auch *Hippophae rhamnoides*.

Als Kontaktwälder der Kalkmagerrasen kommen Schneeheide-Kiefernwälder, entlang der Donau, des Unteren Lechs und der Unteren Isar Eichen-Kiefern-Trockenwälder, auf relativ kleinen Brennen auch unmittelbar Silberweiden-Auen mit dem SALIC-HIPPOPHAETUM RHAMNOIDIS als Mantelgebüsch in Frage. In Kontakt zu den Schneeheide-Kiefernwäldern und den Eichen-Kiefern-Trockenwäldern stehen häufig Gebüsche aus *Viburnum lantana*, *Liguster ligustrum* und *Sorbus aria*.

Die Flußschotterheiden wiesen infolge der Überschwemmungen früher immer vegetationsfreie Stellen auf, die durch Seitenerosion, Aufkiesungen und Aufschotterungen erzeugt wurden. Aus diesem Grund kommen in den Flußschotterheiden zahlreiche Pionierarten vor. Flußschotterheiden enthalten an grundwasserbeeinflußten Flutrinnen oft eine Kalkflachmoorvegetation oder kleinflächige Pfeifengraswiesen.

Vor den Kultivierungen der 50er und 60er Jahre gingen zahlreiche Brennen-Kalkmagerrasen zur Talrandseite hin allmählich in Stromtal-Pfeifengraswiesen bzw. in Traubenkirschen-Erlen-Eschenwälder über. Diese Vegetationsübergänge erfolgten parallel zu dem allmählichen Abfall des Reliefs der Aufschotterungen zu den Talrändern hin und dem dadurch verursachten, relativen Anstieg der Grundwasserlinie.

Derartige Zönosen aus Brennen-Kalkmagerrasen und kalkreichen Stromtal-Pfeifengraswiesen oder gar Kalkflachmooren sind heute in Bayern fast vollständig ausgelöscht. Früher waren sie an der Unteren Isar nicht selten (vgl. RIEMENSCHNEIDER 1956: 86 ff.), wo sie heute nur noch in bescheidenen Resten an der Isarmündung (Sammerner Heide) vorkommen. Von vorneherein nur im Kleinmaßstab kamen Kalkmagerrasen-Auenstreuwiesen-Biozönosen entlang der Loisach und der Ammer vor, sie sind dort heute noch stellenweise existent (z.B. Loisach-Aue im Nordosten des Murnauer Moores bei Hechendorf).

Die Höhenverbreitung der Flußschotterheiden umfaßt vom Donaoraum bis ins Alpenvorland die Spanne von ca. 300 bis ca. 600 Meter ü. NN; die Schotterheiden entlang der Alpenflüsse können bis 900 Meter ü. NN reichen (Isarheiden bei Wallgau, Loisachheidereste bei Griesen). Die Flußschotterheiden nördlich des Voralpinen Hügel- und Moorlandes gehören aufgrund der standörtlichen Differenziertheit, der günstigen Lage an Pflanzenwanderstraßen, der +/- recht günstigen Klimaverhältnisse

zu den artenreichsten Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen Süddeutschlands.

Bei den als "**Brennen**" bezeichneten Flußschotterheiden entlang der Donau, des Unteren Lechs und der Unteren Isar handelt es sich um "Heidewiesen auf trockenen Aufschotterungen ohne Grundwasseranschluß **innerhalb ehemaliger Flußschlingen**" (WEINZIERL et al. 1977: 101). Da dieser räumliche Zusammenhang keineswegs bei allen Flußschotterheiden gegeben ist, verwenden wir den Begriff "Brenne" nicht als Allgemeinbegriff für die Flußschotterheiden.

Traditionelle Nutzung

Die lückigen Flußschotterheiden des Alpenrandbereichs und der Alpentäler z.B. entlang der Isar oberhalb von Bad Tölz wurden vor und nach dem AlmAuftrieb als Rinderweiden genutzt (SCHRETZENMAYR 1950: 35). Insbesondere die Heideflächen sehr junger, rohbodenartiger Alluvialschotter-Syrosemie ließen sich wegen der Steinigkeit der Bodenoberfläche kaum mit der Sense mähen.

Die südbayerischen Flußschotterheiden waren überall dort, wo sie in quadratkilometergroßen Ausdehnungen auftraten (z.B. in der Lech-Wertach-Ebene), riesige Schafweiden. Auf den hohen Wert der Heidevegetation auf dem Lechfeld v.a. für die Schafzucht wies seinerzeit bereits SENDTNER (1854: 446) hin. Nach den kartographischen Darstellungen von HORNBERGER (1959) (vgl. auch Abb.1/32, S.171) gehörten die Heiden der Lech-Wertach-Ebene zu den Sommerweidegebieten der süddeutschen Wanderschäfer während des 19. Jahrhunderts.

RIEMENSCHNEIDER (1956: 79) gibt für die Heidewiesen des Isarmündungsgebietes sowohl einschürige Mahd als auch Beweidung als traditionelle Bewirtschaftungsform an. Auf den Donaubrennen bei Gerolfing war die Wiesmahd früher üblich, wie GABEL (1981: 31) aus den Sammelblättern des historischen Vereins Ingolstadt entnehmen konnte. Hierzu fügt sich, daß der Trespen-Halbtrockenrasen (MESOBROMETUM) als mahdgeprägte Kalkmagerrasen-Pflanzengesellschaft auf den Brennen am Unteren Lech und entlang der Donau von Ulm bis Neustadt a.d. Donau seine Hauptvorkommen in Bayern besitzt. Die wechselfrischen Trespen-Halbtrockenrasen, die auf Flußschotterheiden wie z.B. der Sammerner Heide Kontaktkomplexe mit Stromtal-Pfeifengraswiesen bilden, dürften mit diesen gelegentlich im Herbst zur Streugewinnung mitgemäht worden sein.

Rückgang, Zustand, Gefährdung

Wie schon in der allgemeinen Darstellung (Kap. 1.11.1, S.206) angesprochen, gehörten die Flußschotterheiden bereits zu den ersten Opfern der Magerrasen-Kultivierungen. Ihre Standortbeschaffenheit setzte der Umwandlung in Ackerland infolge ihrer Ebenheit oft nur einen geringen Widerstand entgegen. Zudem waren die Flußschotterheiden häufig das bevorzugte Ausbeutungsobjekt der Kiesgewinnungsunternehmen. Eine unheilvolle Rolle beim Niedergang der Flußschotterheiden spielten zudem Aufforstungen (z. B. riesenhafte Aufforstungen von Heideflächen im Isarmündungsgebiet durch einen Großgrundbesitzer in der Zwischenkriegs-

zeit, Teilaufforstung der Königsbrunner Heide durch das Städtische Forstamt Augsburg in den 50er Jahren). Die Rückgangsbilanzen fallen prozentual bei den Flußschotterheiden noch drastischer aus als bei den Buckelwiesen, den Hardtwiesen-Fluren und den Jungmoränen-Kalkmagerrasen. Einige Zahlen mögen als Beleg angeführt werden:

- Von der ehemals etwa 1.200 Hektar großen Rosenau (vgl. GIERSTER 1933) bei Dingolfing verblieb nur ein etwa 3-4 Hektar großes als NSG geschütztes Restgebiet (vgl. DUNKEL 1983).
- Von der vor dem Ersten Weltkrieg noch mehrere 100 Hektar umfassenden Heidefläche an der Unteren Isar (vgl. RINGLER & HARTMANN 1986: 82) und der unmittelbar vor dem Zweiten Weltkrieg sich wenigstens noch auf 100 Hektar bemessenden Heidefläche (vgl. ADE 1940) boten sich in den frühen 80er Jahren nur noch wenige Hektar in einem heideähnlichen Vegetationszustand dar. Als größter Heiderest ist in diesem Gebiet die Sammerner Heide mit knapp drei Hektar Fläche erhalten geblieben.
- Die ehemals mehrere 10.000 Hektar (!) umfassende Alluvialschotterfläche der Lech-Wertach-Ebene reichte zu SENDTNERs (1854: 445) Zeiten vom Lechufer als geschlossenes Heidegebiet bis zur oft mehrere Kilometer im Westen befindlichen Niederterrassenschotter-Stufe. Eine Vergleichskarte der ehemaligen und gegenwärtigen Flußschotterheiden-Ausdehnung (vgl. Abb. 1/37, S.208) in der Lech-Wertach-Ebene zwischen Kaufering und Augsburg veröffentlichte unlängst MÜLLER (1990 a: 36 f.).

Versucht man in Kenntnis dieser Fakten eine Rückgangsbilanz der südbayerischen Flußschotterheiden seit Mitte des 19. Jahrhunderts zu ziehen, addieren sich die heutigen Heidereste zu allenfalls noch 0,5-1% des ehemaligen Gesamtvorkommens.

Die Flußschotterheiden-Reste weisen dementsprechend heute meist nur noch geringe Ausdehnungen auf. Flächen von über 3-5 Hektar Größe sind heute sehr selten geworden. Der ehemalige unmittelbare Auen/Heiden-Komplexzusammenhang existiert in Bayern in gestörter Form nur noch an der Oberen Isar (oberh. Sylvenstein-Speicher). Die Hauptgefährdung verursacht gegenwärtig die Brache (gilt v.a. für die Brennenheiden in flußbegleitenden Wäldern), die Eutrophierung von landwirtschaftlichen Nutzflächen spielt eine geringere Rolle (Ausnahme NSG "Rosenau"). Durch die Einbeziehung der meisten Brennenheiden entlang des Lechs, der Donau und der Isar unterhalb von München in Bannwälder (vgl. BAUER & HOHENADL 1986: 23), werden notwendige Pflegemaßnahmen sehr erschwert, oft sogar nahezu unmöglich gemacht (vgl. auch Kap. 1.11.3.6, S.223).

Pflanzengemeinschaften

Magerrasen:

Trespen-Halbtrockenrasen (Donau, Unterer Lech), Küchenschellen-Erdseggenrasen (Unterer Lech, Untere Isar), Lech- und Isarheidewiesen-Gesellschaften (Mittlerer Lech, Isar oberh. von Schäft-

larn), Silberwurz-Erdseggenrasen (Isarheiden bei Wallgau).

Bracherasen:

Dominanzbestände von *Brachypodium rupestre*, *Molinia arundinacea*, *Calamagrostis epigeios* und *C. varia*, kaum *Brachypodium pinnatum s.str.*

Säume:

Laserpitium latifolium-Säume, Blutstorchschnabel-Hirschwurz-Säume, hie und da *Melampyrum cristatum*-Bestände, Mittelklee-Odermennig-Säume.

Gebüsche:

Sanddorn-Weiden-Gebüsche, Schlehen-Liguster-Gebüsche.

Naturnahe Kontaktwälder:

Schneeheide-Kiefernwald in Erdseggen- und Pfeifengras-Ausbildung, Fingerkraut-Eichenwald, auf kleinen Brennen auch Silberweiden-Auen, durch Beweidung bzw. Bewirtschaftung früher in sehr lichten Ausbildungen.

Wichtige pflegerelevante Kontakt-Pflanzengemeinschaften

- a) Streuwiesen und Niedermoore, v.a. in donau-nahen Tieflagen Stromtal-Pfeifengraswiesen (meist mit *Allium angulosum*), in Flutrinnen Kopfbinsenrieder, kopfbinsenreiche Davallseggenrieder und div. Pfeifengraswiesen-Typen. Näheres hierzu siehe LPK-Band II.9 "Streu-wiesen"
- b) an der Unteren Isar und an der Donau lichte mittelwaldartige Eichenwälder (vgl. LPK-Band II.13 "Nieder- und Mittelwälder")

Bezeichnende vegetationsfreie oder vegetationsarme Binnen-Strukturen

Für in die Auendynamik einbezogenen Flußschotterheiden waren vegetationsfreie Neuaufschotterungen und Neuaufsandungen sowie Böschungsanrisse infolge Seitenerosion usw. charakteristisch.

Besondere Pflanzenarten

Arten mit bayernweiten Schwerpunkt-Vorkommen in den Flußschotterheiden: *Anacamptis pyramidalis*, *Asperula tinctoria*, *Coronilla vaginalis*, *Daphne crenorum*, *Equisetum ramosissimum*, *Festuca amethystina*, *Gladiolus palustris*, *Inula hirta*, *Linum viscosum*, *Melampyrum cristatum*, *Ophrys apifera*, *Ophrys fuciflora*, *Ophrys insectifera*, *Ophrys sphegodes subsp. sphegodes*, *Orchis coriophora*, *Petrorhagia saxifraga*, *Scabiosa canescens*, *Scorzonerapurplea*, *Tephrosia integrifolia subsp. vindellicorum*, *Tetragonolobus maritimus*, *Thesium linophyllum*, *Thesium rostratum*, *Thalictrum simplex subsp. galiodes*.

Besondere Tierarten

Von besonderer Bedeutung sind die vegetationsarmen oder -freien Binnenstrukturen der Neuaufschotterungen für die Erhaltung einiger hochspezialisierte Tierarten. Da dieser Lebensraumtyp in keinem anderen LPK-Band behandelt wird, soll er als Bestandteil des Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typs "Flußschotterheide" angesprochen werden.

Eine detaillierte Analyse der charakteristischen Fauna der Kies- und Schotterbänke dealpiner Flüsse unternahm PLACHTER (1986). Während die ehemals entlang der Isar bis München und entlang des

Lechs bis Augsburg verbreitete *Tetrix tuerki* (Türki's Dornschröcke; spezialisierter Kiesbankbewohner) inzwischen in ganz Deutschland verschollen ist, existieren an der Isar zwischen Vorderriß und Fall (PLACHTER 1986), im Oberen Loissachtal und am Lech bei Forchach (WALDERT 1990) noch einige Restvorkommen von *Bryodemata tuberculata* (Gefleckte Schnarrheuschrecke). *Chorthippus pullus* (Kiesbank-Grashüpfer) ist nur noch an der Oberen Isar bis etwa Bad Tölz und am Oberen Lech anzutreffen. Beide Arten besiedeln dort überwiegend höher liegende, trockene, lückig bewachsene Kiesablagerungen. Als charakteristische Brutvogelarten der Kiesbänke sind *Charadrius dubius* (Flußregenpfeifer), *Actitis hypoleucos* (Flußuferläufer) und *Sterna hirundo* (Flußseeschwalbe) sowie die in Bayern bereits seit langem ausgestorbene *Geochelidon nilotica* (Lachseeschwalbe) zu nennen.

Besondere Tierarten der Flußschotterheiden:

Vipera berus (Kreuzotter); Heuschrecken: *Gampsocleis glabra* (Heideschröcke, ausgestorben), *Arcyptera fusca* (Große Höckerschröcke), *Stenobothrus nigromaculatus* (Schwarzfleckiger Grashüpfer), *Oedipoda caerulea* (Blauflügelige Ödlandschröcke); Käfer: *Dorcadion fuliginator* (Grauflügeliger Erdbock); Wanzen: *Agramma minuta*, *Lasiacantha hermani*, *Lasiacantha gracilis*, *Drymus latus*, *Pirates hybridus*; Schnecken: *Candidula unifasciata* (Quendelschröcke).

Beispiele

- **Königsbrunner Heide:** Alluvialschotterheide südlich von Augsburg mit trockenen Aufschotterungen (*Carex humilis*-Rasen) und feuchten Depressionen und Flutrinnen (Pfeifengras-Bestände, Mehlprimel-Kopfbinsenried-Fragmente); sehr schöne Kontakte zu Schneeheide-Kiefernwäldern. Massenvorkommen von *Gladiolus palustris*. Ehemals Vorkommen von *Gampsocleis glabra* (Heideschröcke). Die Wanzenart *Lasiacantha hermani* ist in Bayern nur von der Königsbrunner Heide nachgewiesen, *Agramma minuta* außerdem von der Garchingener Heide.
- **Hurlacher Heide:** Alluvialschotterheide nördlich von Landsberg. Relativ großflächig sind dort die heute sehr seltenen frischen Ausbildungen von Kalkmagerrasen erhalten (mit zahlreichen MOLINION-Arten). Vorkommen von *Stenobothrus nigromaculatus* (Schwarzfleckiger Grashüpfer, nur wenige Nachweise aus Südbayern bekannt).
- **Heideflächen Truppenübungsgelände Klosterlechfeld:** Riesenhafte Flächen (über 200 Hektar) mit Flaumhaferwiesen, in der noch Heidereste mit zum Teil sehr seltenen Arten (*Scorzonera purpurea*, *Tephrosia integrifolia* subsp. *vindellicorum*) eingestreut sind. Vorkommen von *Stenobothrus nigromaculatus* (Schwarzfleckiger Grashüpfer), *Oedipoda caerulea* (Blauflügelige Ödlandschröcke), der Wanzenart *Drymus latus* und von *Dorcadion fuliginator* (Grauflügeliger Erdbock), der in Südbayern sonst nur noch auf der Garchingener und Fröttmaninger Heide vorkommt. Bedeutendstes Restitutionspotential für Flußschotterheiden in ganz Bayern.
- **Schießplatzheide bei Haunstetten/Augsburg:** Großer Flußschotterheidenrest mit Schneeheide-Kiefernwald-Verzahnung. Vorkommen des MESOBROMETUM in der *Brachypodium rupestre*-Form. Letztes bayerisches Vorkommen von *Arcyptera fusca* (Große Höckerschröcke). *Vipera berus* (Kreuzotter).
- **Flußschotter-Kalkmagerrasen an der Loissach bei Griesen:** stark dealpin geprägte Flußschotterheide, Vorkommen von *Carex baldensis* und *Achnatherum calamagrostis*. Umrahmungen und Einsprengsel von Schneeheide-Kiefernwäldern mit Spirke sind vorhanden.
- **Isar-Flußschotterheiden bei Wallgau und Vorderriß:** Noch sehr großflächige Gebirgs-Flußschotterheiden zwischen Wallgau und oberhalb des Sylvenstein-Speichers. Trockenrasenartige Vegetationsbestände (*Carex humilis*, *Teucrium montanum*) werden von unberührten Quellauflaufbächen durchflossen, an deren Bettflanken quellige Kopfriedbestände erhalten sind. Bei Wallgau riesige Flächen mit der lückigen *Dryas octopetala*-*Carex humilis*-Gesellschaft. Kontakte mit Schneeheide-Kiefernwäldern in der *Pinus mugo*-Form.
- **Amperbrenne südwestlich von Dachau:** Flußschotterheide mit dem für eine Brenne typischen Vegetationskomplex aus Silberweidensaum am Altwasser, Trockengebüsche mit Sanddorn, trockene Pfeifengraswiesen und Trespenrasen im Innern.
- **Rosenau:** Mit ca. 3 Hektar Fläche der wohl größte Flußschotterheiderest an der Unteren Isar (vgl. DUNKEL 1983). Zeigt einen ausgesprochen xerothermen Charakter mit mehreren wärmeliebenden submediterranen (*Fumana procumbens*, *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys fuciflora*) und pannonisch-pontischen Arten (u.a. *Stipa joannis*). Wertvolle Regenerationsflächen in einer Kiesgrube, die der "Altheide" unmittelbar benachbart ist. Kontakte zu Sanddorn-Weidengebüschen (SALICI-HIPPOPHAETUM), trockenen Eichen-Kiefernwäldern und feuchten, ehemaligen Flutrinnen vorhanden. Eutrophierungsschäden durch unmittelbar angrenzende Äcker (vgl. Kap. 1.11.3.3, S.218).
- **Sammerner Heide im Isarmündungsgebiet:** Heute etwa 3 Hektar große Brennenheide an der Isarmündung. Mit Resten von kontinental geprägten Trockenrasen (*Stipa joannis*) und Stromtal-Pfeifengraswiesen. Brennen-typische Kontakte zu Eichen-Trockenwäldern und zu Silberweidenauen-Beständen sind noch vorhanden (= vollständiger Lebensraumkomplex).
- **Donaubrenne Felberschütt westlich von Ingolstadt:** Vermutlich die größte erhaltene Brenne zwischen Neuburg a.D. und Ingolstadt. Infolge jahrzehntelanger Brache stark verwaldet und verfilzt, aber immer noch floristisch sehr hochwertig.
- **Brennen im Gerolfinger Eichenwald:** Zahlreiche durch Aufdüngung des Standorts oder Aufforstungsmaßnahmen kleinflächig gewordene Brennen. Trotz Brache floristisch immer noch sehr wertvoll (*Gladiolus palustris*, *Thalictrum simplex* subsp. *galioides*, *Anacamptis pyramidalis*).

Pflegerelevante Kontakt-Lebensräume

- Streuwiesen und Kalkflachmoore (vgl. LPK-Band II.9)
- Feuchtwiesen (vgl. LPK-Band II.6)
- Nieder- und Mittelwälder (vgl. LPK-Band II.13)
- Kiesgruben (vgl. LPK-Band II.18)
- Dämme, Deiche und Eisenbahnstrecken (vgl. LPK-Band II.2)

1.12.5 Südbayerische Niederterrassenschotterheiden nördlich des Voralpinen Hügel- und Moorlandes**Vorkommen**

Flachgründige, grundwasserferne, +/- kalkreiche Niederterrassenschotter-Standorte. Es lassen sich hierbei +/- ebene Plateau-Standorte, wie sie auf den spätglazialen Schotterzungen der Münchner Ebene verbreitet sind, von stark hängigen, oft sehr steilen Böschungs-Standorten unterscheiden. Derartige Böschungs-Standorte sind an den Flanken von Flußtälern entstanden, wo sich die Flüsse in die Niederterrassenschotter (wieder) eingeschnitten haben (Tiefenerosion).

Beschreibung

Im Vergleich zu den Flußschotter-Heiden spielen kleinstandörtliche Unterschiede im Relief eine wesentlich bescheidenere Rolle. Kleinlokale Wechsel des Standorts und der Vegetationsdecke treten demgemäß wenig stark in Erscheinung. Lediglich die Hang-Ausbildungen zeigen an Hangkuppen und Hangtälichen deutlich Verschiedenartigkeiten der Wasserversorgung.

Niederterrassenschotter-Heiden neigen nicht selten zu oberflächlicher Versauerung. Dieses Phänomen läßt sich auf den wenigen Heideresten der südlichen Münchner Ebene studieren (z.B. Heidereste im Kreuzlinger Forst, Eichelgarten im Forstenrieder Park), wo die Bodenentwicklung infolge des höheren Alters der Schotterablagerungen weiter fortgeschritten ist als auf den spätglazialen Schotterzungen der nördlichen Münchner Ebene (vgl. TROLL 1926: 172 ff.). Während die Heidewiesen auf den jüngeren Niederterrassenschottern noch als reine Kalkmagerrasen angesprochen werden können (z.B. die Garching Heide), ist dies bei den Heidewiesen auf den älteren Schottern nicht mehr der Fall.

Hier sind nicht eindeutig zuordenbare Magerrasen-Typen mit Kalkmagerrasen-Arten und Vertretern von bodensauren Magerrasen entwickelt. Derartige Niederterrassenschotter-Heiden konnte BRESINSKY (1983: 34 ff.) in den 50er Jahren noch in der Lech-Wertach-Ebene aufnehmen, die dort mittlerweile jedoch fast vollständig verschwunden sind. Ein schönes, noch existierendes Beispiel ist die Gautinger Niederterrassenschotter-Heide, die sowohl Böschungs- wie Plateauflächen umfaßt und als Magerrasenform einen Intermediär-Typ zwischen Kalk- und Silikatmagerrasen aufweist.

Der vollständige Vegetationskomplex von Magerrasen bis Hutewäldern, wie er noch um 1850 in den Niederterrassenschotter-Landschaften Südbayerns verbreitet war (vgl. SENDTNER 1854: 446 ff.), läßt sich bei den Niederterrassenschotter-Heiden außer-

halb des Voralpinen Hügel- und Moorlandes nirgendwo mehr beobachten. **Innerhalb** des Voralpinen Hügel- und Moorlandes weisen die Niederterrassenschotter-Heiden denselben Vegetationskomplex auf wie die Jungmoränen-Standorte; sie können daher dem Kalkmagerrasen-Vegetationskomplex der Hardtwiesen-Fluren zugeordnet werden (vgl. [Kap.1.12.3](#), S.234).

Der vollständige Vegetationskomplex der Niederterrassenschotter-Heiden in der Münchner Ebene muß heute anhand mehrerer Kilometer voneinander entfernter Flächen rekonstruiert werden. Die Kalkmagerrasen der spätglazialen Schotterfluren der Münchner Ebene repräsentiert die Garching Heide. Für die Saum-, Trockengebüsch- und Trockenwaldgesellschaften dieses Naturraumes bieten der Allacher Forst (durch den Bau des Rangierbahnhofs allerdings stark entwertet) und das Mallertshofer Holz östlich von Dachau Anschauungsbeispiele. Kontaktwälder der großen Kalkheiden waren wohl durch Beweidung und Lohwirtschaft stark aufgelichtete Fingerkraut-Eichenwälder (*POTENTILLO-QUERCETUM*) (vgl. SEIBERT 1968: Vegetationskarte), die mit thermophilen Trockensäumen (*GERANION SANGUINEI*-Ges.) in den Innen- und Außensäumen ausgestattet waren. Begünstigt durch menschliche Eingriffe wurde mit Sicherheit die Kiefer, deren Beimischung in den Eichen-Trockenwäldern erheblich gewesen sein dürfte.

Die oberflächlich entkalkten, tiefgründigeren und zugleich weniger trockenen Niederterrassenschotter-Böden (Parabraunerden) der südlichen Münchner Ebene (vgl. K.TROLL 1926: 175 f.) sind zweifellos buchenfähige Standorte. Anstelle von Hainsimsen-Buchenwäldern (*LUZULO-FAGETUM*, wohl potentielle natürliche Vegetation in der südlichen Münchener Ebene) haben jedoch auch lichtungsreiche Eichen-Hainbuchenwälder infolge der menschlichen Nutzungen (Lohwirtschaft, Beweidung, mittel- und niederwaldartige Nutzungen) offenbar über Jahrhunderte hinweg das Bild beherrscht. Heute dominieren dort Fichtenforsten, so daß über die Beschaffenheit der vormaligen Hutungslandschaften letztlich nur Hypothesen entwickelt werden können.

Aufgrund ihrer meist flußnahen Lage (vgl. [Kap. 1.4.1.3.3](#)) zeigen die Niederterrassenschotter-Heiden meist eine überdurchschnittlich reiche Florenausstattung. Die Garching Heide ist hierfür geradezu ein klassischer Parade Fall. Auf die geographische Ursache dieser Reichhaltigkeit wurde bereits in [Kap.1.4.1.3.3.2](#) ausführlich eingegangen. Auch die wenigen Niederterrassenschotter-Heiden an den Flußleiten enthalten nicht selten floristische Besonderheiten, die sich nur durch günstige Lage an Pflanzenwanderstraßen erklären lassen. Als Beispiel sei das *Linum flavum*-Vorkommen der Heimertinger Leite angeführt.

Insbesondere auf feinerdearmen Niederterrassenschottern der Münchener Ebene, die rezent nur noch durch Oberboden-Abschiebung entstehen, kommen *SEDO-SCLERANTHETEA*-Gesellschaften vor. Ein besonderes großflächiges Vorkommen dieser Vegetation befindet sich auf dem ehemaligen Bahngelände des Ausbesserungswerkes von Neuaußing.

Traditionelle Nutzung

Grundsätzlich entspricht die Nutzung der südbayerischen Niederterrassenschotterheiden nördlich des Voralpinen Hügel- und Moorlandes der Nutzung der Flußschotterheiden aus denselben, naturräumlichen Bereichen. Das war vor allem dort der Fall, wo die Fluß- und Niederterrassenschotterheiden eine räumliche Einheit bildeten, wie auf dem Lechfeld zwischen Landsberg und Augsburg.

Auf den Großheiden hat im 19. Jahrhundert die Schafweide die Hauptrolle gespielt, es existierten jedoch auf der Garchingener Heide auch Mahdflächen. Hierfür findet sich eine Notiz bei SENDTNER (1854: 447). Im Süden der Münchener Ebene bargen die Niederterrassenschottergebiete parkartige Weidelandschaften, die physiognomisch weitgehend den Hardten des Voralpinen Hügel- und Moorlandes entsprachen.

Da die Böden auf den Niederterrassenschottern zumeist weiter entwickelt sind als auf den Alluvialschottern, eignen sie sich leichter für den Ackerbau. Die im Spätmittelalter angelegten Hochäcker auf der Garchingener Heide (vgl. KOLLMANNBERGER & GEISEL 1989 b: 63) beweisen, daß auf den Niederterrassenschotterheiden wenigstens Teilflächen beackert wurden, bevor sie verheideten. In der engeren und weiteren Umgebung der Garchingener Heide konnte nach KOLLMANNBERGER & GEISEL (1989: 63) der königliche Oberleutnant DIEM im Jahr 1869 nachweisen, daß immerhin auf einer Fläche von 12.000 Tagwerk wenigstens kurzfristig (wenn wohl auch nicht gleichzeitig) die Hochackerwirtschaft betrieben wurde. Die floristische Ausstattung der Garchingener Heide ist sicher durch die in diesem Gebiet stattfindende Hochackerwirtschaft beeinflusst worden. Zu den (ehemaligen) Nutznießern eines Nebeneinanders von Heide und Hochackerbau dürfte *Linum perenne* (vgl. Kap.1.4.2.1.5) gehören.

Rückgang, Zustand, Gefährdung

Fast noch erschreckender als die Bilanz der Flußschotterheiden fällt die der südbayerischen Niederterrassenschotter-Heiden aus. Von den Großheiden der Münchener Ebene blieb einzig von der Garchingener Heide ein ca. 25 Hektar großer Rest erhalten, der dem früheren Heidezustand nahekommt. Mitte des 19. Jahrhunderts umfaßte die Garchingener Heide noch ca. 5.000 Hektar (vgl. SENDTNER 1854: 446). Die Menzinger, Truderinger und Perlacher Heiden sind seit ca. 1920 vollständig zerstört.

Nur noch winzige Heidereste der ehemaligen Parklandschaften der südlichen und südwestlichen Münchener Ebene sind heute in den eintönigen Fichtenforsten des Forstenrieder Parks (!) anzutreffen. Restlos zertört sind heute die Niederterrassenschotterheiden der Lech-Wertach-Ebene, von denen BRESINSKY (1983: 33) noch in den späten 50er Jahren einige Reste aufnehmen konnte. Nur noch wenige Niederterrassenschotterheide-Reste in zumeist sehr geringer Flächenausdehnung existieren entlang der Iller (Heimertinger Leite), der Würm (Heide im Grubmühler Feld bei Gauting), der Alz und der Unteren Isar.

Von den südbayerischen Niederterrassenschotter-Heiden des Jahres 1850 sind heute nicht einmal mehr 0,5% erhalten. Als einziger größerer, halbwegs intakter Rest existiert heute nur noch die Garchingener Heide. Ansonsten erreicht kein weiteres Vorkommen mehr eine Größe von mehr als drei Hektar (von stark durch Eutrophierung degradierten Heideresten auf der Fröttmaninger Heide, im Bereich des Maltertshofer Holzes, der Panzerwiese usw. einmal abgesehen). Die meisten heutigen Niederterrassenschotterheide-Reste grenzen an Agrarland an und weisen mehr oder weniger starke Eutrophierungsschäden auf.

Pflanzengemeinschaften

Magerrasen:

Graulöwenzahn-Erdseggenrasen, Adonisröschen-Steinzwenkenrasen (Garchingener Heide), Trespen-Halbtrockenrasen (Illerleite).

Felsgrusrasen:

Kelchsteinkraut-Mauerpfeffergesellschaft, Hornkraut-Gesellschaft.

Bracherasen:

Dominanzbestände von *Brachypodium rupestre*, *Brachypodium pinnatum* (seltener als *B. rupestre*) und *Calamagrostis epigeios*.

Säume:

Mittelklee-Odermennig-Saum, verarmter Blutstorchschnabel-Hirschwurz-Saum.

Gebüsche:

Schlehen-Liguster-Gebüsch.

Naturnahe Kontaktwälder:

gegenwärtig nirgendwo mehr erhalten; zu erwarten wären trockene Eichen-Kiefernwälder, an Böschungen Pfeifengras-Kiefernwälder, Erdseggen-Schneehede-Kiefernwälder oder Seggen-Buchenwälder.

Wichtige pflegerelevante Kontakt-Pflanzengemeinschaften

z.Z. sind im unmittelbaren Umfeld der Niederterrassenschotter-Heiden nirgendwo mehr hochwertige Pflanzenbestände erhalten, die in einem anderen LPK-Band behandelt werden.

Bezeichnende vegetationsfreie oder vegetationsarme Binnen-Strukturen

Böschungsanrisse. Auf den ebenen Niederterrassenschotterheiden gehen vegetationsfreie Standorte auf Weideinflüsse oder auf Abschiebungen zurück.

Besondere Pflanzenarten

Arten mit bayernweiten Schwerpunkt-Vorkommen in Niederterrassenschotterheiden: *Adonis vernalis*, *Centaurea triumfetti*, *Danthonia alpina*, *Iris variegata*, *Linum flavum*, ***Linum perenne* subsp. *perenne***, *Pulsatilla patens*, *Veronica austriaca*.

Besondere Tierarten

Tagfalter: *Hipparchia semele* (Rostbinde), *Polyommatus bellargus* (Himmelblauer Bläuling); Heuschrecken: *Gampsocleis glabra* (Heideschrecke, inzwischen ausgestorben), *Chorthippus vagans* (Steppen-grashüpfer, inzwischen in Südbayern ausgestorben), *Stenobothrus nigromaculatus* (Schwarzfleckiger Grashüpfer), *Stenobothrus stigmaticus* (Kleiner Heidegrashüpfer), *Oedipoda caerulea* (Blauflügelige Ödlandschrecke), *Decticus verrucivorus* (Warzen-

beißer); Wildbienen: *Osmia mitis*, *Osmia ravouxi*, *Coelioxys lanceolata*, *Halictus lissonotus*, *Andrena rufizona*; Käfer: *Cymindis angularis* (Mondflecker Nachtkäfer), *Callistus lunatus* (Mondfleck), *Copris lunaris* (Mondhornkäfer), *Anisoplia villosa* (Dichthaariger Getreide-Laubkäfer), *Heptaulacus villosus* (Zottiger Dungkäfer), *Aphodius consputus* (Creutzers Winter-Dungkäfer), *Dorcadion fuliginator* (Grauflügeliger Erdbock); Wanzen: *Agramma minuta*, *Macroplax preysleri*, *Tropidothorax leucopterus* (verschollen), *Hallodapus rufescens*; Schnecken: *Candidula unifasciata* (Quendelschnecke), *Helicella itala* (Gemeine Heideschnecke).

Beispiele

- **Garching Heide:** letztes Beispiel für +/- ausgedehnte Vorkommen der Niederterrassenschotter-Kalkmagerrasen der Münchner Ebene; Vorkommen des Graulöwenzahn-Erdseggenrasens und des Adonisröschen-Steinzwenkenrasens (ADONIS VERNALIS-BRACHYPODIUM RUPESTRE-Gesellschaft, einziges verbliebenes Vorkommen dieser Gesellschaft in Deutschland)
Die Vorkommen von *Gampsocleis glabra* (Heideschrecke) und *Chorthippus vagans* (Steppen-grashüpfer) sind mittlerweile erloschen. Hervorzuheben ist die auf der Garching Heide endemische Palpenkäferart *Tychobythinus bavaricus*. Weitere besonders bemerkenswerte, aktuell noch vorkommende Tierarten sind: *Stenobothrus nigromaculatus* (Schwarzfleckeriger Grashüpfer), *Decticus verrucivorus* (auf südbay. Kalkmagerrasen selten geworden), *Polyommatus bellargus* (Himmelblauer Bläuling), *Cymindis angularis* (Mondfleckeriger Nachtkäfer, auch südl. Oberschleißheim), *Callistus lunatus* (Mondfleck), *Dorcadion fuliginator* (Grauflügeliger Erdbock), *Bryaxis femoratus* (Dickschenkeliger Zahnhorn-Tastkäfer), *Agramma minuta*, *Hallodapus rufescens*.
- **Gautinger Niederterrassenschotter-Heide im Grubmühler Feld:** eines der letzten Beispiele für Heidereste in der südlichen Münchner Ebene, Plateauform und Böschungsform kommen nebeneinander vor; Magerrasen-Intermediärform von Silikat- und Kalkmagerrasen.
- **Heimertinger Illerleite:** eine der wenigen erhalten gebliebenen Niederterrassenschotter-Heiden in der Böschungsform mit Kalkmagerrasen-Gesellschaften der kollinen Stufe (z.B. MESOBROMETUM).
- **Bahngeländeheide bei Neuaußing:** Westlich des Bahngeländes des Ausbesserungswerkes Neuaußing befindet sich eine mehrere Hektar große Abschiebefläche. Auf dieser Fläche sind gegenwärtig umfangreiche Vorkommen von SEDO-SCLERANTHETEA-Gesellschaften mit Vorkommen von *Cerastium*- und *Sedum*-Arten. Bemerkenswert sind u.a. Massenvorkommen von *Centaurea stoebe*, *Sedum rupestre*, *Cerastium pumilum* und *Minuartia hybrida*. Bemerkenswerte Tierarten sind u.a. *Polyommatus bellargus* (Himmelblaue Bläuling) und *Oedipoda caerulea* (Blaufügelige Ödlandschrecke).

- **Heidereste Kreuzlinger Forst und Forstenrieder Park:** Heidereste wie der "Eichelgarten" und die flächenmäßig bedeutsameren Reste im Kreuzlinger Forst repräsentieren die bereits deutlich zur Bodenversauerung neigenden Niederterrassenschotterheiden der südlichen Münchener Ebene. Der "Eichelgarten" ist als Hute-waldrelikt mit langer Faunentradition berühmt für seine Totholzkäfer-Fauna (GEISER 1991, mdl.). Vorkommen des auf den südbayerischen Heideresten selten gewordenen *Decticus verrucivorus* (Warzenbeißer).
- **Heidereste Fröttmaninger Heide** und beim **Mallertshofer Holz:** in beiden Gebieten kommen zwar im gegenwärtigen militärischen Übungsgelände noch ausgedehnte Flächen (z.T. weitaus größer als die Garching Heide!) mit einer magerrasenartigen Vegetation vor, die jedoch stark degradiert ist (Eutrophierung durch Aufdüngung plus sehr starke Beweidung). Außerdem Vorkommen wertvoller Kiefern-Trockenwälder. Faunistisch sehr hochwertig, u.a. aufgrund des Vorkommens von *Hipparchia semele* (Rostbinde, in Südbayern nur wenige Populationen), *Polyommatus bellargus* (Himmelblauer Bläuling), *Stenobothrus stigmaticus* (auch auf der Langwieder Heide, sonst in Südbayern sehr selten), *Decticus verrucivorus* (Warzenbeißer), *Oedipoda caerulea* (Blaufügelige Ödlandschrecke), *Anisoplia villosa* (Dichthaariger Getreide-Laubkäfer), *Heptaulacus villosus* (Zottiger Dungkäfer), *Aphodius consputus* (Creutzers Winter-Dungkäfer), *Dorcadion fuliginator* (Grauflügeliger Erdbock), *Candidula unifasciata* (Quendelschnecke).
Bedeutendstes Restitutionspotential für Niederterrassenschotter-Heiden in ganz Bayern.
- **Heiderest Menzinger Heide:** durch den Bau des Münchner Rangierbahnhofs stark reduzierter Heiderest am Südrand der Allacher Lohe ("Allacher Terrassentreppe"). Faunistisch jedoch sehr wertvoll durch ungebrochene Faunentradition, belegt u.a. durch Vorkommen von *Polyommatus bellargus* (Himmelblauer Bläuling), *Oedipoda caerulea* (Blaufügelige Ödlandschrecke) und die Wildbienen *Osmia ravouxi*, *Coelioxys lanceolata*, *Halictus lissonotus* und *Andrena rufizona*.

Pflegerelevante Kontaktbiotope

- Trockenwälder
- Kiesgruben (vgl. LPK-Band II.18)

1.12.6 Kalksand- und Mergelheiden des Tertiärhügellandes und der Aindlinger Terrassentreppe

Vorkommen

Vor allem im nordwestlichen Tertiärhügelland sind Magerrasen-Typen verbreitet (gewesen), die infolge der Beschaffenheit der geologischen Unterlagen Zwischenformen von Kalk-, Silikat- und Sandrasen ausbilden. Beim geologischen Ausgangsmaterial handelt es sich zum einen um Flinzsande und Tertiärmergel der Oberen Süßwassermolasse, zum an-

deren wie zum Beispiel auf der Aindlinger Terrassentreppe um pleistozäne Ablagerungen. Deckenschotter sind vor allem auf den Höhen der Aindlinger Terrassentreppe verbreitet. Die zum Lech abfallenden Stufen werden von jüngeren Schichten eingenommen, deren Kiese durch kalkhaltig-sandige Bindemittel miteinander verkittet sind.

Kalkmagerrasen sind vor allem an Steilhängen über kalkhaltigen Flinzsand- und Flinzmergeln auf Böden entstanden, die sich - durch Erosion bedingt - nur bis zur Pararendzina oder Pararendzina-Braunerde entwickelt haben (RODI 1974: 155). Wegen der Sandbeimengungen sind den Kalkmagerrasen Sandrasen-Arten beigemischt; das Umgekehrte gilt für die Sandrasen-Vorkommen dieses Raumes (vgl. RODI 1974: 164).

Beschreibung

Die heute nur noch in geringfügigen Resten vorhandenen und sehr stark gefährdeten Magerrasen des Tertiärhügellandes weisen auf kalkreichen Flinzsanden einen Übergangscharakter zwischen Kalkmagerrasen und Sandrasen auf, wie sie sonst in Bayern nirgendwo vorkommen. Beispielhaft für den Vegetationskomplex aus Kalkmagerrasen und Sandrasen ist das NSG "Windsberg" bei Freinhausen (RODI 1974: 160 f.). An den Hangoberkanten und an Hanganrissen ist eine Sandstrohblumen-Sandgrasnelken-Gesellschaft entwickelt mit den namengebenden Arten *Helichrysum arenarium*, *Armeria elongata*, *Veronica dillenii*, *Spergula morisonii* und *Cerastium semidecandrum*. Hangunterwärts gehen die Magerrasen in Enzian-Schillergrasrasen über, denen Sandrasenarten beigemischt sind. Auf tiefgründigen, verwitterten Böden des NSG "Windsberg" zeigen sich in den Enzian-Schillergrasrasen Entkalkungszeiger wie *Genista germanica*, *Botrychium lunaria* und *Lychnis viscaria*.

Bei den Schafweiden bei Kunding, Eschling und Illdorf dominiert stärker der Intermediärcharakter zwischen Kalk- und Silikatmagerrasen; als Unterlage sind alteiszeitliche Plateauschotter vorhanden, die an steilen Hängen herabgerutscht sind, so daß mergelige Tertiärsande zum Vorschein kommen. Charakteristisch ist die Verzahnung von Enzian-Schillergrasrasen in einer basenarmen Form (Zeigerpflanze *Spiranthes spiralis*) mit Wiesenhafer-Beständen. Auch einige Sandrasen-Arten kommen vor.

Wichtigste Gebüsch-Gesellschaft ist das Schlehen-Liguster-Gebüsch (PRUNO-LIGUSTRETUM). Der potentiellen natürlichen Vegetation würden basenarme Seggen-Eichen-Buchenwälder entsprechen, auf stark sandigen Stellen wären eventuell einige Kiefern beigemischt (vgl. RODI 1975: 34 ff.). Der Wintergrün-Kiefernwald (wird im LPK-Band II.4 "Sandrasen" behandelt) ist nur noch in geringen Resten vorhanden.

Traditionelle Nutzung

Die Kalksand- und Mergelheiden dürften wohl nahezu ausschließlich durch Schafbeweidung bewirtschaftet worden sein, wobei als Bewirtschaftungsform die stationäre Hüteschafhaltung wohl dominiert hat. Die Hüteschafhaltung auf den Heideflächen des Tertiärhügellandes ist wohl in einer analo-

gen Weise vorgenommen worden wie auf den Juraheiden der Fränkischen Alb (vgl. Kap. 1.12.7, S.246). Ein Teil der heutigen Kalksandheide-Standorte unterlag wie der Unterhangbereich des NSG "Windsberg" früher der Feld-Weidewechselwirtschaft.

Rückgang, Zustand, Gefährdung

Bilanzierungen zu den Kalksand- und Mergelheiden des Tertiärhügellandes lassen sich vorläufig nicht ziehen, da Untersuchungen zur ehemaligen Verbreitung bisher fehlen. Den lange Zeit unbeachtet gebliebenen Kalksand- und Mergelheiden des Tertiärhügellandes und der Aindlinger Terrassentreppe widmete sich erstmals RODI (1974/1975), der damals auf die akute Aussterbegefahr dieser Heiden aufgrund von Materialentnahmen, Verbrachung, Aufforstung, Umwandlung in Intensivweiden etc. hinwies. Seit den Beschreibungen von RODI sind weitere Verluste dieses Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typs eingetreten. Der Ostteil der besonders hochwertigen Kalksandrasen des Windsberges bei Freinhausen fiel einem straßenbaulichen Eingriff in den frühen 80er Jahren zum Opfer.

Der gegenwärtige Zustand der Kalksand- und Mergelheiden des Tertiärhügellandes und der Aindlinger Terrassentreppe ist besonders besorgniserregend. Bracheschäden (Windsberg bei Freinhausen, Heiderest bei Deimhausen), Schäden infolge unsachgemäßer Beweidung (Illdorfer Leite) und fast durchgehende Eutrophierungsschäden selbst größerer Restvorkommen (NSG "Windsberg") stellen das Überleben dieses Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typs gegenwärtig in Frage.

Pflanzengemeinschaften

Magerrasen:

Enzian-Schillergrasrasen, Pechnelken-Wiesenhafer-Gesellschaft (vgl. LPK-Band II.3 "Bodensaure Magerrasen"), Silbergras-Sandstrohblumen-Sandgrasnelkenrasen (vgl. LPK-Band II.4 "Sandrasen").

Gebüsche:

Liguster-Schlehengebüsch, Besenginstergebüsch (CALLUNO-SAROTHAMNETUM) (vgl. LPK-Band II.3 "Bodensaure Magerrasen").

Wälder:

(Flechten)-Berghaarstrang-Kiefernwald und Wintergrün-Kiefernwald (PEUCEDANO-PINETUM, PYROLO-PINETUM) (vgl. LPK-Band II.4 "Sandrasen").

Potentielle natürliche Vegetation (nach RODI 1975):

Hainsimsen-Buchenwald, kalkarme Form des Seggen-Eichen-Buchenwaldes.

Hochwertige, pflegerelevante Kontakt-Pflanzengemeinschaft:

Kalk-Kleinseggenrieder (NSG "Windsberg/Freinhausen") (vgl. LPK-Band II.9 "Streuwiesen").

Bezeichnende vegetationsfreie oder vegetationsarme Binnen-Strukturen

Sandige, offene Bodenstellen treten vor allem an nachrutschenden Steilhängen auf (z.B. im NSG "Windsberg").

Besondere Pflanzenarten

Keine Art hat ihr bayernweites Schwerpunkt-Vorkommen in den Kalksand- und Mergelheiden des

Tertiärhügellandes. Die Durchmischung von Arten der Kalk-, Sand- und Silikatmagerrasen, wie sie in diesen Heiden zu beobachten ist, findet in Bayern keine Parallele.

Besondere Tierarten

Informationen über die Fauna des Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typs liegen uns nur über den Windsberg vor (SCHUSTER 1989, HAASE & SÖHMISCH 1990). Sehr interessante Artenkombinationen kommen zustande durch das gemeinsame Auftreten z.B. von Wanzenarten der Kalkmagerrasen wie *Carpocoris pudicus* und *Canthophorus dubius*, der an Silbergras gebundenen *Chorosoma schillingii* und grabender Arten wie *Cydnus aterrimus* oder des für Kalkmagerrasen charakteristischen Laufkäfers *Callistus lunatus* (Mondfleck) und der stark gefährdeten "Sandart" *Masoreus wetterhallii* (Dünenlaufkäfer). Standorte mit für grabende Arten (z.B. bodennistende Hautflügler) günstiger Bodenstruktur sind in Bayern nur sehr kleinflächig vorhanden und besonders schützenswert.

Weitere bemerkenswerte Tierarten: *Maculineaalcon ssp. rebeli* (Kreuzenzian-Bläuling), *Oedipoda caerulea* (Blauflügelige Ödlandschrecke); Wanzen: *Ceraleptus gracilicornis*, *Galeatus spinifrons*, *Ceraleptus lividus*, *Tingis crispata*; *Chondrula tri-dens* (Dreizahn-Vielfraßschnecke).

Beispiele

- **NSG "Windsberg"**: trotz teilweiser Zerstörung (Ostteil) für einen Straßenbau in den frühen 80er Jahren bedeutendstes Beispiel für eine Kalksandheide in Südbayern. Kontakt mit - wenn auch degradierten - Kalkquellfluren (mit *Carex davalliana*) vorhanden. Vorkommen zahlreicher, in Südbayern extrem seltener Arten (z.B. *Erysimum hieracifolium*).
- **Heiderest östlich Deimhausen (Lkr. PAF)**: seit langem nicht mehr beweideter Kalksand-Heiderest. Starke Ausbreitung von Fiederzwenke und Schlehe.
- **NSG "Illdorfer Leite"**: von der Flächengröße her die bedeutendste Schafweide im Bereich des Tertiärhügellandes und der Aindlinger Terrassentreppe. Die Illdorfer Leite zeichnet sich durch oberflächliche Versauerungserscheinungen (zahlreiche Azidophyten!) aus.

Pflegerelevante Kontaktbiotope

- bodensaure Magerrasen (vgl. LPK-Band II.3 "Bodensaure Magerrasen")
- Sandrasen (vgl. LPK-Band II.4 "Sandrasen")
- Hecken- und Feldgehölze (vgl. LPK-Band II.12 "Hecken und Feldgehölze")
- Kies- und Sandgruben (vgl. LPK-Band II.18 "Sand-, Kies- und Tongruben")

1.12.7 Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen und der Schwäbischen Alb.

Vorkommen

Die Talflanken- und Traufheiden stellen Vegetationskomplexe dar, die für die Hänge der Fränkischen und Schwäbischen* Alb charakteristisch sind. Die großflächigsten und reichhaltigsten Ausbildungen kommen in Talzügen vor, die der Donau zugewandt sind, z.B. im Altmühltal, im Tal der Schwarzen Laaber, im südlichen Naabtal (Raum Kallmünz), z.T. auch in Seitentälern des Altmühltals wie dem Anlauer- und dem Schambachtal. An den Traufabbrüchen an der Nord- und Nordwestseite der Fränkischen Alb kommen ebenfalls Heiden vor, die in der Vegetationszusammensetzung den Talflankenheiden gleichen. Die Talflanken- und Traufheiden sind für die Weißjurastufe charakteristisch; zu den Jura-Traufheiden gehören auch die Kalkmagerrasen-Lebensräume der Zeugenberge (zum Beispiel Hesselberg) im Keuper-Lias-Land. Das Bodentypenspektrum reicht von Kalkrohböden bis zu skelettreichen Kalk-, seltener auch Dolomit-Rendzinen (v.a. östliche Fränkische Alb). Als Bodentyp kommt gelegentlich die Terra fusca (Braunlehm) vor.

Beschreibung

Flächenmäßig stellen die Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen und der Schwäbischen Alb heute das Hauptkontingent der Kalkmagerrasen in Bayern. In ihnen ist wie kaum in einem anderen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ noch relativ häufig der vollständige Vegetationskomplex aus Felsrasen, eigentlichen Kalkmagerrasen, Säumen, Gebüsch und +/- naturnahen Wäldern zu beobachten. Strukturell sind sowohl bei den Talflanken- wie bei den Traufheiden von der Ausgangssituation her zwei Typen zu unterscheiden:

- Heiden mit Jurafels-Vorkommen. In derartigen Heiden können noch echte Steppenheide-Komplexe (Definonion vgl. [Kap.1.4.1.3.1](#)) vorkommen, die von natürlichen Fels- und Kalkmagerrasen, über Saum- und Strauchvegetation bis hin zu Trockenwäldern reichen. Sind die ehemaligen Steppenheiden-Komplexe ihrer Gebüsch- und Trockenwälder beraubt, so wird der Steppenheide-Standort von "Steppenheidewiesen" (vgl. GAUCKLER 1938: 43) eingenommen, in der das PULSATILLO-CARICETUM HUMILIS dominiert und sog. Reliktarten (vgl. [Kap.1.4.3.1.2](#)) vorkommen.
- Heiden ohne Felsvorkommen. Arten der echten Steppenheidekomplexe, die sich durch ein schlecht entwickeltes Migrationsvermögen auszeichnen, fehlen häufig den reinen Sekundärheiden.

Da die Kalkmagerrasen der Fränkischen Alb zu meist beweidet waren bzw. wieder sind, handelt es sich in der Regel um Weide-Halbtrockenrasen. Vor allem nach Südosten zu ist der Furchen-Schwingel

* Die Schwäbische Alb ragt auf der Westseite des Rieses gerade noch nach Bayern hinein.

Kap. I: Grundinformationen

(*Festuca rupicola*) stark am Rasenaufbau beteiligt (Enzian-Furchenschwingelrasen, südöstliche Form des GENTIANO-KOELERIETUM nach OBERDORFER & KORNECK 1978: 137 ff.). Im Südosten sind zudem die Küchenschellen-Erdseggenrasen nicht selten, die auf stark austrocknenden Standorten der Konkurrenz der Furchenschwingelrasen nicht mehr ausgesetzt sind.

Als Weide-Halbtrockenrasen sind die Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen Alb typischerweise mit Hutbäumen (meist Buche, auch Eiche, seltener Kiefer) bestanden, die auch zu kleinen Hainen zusammentreten können. Der heute verbreitete Wacholder kam früher nur gelegentlich in kleinen Trupps, sonst aber weitgehend einzeln auf den Schafhutungen vor. Große Teile der Magerrasenflächen waren noch in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts weitgehend baum- und strauchfrei. Diesbezügliche Beschreibungen aus der Fränkischen Alb liegen von GAUCKLER (1938: 41) vor, veröffentlichte Photodokumente stammen von ULLMANN (hrsg. v. BÖHM & BÖHM 1986). Als Beispiele für solche kahlen Hutungen können heute noch die Heiden östlich von Eichstätt und bei Obereichstätt (bd. Altmühltal), bei Deuring (Tal der Schwarzen Laaber), Suffersheim (Schambachtal) und oberhalb von Titting (Anlautertal) angeführt werden. Den ehe-

mals verbreiteten Charakter einer steinübersäten Triftheide, wie er heute noch in der thüringischen Muschelkalk-Rhön zu finden ist (vgl. QUINGER et al. 1991), weisen auch diese Offenheiden heute nicht mehr auf.

Insbesondere in den NSG ist heute der Typ der "Wacholderheide" verbreitet, die gleichmäßig dicht mit *Juniperus communis* bestockt ist. Beispiele hierfür sind der Dollnsteiner Hang, die Dollnsteiner Sonnenleite, die Gungoldinger Heide (alle Mittleres Altmühltal), der Hutberg, Eichenberg und der Schloßberg (alle Raum Kallmünz). Die gleichmäßig dicht mit Wacholder bestockten Kalkmagerrasen sind häufig ein Produkt unserer Tage: Nach mehreren Jahrzehnten Brache wurde bei Entbuschungsmaßnahmen nicht selten der Wacholder fast vollständig verschont, so daß das Erscheinungsbild der dicht mit *Juniperus communis* bestockten Heide bei sonst fast völliger Gehölzfreiheit zustande kam.

Kontaktwälder der Kalkmagerrasen, die der potentiellen natürlichen Vegetation entsprechen, sind zu meist Kalk-Buchenwälder (CARICI-FAGETUM, LATHYRO-FAGETUM). An sonnexponierten Hängen der Südlichen Alb kommen im Umfeld der Felsen als Bestandteil des Steppenheide-Komplexes auch Steinsamen-Eichenwälder (LITHOSPERMO-QUERCETUM) in Betracht, im Nordosten der Alb ersetzen

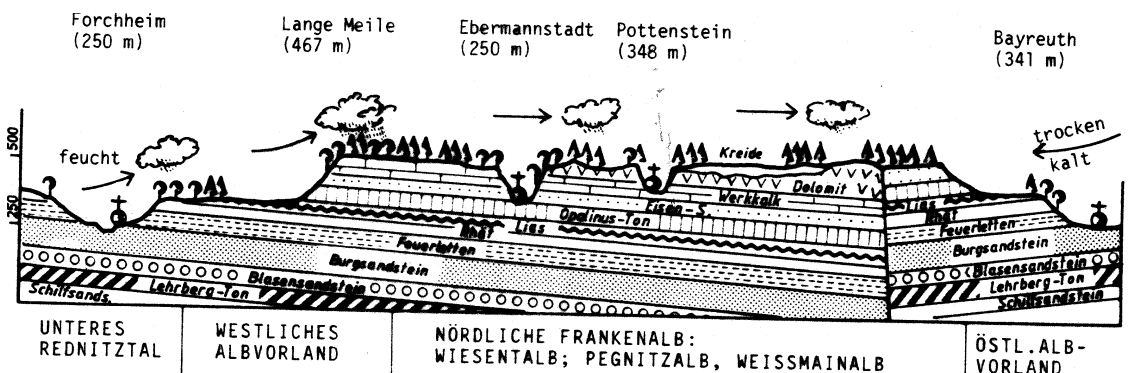


Abbildung 1/46

Querschnitt durch die nördliche Fränkische Alb mit Werkkalk-Traufheiden im Bereich der Langen Meile und Dolomit-Talflankenheiden im Raum Pottenstein (FUCKNER 1962: 164, verändert)

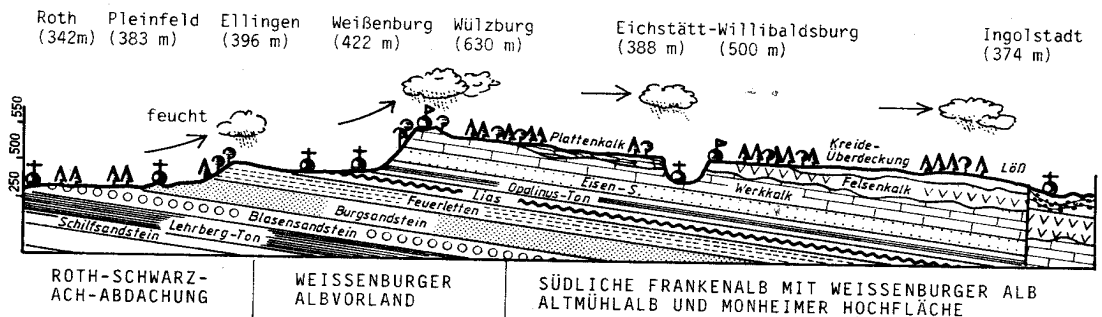


Abbildung 1/47

Querschnitt durch die südliche Fränkische Alb mit Werkkalk-Traufheiden im Bereich Weißenburg und Werkkalk-Plattenkalk-Talflankenheiden im Altmühltal im Raum Eichstätt (FUCKNER 1962: 171, verändert)

insbesondere über Dolomiten lichte, trockene Anemonen- und Wintergrün-Kiefernwälder die Eichen-Trockenwälder. Steinsamen-Eichenwälder sind durch Niederwaldwirtschaft, Anemonen und Wintergrün-Kiefernwälder durch Beweidung in ihrer Ausdehnung erheblich gefördert worden.

Zwischen den Traufheiden an den Nord- und Nordwesträndern der Alb und den Talflankenheiden der südlichen und östlichen Alb gibt es einige bemerkenswerte Unterschiede. Der Trauf reicht beispielsweise am Staffelberg oder am Walberla bis weit in die Braunjurastufe hinunter (vgl. [Abb.1/46](#), S.247). An der Grenzschrift zwischen dem bereits zum Braunjura gehörenden Ornatenton und dem zum Weißjura gehörenden Werkkalken sind häufig Schichtquell-Austritte entwickelt, an denen kleinflächig Kalk-Quellfluren und Kalk-Kleinseggenrieder (*Carex davalliana*-Bestände) vorkommen können. Unterhalb der Ornatenton- und der Eisensandstein-Stufe sind über dem Opalinuston ausgedehnte Streuobstbestände angelegt worden. Die Kalk-Halbtrockenrasen sind hauptsächlich in der "Verebnung der Oberen Mergelkalke", die Trocken- und Felsrasen auf den darüberliegenden Schwammkalke oder Dolomiten ausgebildet.

Die Hänge der Talflankenheiden der östlichen und südlichen Fränkischen Alb reichen nicht bis zur Braunjura-Stufe hinab. In der Weißjurastufe geben die dem Werkkalk aufliegenden Dolomite (östliche Alb) und Plattenkalke (südliche Alb) den Ton an (s. [Abb.1/46](#), S.247 und [Abb.1/47](#), S.247; vgl. FÜCKNER 1962: 164 u.171). Zahlreiche Talflankenheiden der Fränkischen Alb weisen oder wiesen enge, räumliche Verbindungen mit Bach- und Flußläufen auf, wovon die Entomofauna-Ausstattung einer solchen Heide stark geprägt ist (vgl. WEIDEMANN 1989 b: 243 ff.).

Traditionelle Nutzung

Die traditionelle Bewirtschaftung der Talflanken- und Traufheiden bestand hauptsächlich in der Beweidung, wobei zumindest in der Zeit nach 1800 die Schafbeweidung eindeutig vorherrschte, die Rinderbeweidung jedoch zumindest regional durchaus bedeutsam war.

Die Mahd spielte auf den Heideflächen der Fränkischen Alb insgesamt gesehen nur eine untergeordnete Rolle, sie fehlte gleichwohl nicht völlig. Bei GAUCKLER (1938: 41) findet sich der Hinweis, daß einschürige Mahd als Bewirtschaftungsform vorkam. Vermutlich diente das Magerrasenheu vornehmlich als Roßfutter. Regional bedeutsam war die Mahdnutzung von Kalkmagerrasen anscheinend nur in den relativ niederschlagsreichen Regenstaulagen der Traufbereiche der nordwestlichen Fränkischen Alb. WEIDEMANN (1991, mdl.) kennt einschürige Magerwiesen aus diesem Raum noch aus eigener Anschauung aus den späten 50er Jahren. Zwischenzeitlich sind diese Vorkommen allerdings vollständig zerstört worden. In den Regenschattengebieten der Fränkischen Alb wurde die Mahdnutzung wohl schon immer nur ausnahmsweise betrieben.

Ebenso wie der Mahdnutzung kam auf den Talflanken- und Traufheiden auch der Feld-Weidewechselwirtschaft nur eine eher marginale Bedeutung zu.

Dies gilt insbesondere im Vergleich zu den Muschelkalk- und Keuperheiden Nordbayerns.

Rinderbeweidung war auf den Heideflächen gar nicht so selten, wie gemeinhin noch angenommen wird. Im Unteren Altmühltal spielte die Rinderbeweidung in den Talhangbereichen noch bis zum Zweiten Weltkrieg eine wichtige Rolle, sie kam erst in den frühen 50er Jahren zum Erliegen, als die anspruchslosen Landschläge im Zuge der Rassenvereinheitlichung verschwanden. Die Rinderanger-Hirtenkultur (vgl. [Kap.1.6.2.1](#), S.173), die in der Fränkischen Alb ihr Zentrum in der Hersbrucker Alb innehatte, jedoch keineswegs auf diesen Bereich beschränkt war, bezog auch ortsnahe Talflankenheiden in die Rinderanger mit ein.

Die weithin übliche und vorherrschende Bewirtschaftungsform war die Beweidung mit Schafen, denen einzelne Ziegen beigemischt sein konnten. Die Schafbeweidung geschah ausschließlich in Form der Hüteschafhaltung, wobei sowohl die ortsgebundene, stationäre Hüteschafhaltung wie auch die Wanderschäfererei, die die Fränkischen Alb als Sommerweidegebiet nutzte (vgl. HORNBERGER 1959), verbreitet waren. Die gemeindenahen Heiden wurden hauptsächlich von den ortsgebundenen Gemeindschäfern, die fernabliegenden von den Wanderschäfern begangen. Auf den als Triften genutzten Weiden unterblieb eine Koppelung der Schafe. Des nachts wurden die Schafe auf Bracheäckern gepfercht, die auf diese Weise gedüngt wurden. Der Ackerpferch zum Zwecke der Düngung verlor bereits im 19. Jahrhundert zunehmend, im frühen 20. Jahrhundert vollends an Bedeutung.

Aufkommende Gehölze auf den Schafheiden wurden durch Ziegenverbiß abgetötet oder durch den Schäfer mit der Hippe entfernt; dies betraf nicht zuletzt den Wacholder. Das heute schon fast gewohnte Erscheinungsbild der "Wacholderheide" war für die traditionell genutzten Schafheiden des Juras keineswegs typisch, wie die photographischen Belege von LOHRMANN (1934) und SCHWENKEL für die Schwäbische Alb (vgl. WOLF 1983: 10) sowie von ULLMANN (vgl. ULLMANN, hrsg. v. BÖHM & BÖHM 1986) und KRAUS (Archiv RINGLER) für das Altmühltal nachweisen. Auf den früher von den Schäfern als Wirtschaftsflächen genutzten Hutungen wurde der Wacholder als weidentwertendes Gehölz aktiv bekämpft und kurzgehalten. Den Heideflächen gehörten seit jeher als Schattenspendender lediglich einzelne Weid-Buchen und Weid-Eichen an, die im Zentrum von kleinflächig geduldeten, dorn- oder stachelbewehrten Gebüsch aufwachsen konnten.

Noch vor dem Zweiten Weltkrieg waren viele Schafheiden des Juras weithin gehölzfrei. Es ist an dieser Stelle angebracht, sich die Schilderung der Schafheiden der Fränkischen Alb von GAUCKLER (1938: 41) ins Gedächtnis zu rufen: "Räumlich und landschaftlich weit stärker als die echte ursprüngliche Steppenheide treten in der Fränkischen Alb die unter dem Namen Magerwiesen oder Heidewiesen und Schafweiden bezeichneten Pflanzengesellschaften hervor. Als magere Trockenrasen überziehen sie nicht selten kilometerweit die Flanken der

lebenden Täler und weite Strecken im verkarsteten Hochland. Ihre im Vergleich zur Fettwiese sehr kümmerliche, graugrüne, oft sonnversengte Grasnarbe gibt der Alblandschaft vielerorts das Gepräge des Dürrtigen und Sterilen. In Verbindung mit den hellgrauen Kalk- und Dolomittfelsen, den Dolinen und Trockentälern rufen sie stellenweise in verstärktem Maße das Abbild einer südlichen Karstlandschaft hervor. Der Pflanzenwuchs dieser Magerwiesen und Schafweiden setzt sich vornehmlich zusammen aus kurzhalbmigen Gräsern, trockenheitsertragenden Kräutern und Halbsträuchern, die die was-serarmen, **steinübersäten Böden nur locker decken und genug Platz für dürre Moose und Flechten lassen**. Darüber erheben sich vereinzelt oder in malerischen Gruppen dunkle Wacholder, stachelige Wildrosensträucher oder dornige Schlehen- und Berberitzengebüsche. Ab und zu erscheint ein einsamer Föhrenbaum oder eine Buche oder Eiche. **Doch können Baum und Strauch manchmal ganz fehlen [...]**.

Von "steinigen Böden" ist bei GAUCKLER die Rede, ebenso davon, daß Baum und Strauch manchmal ganz fehlen. **Das heutige, sehr seltene Extrem der steinübersäten, nur eine lückige Vegetation aufweisenden, weitgehend baum- und strauchfreien Schafheide war früher anscheinend typisch. Die ehemalige Heidestruktur läßt sich nur durch eine Beweidungsintensität erklären, die - verglichen mit den zur Zeit aus Gründen der Landschaftspflege und des Naturschutzes vorgenommenen Beweidungsstärken - sehr groß gewesen sein muß.**

Die Beweidung betraf nicht nur die eigentlichen Rasenflächen der Heiden, sondern bezog auch die Waldrandzonen in dieses Geschehen mehr oder weniger stark mit ein. Eine nennenswerte Ausdehnung der Geißklee- und Steppenanemonen-Kiefernwälder, die vor allem in der nördlichen Fränkischen Alb die Waldrandzonen der Schafheiden beherrschen können, wäre ohne Beweidung der Waldrandbereiche nicht erfolgt.

Wichtig für das Verständnis der traditionellen Schafbeweidung der Albheiden ist nicht zuletzt auch der Umstand, daß die einzelnen Hutungsflächen durch Trift- und Triebwege miteinander verbunden waren. Das Trift- und Triebwegenetz ermöglichte den Schäfern ein einigermaßen problemloses Wechseln der Hutungen.

Schließlich müssen noch einige Nebennutzungen erwähnt werden, die das Erscheinungsbild der Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen Alb mitbestimmen haben:

- Die Ausdehnung der Saum-Eichentrockenwald-Mosaikstruktur wurde örtlich durch mittel- und niederwaldartige Bewirtschaftungsverfahren gefördert. Nicht jeder Steinsamen-Eichentrockenwald der Fränkischen Alb kann daher als reiner Steppenheidewald gelten, da durch die traditionelle Waldbewirtschaftung die Buche zurückgedrängt wurde.
- In den steilen Talflanken und Traufheiden wurden häufig Kleinsteinbrüche angelegt, die für die Kleintierwelt von Bedeutung sind.
- Insbesondere in der nördlichen Fränkischen Alb wurden im Zuge der Branntkalkgewinnung halbhöhlenartige Felsbiotope geschaffen, die optisch recht auffällig in Erscheinung treten und ebenfalls von faunistischem Interesse sind.

Rückgang, Zustand, Gefährdung

Im Vergleich zu den südbayerischen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typen haben die Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen und Schwäbischen (bayerischer Teil) Alb bisher prozentual sicher wesentlich niedrigere Verluste erlitten.

Eine exakte Untersuchung, die Kalkmagerrasen-Verluste der Fränkischen Alb zu beziffern, steht jedoch bis heute noch aus. Diese Verluste dürften sich insgesamt für die Zeit nach 1890 (erste Aufforstungswelle von stark hängigen Schafweiden) in etwa in dem Rahmen bewegen, wie er von MATTERN et al. (1980) für die östliche Schwäbische Alb im Raum des Regierungsbezirks Stuttgart ermittelt wurde*.

Die Fläche der Albheiden der vier Landkreise Eßlingen, Göppingen, Heidenheim und Aalen reduzierte sich im Zeitraum von 1900** bis 1980 von 6.740 auf 3.600 Hektar, wobei im Jahr 1960 noch 5.170 Hektar existierten. Insgesamt stellt dies eine Reduktion auf 53% des Ausgangsbestandes dar. Im Jahr 1960 waren immerhin noch 77% des Ausgangsbestandes erhalten, so daß die Rückgangsgeschwindigkeit zwischen 1960 und 1980 gegenüber den sechs Dekaden davor wesentlich höher lag. Zu einer angemessenen Interpretation dieser württembergischen Zahlen darf der Umstand nicht außer acht gelassen werden, daß bereits stark "verwachsene", mithin also schon seit langem brachliegende Heiden von MATTERN et al. (1980: 165) als "noch vorhanden" gewertet wurden, sofern sie noch offene Restflächen enthielten.

Nach den von MATTERN et al. (1980) benutzten Maßstäben dürften für die Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen Alb vergleichbare Verlustraten gelten. Die Hauptverluste traten dort durch Aufforstung, völliges Zuwachsen infolge Brache, gelegentlich auch durch Einbeziehung ins Siedlungsge-

* MATTERN et al. (1980) unterschieden bei ihrer Untersuchung nicht zwischen Talflanken- und Traufheiden einerseits und Hochflächenheiden andererseits, wie es in diesem Band geschieht. In den von den Autoren untersuchten Landkreisen Eßlingen, Göppingen, Heidenheim und Aalen spielen die typischen Alb-Hochflächenheiden bei weitem nicht die Rolle wie auf der südlichen Kuppenalb und in der Donauab (d. Verf.). Zu über 90% dürfte es sich bei den von MATTERN et al. (1980) untersuchten Flächen um Talflanken- und Traufheiden handeln.

** Leider wurde als Ausgangsjahr für die Bilanzierung nicht das Jahr 1890 oder ein früheres Jahr gewählt. Wie in [Kap.1.11.1.1](#) ausgeführt wurde, fand die erste große Aufforstungswelle der Juraheiden - ausgelöst durch eine akute Krise in der Landwirtschaft - in den frühen 90er Jahren des 19. Jh. statt

lände (z.B. Gredinger Trockenhänge) ein. Innerhalb der Fränkischen Alb scheinen die Verlustraten regional wie zum Beispiel in der Fränkischen Schweiz oder in der Hersbrucker Alb wesentlich höher zu liegen. Die vollständigen Verluste der Wacholderheiden bei Weidmannsgesees nordwestlich Pottenstein (s. Bildvergleich bei BLACHNIK 1989: 159) oder bei Waischenfeld im Lkr. Bayreuth, der Talflankenheiden am Adlerstein bei Behringmühle und an der Riesenburg bei Wiesenthal (s. Bildvergleiche in ZIELONKOWSKI et al. 1983), sind in der Fränkischen Schweiz leider keine Einzelfälle.

Die Verlustraten der Talflankenheiden des Mittleren Altmühltals und im Tal der Schwarzen Laaber liegen dagegen wohl etwas niedriger als in den von MATTERN et al. untersuchten Teilen der Schwäbischen Alb. In den letzten hundert Jahren erfolgten anscheinend in diesen Tälern prozentual mit die niedrigsten Kalkmagerrasen-Verluste in Bayern überhaupt. Leider lassen sich auch in diesen Talzügen schmerzliche Verluste nachweisen. So sind die ehemals offenen Trockenhänge der Arnsberger Leite im Mittleren Altmühltal auf geringe Restflächen zusammengeschrumpft (s. Bildvergleich in BLACHNIK 1989: 157). Bei genauerem Hinsehen zeigt es sich, daß die Rasenflächen der Gungoldinger Heide noch vor fünfzig Jahren eine erheblich größere Ausdehnung gehabt haben müssen. Selbst heute sich noch so offen präsentierende Gebiete wie der Alpine Steig bei Schönhofen (Tal der Schwarzen Laaber) oder die Trockenhänge bei Pfünz (Mittleres Altmühltal) haben in den letzten Jahrzehnten erheblich an offenen Kalkmagerrasen-Flächen eingebüßt, wie verschiedene Photodokumente nachweisen (vgl. z.B. ZIELONKOWSKI et al. 1983: 44 ff., RINGLER 1987: 38 f.).

Das größte Erhaltungsproblem der Talflanken und Traufheiden der Fränkischen und Schwäbischen Alb stellt zur Zeit die Brache dar, wenn diesem Gefährdungsfaktor auch gegenwärtig anscheinend nicht ganz die negative Bedeutung zukommt wie auf den Gipskeuper-Mergelheiden und auf den Muschelkalk-Heiden (vgl. auch Kap.1.11.2.2, S.211). Insgesamt scheint es sich bei den Talflanken- und Traufheiden der Alb um den Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ Bayerns zu handeln, der gegenwärtig am wenigsten vom Verschwinden bedroht ist. Ob diese Albheiden jedoch auf Dauer erhalten werden können oder nicht, wird vom künftigen Schicksal der Hüteschafhaltung abhängen.

Pflanzengemeinschaften

Magerrasen:

Küchenschellen-Erdseggenrasen, Kugelblumen-Blaugrashalde, Enzian-Schillergrasrasen, Ausb. mit Furchen-Schwingel (westl. und nordwestl. Fränk. Alb), Furchenschwingel-Rasen (südöstliche Fränk. Alb), Trespen-Halbtrockenrasen (selten, am Albtrauf in artenarmen Ausbildungen).

Felsrasen:

Pfingstnelken-Bleichschwingelflur, Kelchsteinkraut-Mauerpfifferflur.

Bracherasen:

Dominanzbestände von *Brachypodium pinnatum* s.str.

Saumgesellschaften:

Blutstorchschnabel - Hirschwurzsaum, Diptam - Saum, Hügelklee-Saum, Mittelklee-Odermennig-Saum, *Laserpitium latifolium*-Saum (selten, z.T. in Ausbildung mit *Bupleurum longifolium*)

Gebüsche:

Zwergmispel-Gebüsche (ohne *Amelanchier ovalis*), Schlehen-Liguster-Gebüsche, häufig mit *Viburnum lantana*, Kreuzdorn-Hartriegelgebüsche und Hasel-Vogesenrosengebüsche in der mittleren und nördlichen Fränkischen Alb.

Naturnahe Kontaktwälder:

Steinsamen-Eichenwald, Geißklee-Kiefernwald, Orchideen-Buchenwald, Platterbsen-Buchenwald.

Bezeichnende vegetationsfreie und vegetationsarme Binnen-Strukturen

Für die Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen Alb ist das Auftreten von Felswänden, Felsköpfen, Felstürmen usw. recht charakteristisch, die im Nordwesten und im Südwesten der Fränkischen Alb überwiegend vom Werkkalk gebildet werden, im Nordosten und Osten der Alb dagegen vorwiegend aus Dolomiten bestehen. Steile Talflankenheiden können mehr oder weniger ausgedehnte, vegetationsarme Steinhalden aufweisen. Intensive Beweidung führt zur Ausbildung von Geröllhängen.

Besondere Pflanzenarten

Folgenden Pflanzenarten haben in Bayern ihren Vorkommensschwerpunkt in den Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen Alb:

- in Felsrasen und Felsspalten: *Allium montanum*, *Alyssum montanum*, *Arabis auriculata*, *Cardaminopsis petraea*, *Dianthus gratianopolitanus*, *Erysimum crepidifolium*, *Festuca pallens*, *Hieracium franconicum*, *Hieracium scorzoniferolium*, *Lactuca perennis*, *Minuartia setacea*, ***Thlaspi montanum***.
- in Trockenrasen: *Allium montanum*, *Aster amellus*, *Centaurea stoebe*, *Fumana procumbens*, *Globularia punctata*, *Hieracium fallax*, *Medicago minima*, *Minuartia fastigiata*, *Orobancha teucryi*, *Potentilla arenaria*, *Pulsatilla grandis*, *Silene otites*, *Stipa bavarica*, ***Stipa pulcherrima***, *Thesium linophyllum*, *Veronica spicata*.
- in Halbtrockenrasen: *Festuca rupicola*, *Gentiana ciliata*, *Hieracium cymosum*, *Orobancha alba*, *Orobancha caryophyllacea*, *Seseli annuum*.
- in rudimentären Halbtrockenrasen: *Bothriochloa ischaemum*, ***Cerintho minor***, *Erysimum odoratum*, *Euphorbia salicifolia*, *Minuartia hybrida*, ***Muscari comosum***
- Säume: *Asperula tinctoria*, *Clematis recta*, *Coronilla coronata*, *Crepis praemorsa*, ***Dictamnus albus***, *Gentiana cruciata*, *Hierocloe australis*, *Lembrotropis nigricans* (= *Cytisus nigricans*), *Odontites lutea*, *Thalictrum minus*, ***Trifolium rubens***, *Viola rupestris*.
- Gebüsche: *Cotoneaster integerrimus*, *Rhamnus saxatilis*, *Rosa micrantha*.
- Eichen-Trockenwälder: *Cornus mas*, *Mercurialis ovata*, *Prunus mahaleb*, *Sorbus danubialis*, *Sorbus franconicum*.
- Trocken-Kiefernwälder: *Anemone sylvestris*.

Besondere Tierarten

Lullula arborea (Heidelerche), *Coronella austriaca* (Schlingnatter); *Ascalaphus libelluloides* (Libellenähnlicher Schmetterlingshaft); *Cicadetta montana* (Berg-Singzikade).

Tagfalter:

Parnassius apollo und *Chazara briseis* (Apollofalter bzw. Berghexe, ehem. Kalkmagerrasen in der Altmühlalb und dem Oberpfälzer Jura, heute in Abraumhalden), um Kallmünz *Colias myrmidone* (Regensburger Gelbling), *Maculinea alcon ssp. rebeli* (Kreuzenzian-Bläuling);

mit Schwerpunkt in der südl. Frankenalb (seltener im Oberpfälzer Jura) *Iphiolides podalirius* (Segelfalter), *Pseudophilotes baton* (Quendel-Bläuling), *Polyommatus daphnis* (Zahnflügelbläuling), *Polyommatus damon* (Streifen-Bläuling), *Kanetisa circe* (Weißer Waldportier), *Lycaeides argyrognomon* (Saum-Bläuling), *Melitaea didyma* (Roter Scheckenfalter), *Nordmannia acaciae* (Akazien-Zipfelfalter), *Nordmannia spini* (Kreuzdorn-Zipfelfalter), *Maculinea arion* (Quendel-Ameisenbläuling), in der südl. Frankenalb außerdem *Hipparchia semele* (Rostbinde), *Charcharodus alceae* (Malven-Dickkopf), *Pyrgus cirsii* (Spätsommer-Dickkopffalter), *Glaucopsyche alexis* (Leguminosen-Bläuling).

Heuschrecken:

Restvorkommen von *Oedipoda germanica* (Rotflügelige Ödlandschrecke), *Calliptamus italicus* (Italienische Schönschrecke) und *Oecanthus pellucens* (Weinhähnchen) bei Regensburg, in der südl. Frankenalb und (seltener) im Oberpf. Jura *Psophus stridulus* (Rotflügelige Schnarrschrecke), *Stenobothrus stigmaticus* (Kl. Heidegrashüpfer), *Chorthippus vagans* (Steppengrashüpfer), *Phaneroptera falcata* (Sichelschrecke), *Oedipoda caerulescens* (Blauflügelige Ödlandschrecke), *Decticus verrucivorus* (Warzenbeißer), *Omocestus haemorrhoidalis* (Rotleibiger Grashüpfer).

Wildbienen:

Oberpf. Jura (um Kallmünz) *Megachile parietina* (verschollen), *Osmia cerinthidis*, *Dioxys tridentata*, *Anthidium lituratum*, *Megachile pilidens*, *Lasioglossum interruptum*, *Lasioglossum convexiusculum*; in der südl. Frankenalb u. im Oberpf. Jura: *Andrena ratisbonensis*, *Andrena polita*, *Osmia andrenoides*, *Osmia mitis*, *Andrena agilissima*, *Osmia melanogaster*, *Megachile apicalis*, *Andrena nana*, *Andrena combinata*, *Rophites algeris*; in der südl. Frankenalb außerdem: *Melitta dimidiata*, *Osmia gallarum*, *Andrena marginata*, *Megachile pyrenaea*, *Andrena potentillae*.

Käfer:

In der südl. Frankenalb *Cymindis axillaris* (Achselfleckiger Nachtkäfer), *Scymnus apezoides* (Verkannter Zweig-Kugelkäfer), *Copris lunaris* (Mondhornkäfer), *Rhizotrogus cicatricosus* (Narbiger Brach-Laubkäfer), *Onthophagus vitulus* (Kamel-Pillenkäfer), *Anisoplia villosa* (Dichthaariger Getreide-Laubkäfer), *Coroebus elatus* (Metallgrüner Filzfuß-Prachtkäfer), *Dorcadion fuliginator* (Grauflügeliger Erdbock).

Wanzen:

Nemocoris falleni, *Rhinocoris iracundus*, *Phymata*

crassipes, *Elasmotropis testacea*, *Eurydema fieberi* (Schmuckwanze), *Staria lunata*, *Heterogaster affinis*, *Tropidothorax leucopterus*, *Psacasta exanthematica*, *Alloeorhynchus flavipes*, *Carpocoris pudicus*.

Spinnen:

Micaria dives, *Philaeus chrysops* (nur ältere Nachweise), *Eresus niger*, *Alopecosa sulzeri*.

Schnecken:

Truncatellina callicratis (Südliche Zylinderwendelschnecke, nur "Zwölf Apostel"), *Cepoea vindobonensis* (nur Donaustauffer Burgberg), *Candidula unifasciata* (Quendelschnecke), *Granaria frumentum* (Wulstige Kornschnecke), *Pupila triplicata* (Dreizähniige Puppenschnecke, außerhalb der Alpen nur vom Altmühljura bekannt), *Helicella itala* (Gemeine Heideschnecke).

Beispiele

Wacholderheiden: NSG "Gungoldinger Heide", NSG "Dollnsteiner Hang", "Dollnsteiner Sonnenleite" (alle Altmühlal), NSG "Eichenberg", NSG "Hutberg", "Schloßberg" (alle Naabtal), NSG "Wacholderheide bei Wonsees" (Lkr. Kulmbach), NSG "Wacholderheide Wallersfeld" (Lkr. Lichtenfels). Heute zumeist mit zu dichter Wacholder-Bestockung.

Kahlheiden: Trockenhänge bei Deuerling, Alpiner Steig bei Schönhofen (bd. Tal der Schwarzen Laaber), Trockenhänge bei Suffersheim (Schambachtal), Heiden östlich von Eichstätt und bei Ober-eichstätt (Mittleres Altmühlal), Schafhutungen im Anlautertal oberhalb von Titting. Auch diese "Kahlheiden" weisen heute eine dichtere Bestockung auf als früher (vgl. Kap.1.11.2.2.1, S.212; siehe oben unter "Rückgang, Zustand, Gefährdung") und präsentieren sich nirgendwo mehr in der klassischen Physiognomie der "Steintriftheide".

Talflanken- und Traufheiden mit Echten Steppenheide-Komplexen: Ungestörte oder wenig gestörte Steppenheide-Komplexe mit Felsrasen, primären Kalkmagerrasen, primären Saumbeständen und Eichen- und Buchentrockenwäldern gibt es im NSG Ehrenbürg bei Forchheim, im NSG Keilstein bei Regensburg, in besonders schönen Beispielen im Weltenburger Donaudurchbruch oder in den Neuesinger Hängen.

Talflankenheiden mit Bach/Flußkontakt: NSG "Eichenberg" bei Kallmünz, NSG "Wacholderheide Wallersfeld" bei Weismain, "Trockenhänge bei Deuerling" im Tal der Schwarzen Laaber, "Lintlberg" im Schambachtal bei Riedenburg.

Traufheiden mit enger räumlicher Verbindung zu Streuobstbeständen: NSG "Ehrenbürg bei Forchheim", Trockenrasen am Dornig und am Stafelberg.

Wichtige pflegerelevante Kontaktlebensräume

- Streuobstbestände (vgl. LPK-Band II.5)
- Feuchtwiesen in Talböden (vgl. LPK-Band II.6)
- Hecken (vgl. LPK-Band II.12)
- durch Mittel- und Niederwaldwirtschaft geförderte Steinsamen-Eichenwälder (vgl. LPK-Band II.13)
- Steinbrüche (vgl. LPK-Band II.17)

1.12.8 Hochflächen-Lehmheiden der Schwäbischen und Fränkischen Alb

Vorkommen

Auf den Hochflächen der Fränkischen Alb über häufig +/- entkalkten Lehm Böden. Als Bodentyp herrschen Parabraunerden vor. Der klassische Vorkommensbereich der Hochflächen-Lehmheiden ist die südliche, mittlere und östliche Schwäbische Alb. Die Irndorfer Hardt bei Beuron besitzt heute wohl noch die wertvollsten Hochflächen-Lehmheiden des gesamten süddeutschen Jurazuges. Nach Osten zu klingen die Hochflächenheiden immer mehr aus und verlieren in der Fränkischen Alb zunehmend ihren pointierten Eigencharakter. Umgekehrt verhält es sich mit den Dolomitzknockheiden, die im nächsten Kapitel (1.12.9) behandelt werden. Sie besitzen ihren Schwerpunkt in der nordöstlichen und östlichen Fränkischen Alb und fehlen bereits der westlichen Fränkischen Alb.

Reste von Hochflächenlehmheiden gibt es heute auf Jura-Sporen (z.B. im Raum Thalmässing oder um Suffersheim) nahe der Albtraufzone (Lkr. Weißenburg und Roth). Zahlreiche Hutanger in der Hersbrucker Alb lassen sich als diesem Heidetyp zuordnen.

Beschreibung

In den Magerrasen sind oft zahlreiche Azidophyten vorhanden. Der Enzian-Schillergrasrasen (GENTIANO-KOELERIETUM) erscheint zumeist mit Säurezeigern, z.T. sind bereits Pflanzengemeinschaften vorhanden, die zu den bodensauren Magerrasen (VIO-LION CANINAE, NARDION) überleiten.

Die heute noch erhaltenen Hochflächenlehmheiden wurden früher häufig als Hutanger genutzt (vgl. Kap.1.6.2.1) und zeigen die entsprechende Hutanger-Bestockung wie etwa in der Hersbrucker Alb.

Traditionelle Nutzung

In der traditionellen Bewirtschaftung ähneln die Hochflächen-Lehmheiden weitgehend den Tal- und den Traufheiden. Eine größere Bedeutung kam anscheinend der Rinderbeweidung und vielleicht auch der Mahdnutzung zu. Recht häufig wurden die Hochflächen-Lehmheiden als Hutanger genutzt. Die Feld-Weide-Wirtschaft hat wohl da und dort wegen der besseren Beackerbarkeit der Böden eine größere Rolle gespielt.

Rückgang, Zustand, Gefährdung

Zu der Bestandesentwicklung der Hochflächen-Lehmheiden der Fränkischen und Schwäbischen Alb in Bayern fehlt es bisher an jedweder Bilanzierung. Bei ihnen sind jedoch mit Sicherheit ungleich drastischere Verluste erfolgt als bei den Talflanken- und Traufheiden. Die Befahrbarkeit mit dem Traktor gestattete wegen der geringen oder fehlenden Geländeneigung des Reliefs im Unterschied zu den für eine Befahrung oft zu steilen Talflanken- und Traufheiden ohne Schwierigkeiten die Umwandlung in Wirtschaftsgrünland oder sogar in Ackerland. Es spricht vieles dafür, daß von den ehemaligen Hochflächenheiden der Fränkischen Alb heute noch allenfalls 5% erhalten sind. Auf der Schwäbischen

Alb in Baden-Württemberg verschwanden insbesondere auf der Mittleren Kuppenalb die Hochflächenheiden fast vollständig. Ehemals auf den lehmigen Hochflächenheiden der Schwäbischen Alb verbreitete Arten wie *Polygonum viviparum* und *Salix starkeana* sind heute fast ausgerottet und kommen nur noch an einer Handvoll von Wuchsorten wie z.B. in der Irndorfer Hardt vor (vgl. QUINGER 1990 a: 522 u. 1990 b: 157). In der Fränkischen Alb fehlen leider derartige, auf die Hochflächenheiden beschränkte Arten, die den Rückgang dieses Heidetyps in analoger Weise indirekt dokumentieren könnten.

Heute sind von den Hochflächenheiden der Alb meist nur noch kleine Restflächen erhalten. Die Durchschnittsgröße der Hochflächenheiden liegt heute sicher weit unter dem Wert der Talflanken- und Traufheiden. Die Schafbeweidung mittels des Hüteschäfers ist aufgrund dieser Kleinheit heute vielfach nur noch unter Schwierigkeiten oder gar nicht mehr durchführbar. Die Eintragsgefahr von Nährstoffen von angrenzenden landwirtschaftlichen Kulturflächen stellt viel häufiger als bei den Talflanken- und Traufheiden ein Problem dar. Die spezifische Gefährdung der Alb-Hochflächen ist viel größer als die der Alb-Talflanken- und Alb-Traufheiden.

Pflanzengemeinschaften

Magerrasen:

Enzian-Schillergrasrasen, Ausbildung mit Azidophyten, Übergangsbstände zwischen Enzian-Schillergrasrasen und artenreichen Borstgrasrasen (VIO-LION CANINAE).

Saumgesellschaften:

Mittelklee-Odermennig-Saum, seltener GERANION-Säume.

Gebüsche:

Schlehen-Ligustergebüsche, Wacholderbestände.

Wälder:

die potentielle natürliche Vegetation bilden Hainsimsen-Buchenwälder und Waldmeister-Buchenwälder.

Bezeichnende vegetationsfreie und vegetationsarme Binnen-Strukturen

Die Hochflächenheiden weisen häufig keine vegetationsfreien oder vegetationsarmen Bereiche auf. Gelegentlich ragen aus den Hochflächenrasen einige felsige Partien (Jurakalke, Juradolomite) heraus.

Beispiele:

- Heideflächen auf Jurasporen des Albtraufgebietes in den Lkr. Weißenburg und Roth,
- Heiden auf den Hochflächen um Suffersheim;
- Hutanger in der Hersbrucker Alb; (z.B. bei Klingenhof);

Pflegerelevante Kontaktlebensräume

- Bodensaure Magerrasen (vgl. LPK-Band II.3)
- Hecken und Feldgehölze (vgl. LPK-Band II.12)

1.12.9 Dolomitknockheiden der Fränkischen Alb

Vorkommen

Dolomitknockheiden kommen in ganz Süddeutschland nur in der östlichen und nordöstlichen Fränkischen Alb vor. Unterlage dieser Heiden sind die zumeist kuppenförmigen Dolomitknocks, die insbesondere in der südöstlichen Pottensteiner Alb und in der Hersbrucker Alb das Bild prägen, z.B. im Raum Plech/Velden. Bodentyp sind Dolomit-Syroseme und Dolomitrendzinen, die insbesondere im Unterhang- und Hangfußbereich recht mächtig entwickelte A-Horizonte aufweisen können (s. Abb.1/49, S.253). Im Zuge der Bodenentwicklung entsteht ein

sandartiges Substrat, das in der Literatur als Dolomitsand bezeichnet wird (z.B. bei HOHENESTER 1960: 34 f.). Der "Dolomitsand" konzentriert sich als Kolluvium besonders an den Unterhängen der Knocks.

Beschreibung

Die Dolomitknockheiden der Fränkischen Alb sind in der ursprünglichen Beschaffenheit als Vegetationskomplex (s. Abb.1/48, S.253) nicht mehr erlebbar, da die Knocks fast samt und sonders aufgefostet und die Räume zwischen den Knocks fast ausnahmslos in Wirtschaftsgrünland und in Äcker umgewandelt wurden.

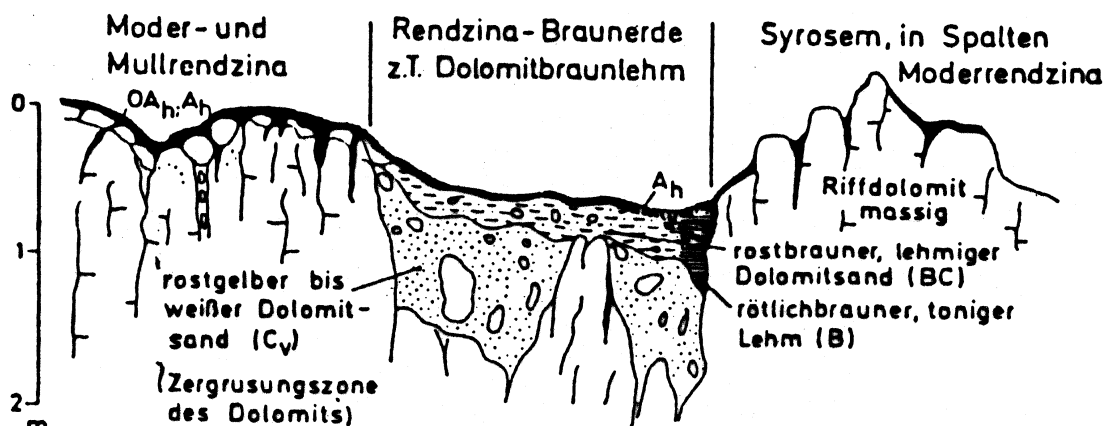


Abbildung 1/48

Die Bodengesellschaft der Dolomitkuppen und Dolomittrüben (RAAB et al. 1991: 4)

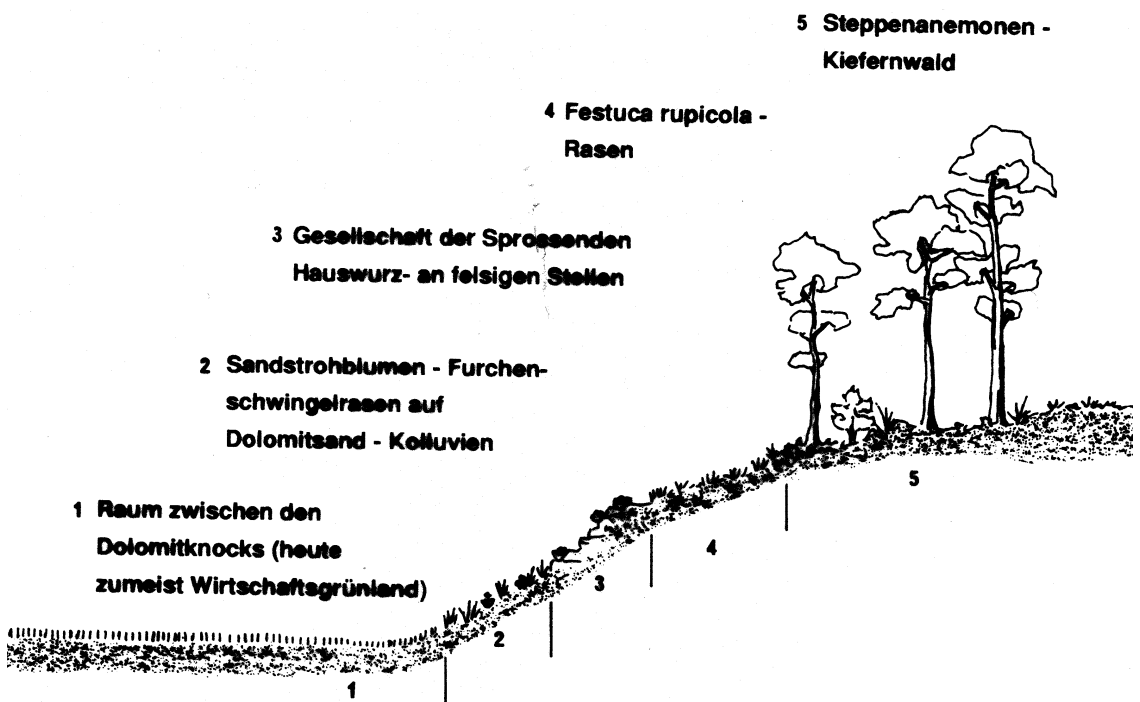


Abbildung 1/49

Vegetationsprofil einer Dolomitknockheide.

Charakteristische Pflanzengemeinschaften, die den Kalkheiden fehlen, sind die Gesellschaft der Sprossenden Hauswurz (*Jovibarba sobolifera*) und der Sandstrohlumen-Furchenschwingelrasen. Am typischsten sind die Dolomitsand-Heiderasen an der Basis der Knocks entwickelt, der mitunter mehrere Dezimeter mächtige Dolomitsand-Kolluvien aufliegen, so daß sich dort ein ganz spezifischer Standorts-Charakter entwickeln kann.

Als wichtige Waldgesellschaft des Dolomitheiden-Vegetationskomplexes gilt der Dolomitsand-Steppenheide-Föhrenwald (vgl. GAUCKLER 1938: 27 ff.), der insbesondere als Waldanemonen-Kiefernwald (*Anemone sylvestris*-Steppenheide-Föhrenwald bei HOHENESTER 1960: 62 ff.) in seiner Ausbreitung stark durch Beweidung gefördert wurde. In jüngsten Untersuchungen wird dieser Kiefernwald-Typ als Sandstrohlumen-Wintergrün-Kiefernwald ("PYROLO-PINETUM HELICHRYSSETOSUM") beschrieben (vgl. RAAB et al. 1991).

In der südöstlichen Fränkischen Alb im Naabtal zeigen die Talflankenheiden mit ihren anstehenden Dolomitgesteinen Anklänge an die Dolomitknockheiden. Das NSG Eichenberg bei Kallmünz entspricht in Aufbau und Struktur einer typischen Talflankenheide mit Wacholderbestockung, weist jedoch floristische Einsprengsel der Dolomitknockheiden wie *Helichrysum arenarium* auf, ohne daß ausgeprägte Dolomitsandbildungen vorhanden wären.

Traditionelle Nutzung

Die Dolomitknockheiden mit ihren Knocklandschaften waren vor ihren Aufforstungen wohl reine Weidelandschaften. Zur Durchführung der Schafweide gelten die Ausführungen zu den Talflanken- und Traufheiden. Die Steppenanemonen-Kiefernwälder der Dolomitknockheiden dürften ihre Entstehung weitgehend der Beweidung verdanken.

Rückgang, Zustand, Gefährdung

Ebenso wie bei den Hochflächenheiden fehlen auch zu den Dolomitknockheiden verlässliche Zahlen zur Rückgangsentwicklung. Sie ist jedoch so drastisch ausgefallen, daß offenbar keine einzige größere, +/- intakte Dolomitknockheide mit einem vollständigem Komplexaufbau mehr erhalten ist.

Die Restflächen mit den Dolomitsandrasen sind zumeist sehr klein - sie bemessen sich zumeist auf nicht einmal 0,5 Hektar. Wegen ihrer Zersplitterung und ihrer geringen Größe, ihrer Exponiertheit gegen Eutrophierung und wegen der zumeist vorliegenden Brache sind auch die Reste der Dolomitknockheiden vom Aussterben bedroht (RAAB et al. 1991: 18).

Eigentümliche Pflanzengemeinschaften der Dolomitknockheiden

Felsrasen:

Gesellschaft der Sprossenden Hauswurz

Magerrasen:

Sandstrohlumen-Furchenschwingelrasen

Wälder:

Waldanemonen-Steppenheide-Kiefernwald (nicht so eng an Dolomit gebunden wie die vorigen Gesellschaften)

Bezeichnende vegetationsfreie und vegetationsarme Binnen-Strukturen

Die Dolomitsand-Kolluvien an der Basis der Knocks sind bei starker Neigung oft +/- beweglich, so daß sich kleinflächig immer wieder vegetationsfreie Lockerboden-Standorte herausbilden.

Pflanzenarten mit bayernweiten Schwerpunktverkommen in den Dolomitknockheiden

Helichrysum arenarium (die Dolomitknockheiden-Vorkommen übertreffen die noch existierenden Sandrasen-Vorkommen dieser Art in Bayern bei weitem), *Jovibarba sobolifera*, *Orobancha coerulescens*, *Pyrola chlorantha*, *Viola rupestris*.

Besondere Tierarten

Über die Fauna der Dolomitknockheiden liegen uns kaum Daten vor. Sie dürfte der Fauna der Talflanken und Traufheiden der Fränkischen und Schwäbischen Alb stark ähneln, zumal auch im Schambachtal, am Dieterzhofer Berg bei Riedenburg und an den Mattinger Hängen Dolomitfels-Einsprengsel auftreten. Dolomitfelsen werden z.B. von einigen hochgefährdeten Wildbienenarten wie *Andrena agilissima*, *Andrena polita* und *Osmia emarginata* als Nistplatz oder Schlafplatz genutzt. Außerdem Vorkommen von *Caprimulgus europaeus* (Ziegenmelker).

Beispiel

Dolomitknocks westlich von Pfaffenberg/Lkr.

Nürnberg-Land: Noch einige Knocks mit sämtlichen charakteristischen Pflanzengemeinschaften der Dolomitknockheiden vorhanden. Jedoch auch hier beträgt der Waldanteil auf den Knocks mehr als 95%, die Knock-Zwischenräume sind intensiv landwirtschaftlich genutzt.

1.12.10 Gipskeuper-Mergelheiden

Vorkommen

Im Bereich des Gipskeupers kommen an Hanglagen kalkmagerrasen-artige Vegetationsbestände überall dort vor, wo die Ausgangsgesteine zu +/- basenreichen Böden verwittern. Teilweise reichen die Gipskeuperheiden an ihrer Basis in den Lettenkeuper hinein, sofern dort Grüne und Graue Mergel, dolomitische Mergelschiefer, ockerfarbig verwitternde Kalk- und Dolomitgesteine anstehen (vgl. Kap. 1.3.1). Der Gipskeuper wird hauptsächlich aus Tonsteinen und Dunkelroten Mergeln gebildet, die jeweils gipshaltig sind. Reine Gipslinsen, Gipseinlagerungen und Gipsagglomerationen, die sich hauptsächlich an der Basis des Gipskeupers in Form von nahezu reinen Felsgipsen auffinden lassen, entstanden durch Verkarstungsprozesse. Mächtige Felsgips-Ausbildungen, die für die Entstehung der einen eigenständigen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ bildenden Gipshügellandschaften mit ihrem extremen Standortcharakter verantwortlich sind (vgl. Kap.1.12.11, S.257), sind jedoch selten.

Charakteristisch für die große Mehrzahl der Kalkmagerrasen-Standorte des Gipskeupers (so wie des Lettenkeupers an der Basis) sind große Anteile an mergeligen Tongesteinen, weshalb wir für diesen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ die Bezeichnung "Gipskeuper-Mergelheide" gewählt haben. Durch diese Bezeichnung ergibt sich

Kap.1: Grundinformationen

auch in der Namensgebung eine klare Abgrenzung zu den **Gipshügeln**, die ebenfalls dem Gipskeuper angehören.

Als Bodentyp der Gipskeuper-Mergelheiden ist der Pelosol recht bezeichnend. In ihrer typischen Ausprägung reichen die Gipskeuper-Mergelheiden in Bayern vom Raum Dombühl/Schillingsfürst im Süden bis zur thüringischen Grenze im Grabfeld im Norden.

Die Gipskeuper-Mergelheiden sind zum einen an der Basis des Keupertraufs entwickelt, dessen aufragende Versteilungen in erster Linie von dem Blasen sandstein verursacht werden, der dem Gipskeuper aufliegt. Darüber hinaus stellen die meist weiche Verwitterungsformen zeigenden Gipskeuper-Zeugenberge im Vorfeld des Keupertraufs einen wichtigen Standort der Gipskeuper-Mergelheiden dar (s. [Abb.1/50](#), S.255).

Beschreibung

Infolge der häufig aufliegenden geringmächtigen Löß- und Flugsandüberdeckungen sind die Gipskeuper-Mergelheiden oft oberflächlich etwas entkalkt und enthalten daher nicht selten eine Reihe von Azidophyten. Die verbreitetste Magerrasen-Gesellschaft der früher als Schafhutungen genutzten Keuperheiden ist der Enzian-Schillergrasrasen (*GENTIA-*

NO-KOELERIETUM). Vor allem im westlichen Mittelfranken in relativ niederschlagsreichen Regionen (um Schillingsfürst) erscheint das *GENTIANO-KOELERIETUM* häufig in einer Form mit Säurezeigern (Bsp. Gastenfelder Heide). Das *GENTIANO-KOELERIETUM* über oberflächlich bereits entkalkten, tonigen Böden über ist der bevorzugte Wuchsort von *Spiranthes spiralis*, *Trifolium ochroleucon* und *Orobancha alsatica*, die in Bayern ihren Vorkommensschwerpunkt in den Keuperheiden besitzen.

Auf die Keuperheiden beschränkt sind in Bayern *Prunella laciniata* und *Androsace elongata*. Die Weiße Brunelle siedelt sich gerne an lückigen Stellen an. Der Langstielige Mannsschild kommt in Bayern nur auf einem ehemaligen Acker in einer Gipskeuper-Mergelheide im Grabfeld vor. Wegen des eher +/- günstigen Wasserhaushaltes (tonreiche Böden) sind ausgesprochene Trockenrasen (*XEROBROMION*, *FESTUCION VALESIAEAE*) selten; sie treten zumeist nur über reinem Gipsstein wie zum Beispiel auf den Gipshügeln auf, ansatzweise erscheinen sie auch in niederschlagsarmen Gegenden des Grabfelds.

Die Gipskeuper-Mergelheiden des Grabfeldes präsentieren sich in einer deutlich kontinentaleren Form (sowohl Rasen als auch Säume) als die des (süd-

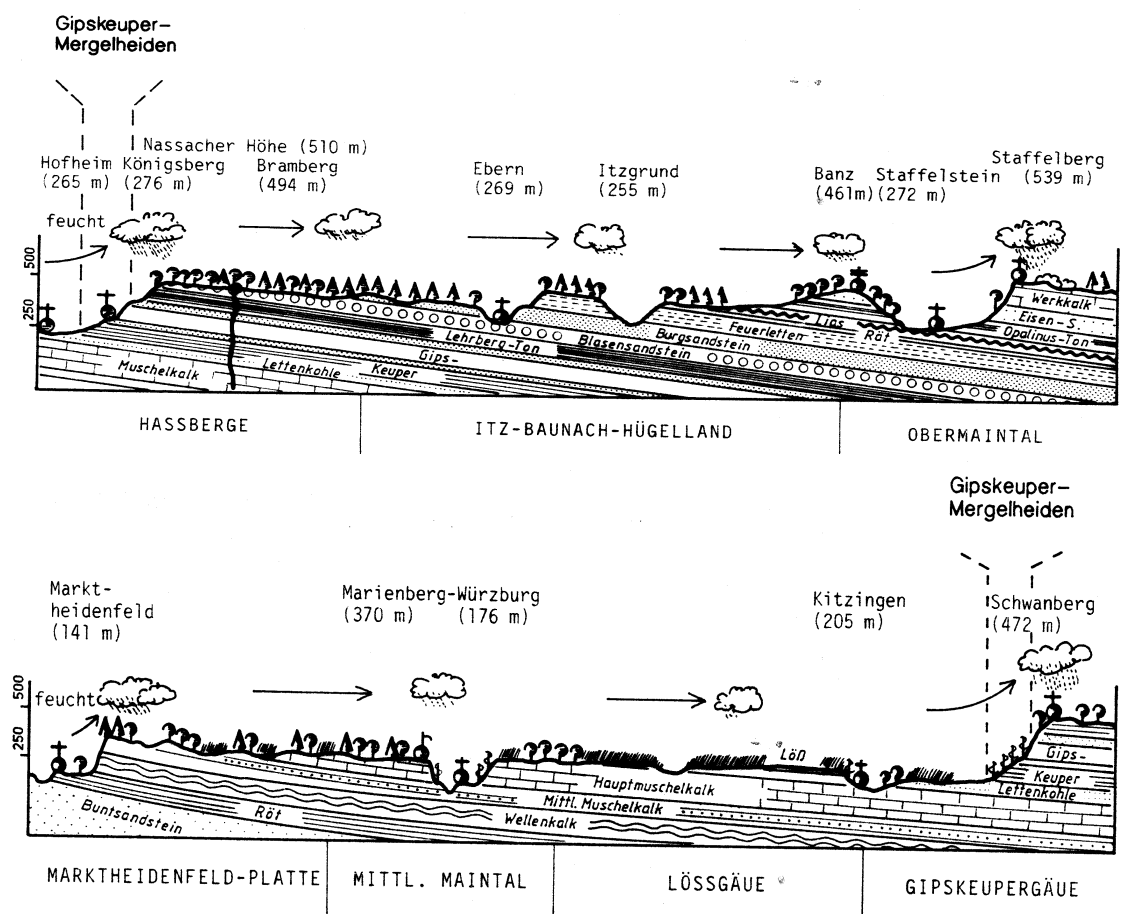


Abbildung 1/50

Charakteristische Keupertrauf-Lage der Gipskeuper-Mergelheiden in der Fränkischen Schichtstufen-Landschaft (FUCKNER 1962: 99 u.150, verändert).

westlichen Mittelfranken. In den Rasenflächen der Grabfeld-Gipskeuperheiden dominiert unter den Gräsern häufig *Festuca rupicola*, die Florenausrüstung ist deutlich kontinentaler (*Oxytropis pilosa*, *Aster linosyris*, *Peucedanum officinale*, *Peucedanum alsaticum*, *Vicia cassubica*, *Linum austriacum* usw.) und stärker xerotherm (*Prunella laciniata*) geprägt.

Oberhalb der Heideflächen schließen sich nicht selten bereits auf den basenarmen, +/- saueren Böden des Burgsandsteins Hainsimsen-Buchenwälder (LUZULO-FAGETUM) oder bodensaure Eichenwälder an. Sehr charakteristisch für die Gipskeuper-Mergelheiden sowohl an den Ober-, wie an den Randseiten ist die Verzahnung mit früher mittelwaldartig genutzten (Elsbeeren-) Eichen-Hainbuchenwäldern (Bsp. Petersberg-Schlüppberg und Hoheneck, beide Lkr. Neustadt/Aisch; Judenhügel bei Sulzfeld im Landkreis Rhön-Grabfeld), denen gelegentlich als seltene Baumarten der Speierling und der Wildapfel beigemischt sind. Durch die Mittelwaldwirtschaft wurde die Bildung von Säumen sehr begünstigt. In einigen Keuperheiden kann deshalb eine ausgedehnte und artenreiche Saumvegetation angetroffen werden, wie dies in ähnlicher Weise sonst kaum in einem anderen Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ Bayerns der Fall ist (Bsp. Kontaktzonen des Irmelshäuser Holzes/Grabfeld mit den umgebenden Heideresten).

Als besonders typisch für die Keuperheiden muß die Arrondierung mit Streuobstbeständen gelten (z.B. Heideflächen bei Schillingsfürst, Dombühl, Leerberg, Petersberg-Schlüppberg). Der Kontaktkomplex Kalkmagerrasen/Streuobstwiese besitzt in Bayern im Keuper seine hervorragendsten Beispiele. Nähere Ausführungen zur Bodenvegetation dieser Streuobstbestände (zumeist magere Salbeiglatthaferwiesen oder Salbei-Trespenrasen) liefert LPK-Band II.5 "Streuobst".

In den Hecken dominiert das Schlehen-Liguster-Gebüsch, das rasch in brachgefallene Magerrasen ehemaliger Weideflächen vorzudringen vermag. Auf den meist nur mäßig trockenen Standorten der Keuperheiden und in dem verhältnismäßig milden, nicht zu niederschlagsarmem Klima des (süd)westlichen Mittelfranken, entfaltet die Schlehe eine besonders große Vitalität. Die Verbuschung mit *Prunus spinosa* und die Verfilzung mit *Brachypodium pinnatum* schreitet dort im Brachefall daher zumeist besonders rasch voran. Im kontinentaler getönten Grabfeld (geringere Niederschläge) entfalten sich insbesondere an südexponierten Hängen diese Problemarten bei weitem nicht so stark (gilt v.a. für die Fiederzwenke!).

Eine charakteristische Strukturbereicherung der Gipskeuperheiden sind vegetationsarme bis vegetationsfreie Mergelrutschen an steilen Hängen wie sie zum Beispiel in dem NSG unmittelbar westlich von Gastenfelden (Lkr. Ansbach) oder in den Heideresten am Judenhügel bei Sulzfeld zu beobachten sind.

Traditionelle Nutzung

Die Gipskeuper-Mergelheiden wurden wohl analog zu den Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen Alb beweidet. Neben der Schafweide wurde auch

die Rinderbeweidung durchgeführt (z.B. im Raum Heilsbrunn). Als Nebennutzung ist die Mahd vorgenommen worden. Gemähte Gipskeuper-Halbtrockenrasen gibt es am Haßberge-Trauf im Raum Königsberg/Prappach (ELSNER 1991, mdl.).

Viel häufiger als es bei den Heiden der Fränkischen Alb der Fall ist, sind die Gipskeuper-Mergelheiden mit Eichen-Hainbuchen-Mittelwäldern in verschiedenen Ausbildungen verzahnt. Die Kombination von Beweidung und Mittelwaldwirtschaft förderte sehr das "Halboffenland" der äußeren und inneren Waldrandbereiche mit ihren Außen- und Innensäumen. Bezeichnend für die Gipskeuper-Mergelheiden war die teilweise Nutzung für den Streuobstbau. Die Feld-Weidewechselwirtschaft tritt in der Nutzungsgeschichte der Gipskeuper-Mergelheiden häufiger auf als auf den Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen Alb.

Rückgang, Zustand, Gefährdung

Zu den Gipskeuper-Mergelheiden fehlen bisher Bilanzierungsversuche zur Rückgangsentwicklung. Sie war offenbar stärker als bei den Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen Alb, erreicht jedoch sicher nicht die erschreckenden Ausmaße der Bestandeseinbrüche der Jura-Hochflächenheiden und der Dolomitknockheiden der Fränkischen Alb. Ein besonders wichtiger Rückgangsfaktor der Gipskeuper-Mergelrasen ist die dort besonders virulente Schlehensukzession nach Eintritt der Brache.

Durch **Brache** sind die Gipskeuper-Mergelheiden zur Zeit am stärksten gefährdet. Von einigen erfreulichen Ausnahmen abgesehen (Petersberg-Schlüppberg), liegt die überwiegende Mehrzahl der Gipskeuper-Mergelheiden brach. Ohne eine entschlossene Gegensteuerung ist mit einem vollständigen Zuwachsen eines großen Prozentsatzes der Gipskeuper-Mergelheiden noch in den nächsten 10-20 Jahren zu rechnen.

Pflanzengemeinschaften

Magerrasen:

Enzian-Schillergrasrasen, oft in Ausbildungen mit Azidophyten; im Grabfeld vielfach durch Furchenschwingelrasen ersetzt.

Saumgesellschaften:

Blutstorchschnabel-Hirschwurz-Saum, Diptam-Saum, Mittelklee-Odermennig-Saum, Hügelklee-Saum (an oberflächlich entkalkten Stellen). Sämtliche Saumgesellschaften kommen in Optimalausbildungen im Kontakt zu Mittelwäldern vor.

Gebüsche:

Schlehen-Ligustergebüsch, Haselgebüsch, Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsch.

Wälder:

Orchideen-Buchenwald (CARICI-FAGETUM), Waldmeister-Buchenwald (GALIO ODORATI-FAGETUM), Hainsimsen-Buchenwald (LUZULO-FAGETUM), entsprechen zumeist der potentiellen natürlichen Vegetation; Elsbeeren-Eichen-Hainbuchenwald (GALIO-CARPINETUM, Ausb. mit *Sorbus torminalis*), meist durch Mittelwaldwirtschaft entstanden oder begünstigt.

Bezeichnende vegetationsfreie und vegetationsarme Binnen-Strukturen

Feinkörnige Mergelrohböden mit häufig polyedrischem Gefüge über Roten und Grauen Mergeln an Erosionsstellen wie Hangrutschen und dergleichen.

Besonders hochwertige Pflanzenarten mit bayernweiten Schwerpunkt-Vorkommen

Eryngium campestre, *Trifolium ochroleucon*, *Orobancha alsatica*, *Orobancha purpurea*, *Melampyrum cristatum*, *Peucedanum alsatica* (Säume), *Potentilla rupestris* (Säume), *Prunella laciniata*, *Spiranthes spiralis*, *Vicia cassubica* (in lichten Randzonen zu Mittelwäldern), *Himantoglossum hircinum*, *Oxytropis pilosa* (auf stark mit blanken Erosionsstellen über Roten Mergeln durchsetzten Gipskeuperheiden im Grabfeld).

Besondere Tierarten

Aktuelle Bestandsaufnahmen aus den Gipskeuper-Mergelheiden liegen uns nicht vor. Eine faunistische Monographie zu diesem Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ wäre dringend erwünscht.

Beispiele

- **Petersberg/Schlüppberg:** Größtes und zugleich repräsentativstes Beispiel einer Gipskeuperheide in Bayern. Die Offenrasen stehen in unmittelbarem Kontakt mit Mittelwäldern und sehr ausgedehnten Streuobstbeständen, die zum Teil selbst eine Magerrasenvegetation aufweisen. Radikale Entbuschungen wurden in diesem Gebiet bereits um 1980/1981 durchgeführt, um eine beweidbare Magerrasenvegetation wiederherzustellen (vgl. Kap. 2.5.1.4.2, S.365).
- **NSG bei Gastenfelden:** GENTIANO-KOELERIETUM mit Säurezeigern wie *Viola canina*. Zahlreiche Mergelrutschen in den Rasenflächen als Offenstandorte. Partiiell zu dichte Wacholderbestockung.
- **Trockenhänge westlich und nordwestlich von Schillingsfürst:** Sehr schöne Verzahnungen von Streuobstbeständen und Kalkmagerrasen. Neben Petersberg/Schlüppberg eines der besten Beispiele für diesen Durchdringungskomplex.
- **Gipskeuperheiden an den Südwest- und Südhängen des Judenhügels bei Sulzfeld im Grabfeld:** Heiden mit ausgedehnten Erosionsstellen über feinerdig verwitterten Roten Mergeln. Kontinentale Form der Gipskeuperheide mit *Festuca rupicola*-Rasen. Ideale saumreiche Waldmantel-Ausbildungen und sehr schöne Arrondierungen zu elsbeerenreichen Mittel- und Niederwaldbeständen. Vorkommen von *Potentilla rupestris*.
- **Gipskeuperheide südöstlich von Alleben/Grabfeld:** Gipskeuperheide überwiegend in Nordexposition. Starke *Brachypodium pinnatum*-Verfilzung und weit ins Innere reichende Eutrophierungsschäden. Aus Artenschutzgründen dennoch bedeutsam (*Oxytropis pilosa*).
- **Heidereste am Irmelshäuser Holz und an der Altenburg bei Trappstadt:** Keuperheidenreste mit floristisch interessanten Ackerbrachen-Kalkmagerrasen. Arrondierung mit besonders wertvollen, noch betriebenen Mittelwäldern (Irmelshäuser Holz, Poppenholz, Altenburg). Vorkommen von *Peucedanum alsaticum*- und *Vicia cas-*

subica-Säumen, Erosionsstellen mit *Oxytropis pilosa*.

- **NSG Ebelsberg bei Ebelsbach:** Beispiel für eine Gipskeuper-Mergelheide im ehemaligen Weinbergsgelände. Nach dem Brachfallen als Weinbergsgelände wohl als Schafweide genutzt, die ihrerseits schon vor mehreren Jahrzehnten eingestellt wurde. Starke Schlehen-Verbuschung. Die offenen Restbereiche wurden durch Entbuschungsmaßnahmen wieder erweitert und werden seitdem gemäht. In den Offenrasen Dominanz von *Bromus erectus*, Vorkommen von *Himantoglossum hircinum*.

Pflegerelevante Kontaktlebensräume

- Streuobstwiesen (vgl. LPK-Band II.5)
- Hecken und Feldgehölze (vgl. LPK-Band II.12)
- Nieder- und Mittelwälder (vgl. LPK-Band II.13)
- bodensaure Magerrasen auf stark entkalkten Keuperlehmen (vgl. LPK-Band II.3)

1.12.11 Gipshügel der Windsheimer Bucht und des Schweinfurter Beckens**Vorkommen**

Im Bereich des Unteren Gipskeupers in der Windsheimer Bucht und im westlichen Steigerwaldvorland bei Sulzheim kommen die sogenannten Gipshügel vor, die fast aus reinen Gipsausscheidungen bestehen. Standörtlich unterscheiden sich die Gipshügel stark von den im Vorkapitel beschriebenen, viel weiter verbreiteten und ungleich größere Flächen einnehmenden Gipskeuper-Mergelheiden, deren Böden stark tonig sind und lediglich Gipsbeimengungen aufweisen. Die Herausmodellierung der Gipshügel ist hauptsächlich auf Verkarstungsvorgänge zurückzuführen (vgl. GAUCKLER 1957: 4). Auf den Gipshügeln sind scherbige Gipsrohböden und +/- flachgründige Gipsrendzinen als Bodentypen entwickelt, zum Teil auch reine Gips-Felsrendzinen vorhanden. Das Klima ist in Bayern überall dort, wo Gipshügel vorkommen, sommerwarm und trocken. Durch die Verkarstung der Gipshügel wird die Auswirkung der sommerlichen Trockenheit noch gesteigert, so daß ausgesprochen xerotherm geprägte Vegetationstypen vorherrschen.

Beschreibung

Auf den Gipshügeln der Mainfränkischen Platten ist ein Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ entstanden, dem insgesamt -etwa gemessen an den Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen Alb - nur ein verschwindend geringer Flächenanteil zukommt. Aufgrund der besonderen Standortverhältnisse zeichnet sich dieser Lebensraumkomplex jedoch durch eine höchst eigenständige Flora und Vegetation aus, so daß er hier ausführlicher behandelt wird (s. Abb. 1/51, S.258).

Die subkontinentalen Frühlingsadonisröschen-Fiederzwenkenrasen kommen in Bayern nur auf den Gipshügeln (bestes und bekanntestes Beispiel: Kilsheimer Gipshügel) in Ausprägungen vor, die den ostmitteleuropäischen Formen nahekommen (vgl. hierzu KRAUSCH 1961: 184 ff.). Eine weitere subkontinental verbreitete Pflanzengemeinschaft der Gipshügel ist die Pfiemengrasflur. Auf den

Gipsfelsenbänken sind Berglauch-Fluren mit *Poa badensis* vorhanden.

Der Kalkmagerrasen-Lebensraumkomplex der Gipshügel ist von GAUCKLER (1957: 4 f.) kurz beschrieben worden. Die Adonisröschen-Fiederzwenkenrasen i.S.von OBERDORFER & KORNECK (1978: 110) sind in seiner Arbeit in Federgras-Tragant- und in Fiederzwenken-Schwarzwurzel-Rasen untergliedert.

Der Gipshügel-Vegetationskomplex war vollständig auf dem Sulzheimer Gipshügel bis in die 50er Jahre erhalten, ist mittlerweile jedoch ganz erheblich beschnitten. So wurden etwa die Veilchen-Pfeifengraswiesen (*Viola pumila*), die nach der GAUCKLER'schen Beschreibung die Gipshügel umgeben, seitdem vollständig zerstört. Die Gipsrasen werden bei Sulzheim auch heute noch von Eichenbuschwäldern umsäumt. Die Eichenbuschwälder enthielten dort früher eine Reihe von sehr seltenen Saumpflanzen des GERANION-Verbandes wie *Melica picta*, *Potentilla parviflora*, *Clematis recta* und vor allem *Lactuca quercina* (vgl. GAUCKLER 1957: 22 f.). Durch randliche Eutrophierung sind die Eichenbuschwälder mittlerweile stark entwertet; einige der floristischen Besonderheiten wie der Eichen-Lattich sind verschollen, dafür haben sich zwischenzeitlich der Neophyt *Impatiens parviflora* und Brombeeren (*Rubus fruticosus* agg.) stark ausgebreitet. Als Gebüschgesellschaften herrschen thermophile Ausbildungen des Schlehen-Ligustergebüsches vor, die sich seit den 50er Jahren stark ausbreiten konnten, vor wenigen Jahren durch eine Entbuschungsaktion jedoch vorläufig wieder zurückgedrängt wurden.

Traditionelle Nutzung

Die Gipshügel waren wohl ebenfalls Schafweideland. Noch in den 50er Jahren wurden manche Gipshügelreste wie zum Beispiel der Hirtenhügel beweidet, wobei die geringe Restgröße dieses Gipshügels starke Überbeweidungen verursachte (GAUCKLER 1957: 1). Aufgrund der kommerziellen Gipsgewinnung, zum Teil aber auch durch Umackerung waren die Gipshügel bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts derart zusammengeschrumpft, daß sie für die Hüteschäferei nur noch von marginalem Interesse gewesen sein können. Im 19. Jahrhundert dürften in den fränkischen Gipshügellandschaften kleine Gipssteinbrüche angelegt worden sein, wo einzelne Gipshügel abgetragen wurden. Der Kilsheimer Gipshügel wurde bereits 1905 von der Naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg gekauft (vgl. GAUCKLER 1957: 1) und seitdem naturschutzbezogen gepflegt.

Rückgang, Zustand, Gefährdung

Die ohnehin seltenen Gipshügel wurden schon sehr früh Opfer des gewerblichen Steinbruchbetriebes. Sowohl bei Kilsheim wie auch bei Sulzheim befinden sich in geringer Entfernung von den Gipshügellandschaften ausgedehnte Steinbrüche, die ein Vielfaches an Fläche der heute noch existenten Gipshügel-Landschaften vernichtet haben dürften. GAUCKLER (1957: 2) erwähnt Zerstörungen von Gipshügeln zwischen Sulzheim und Spießheim sowie zwischen Spießheim und Grettstadt durch den Steinbruchbetrieb.

Die Zerstörung der Gipshügel-Landschaften erreichte bereits um die Jahrhundertwende so besorg-

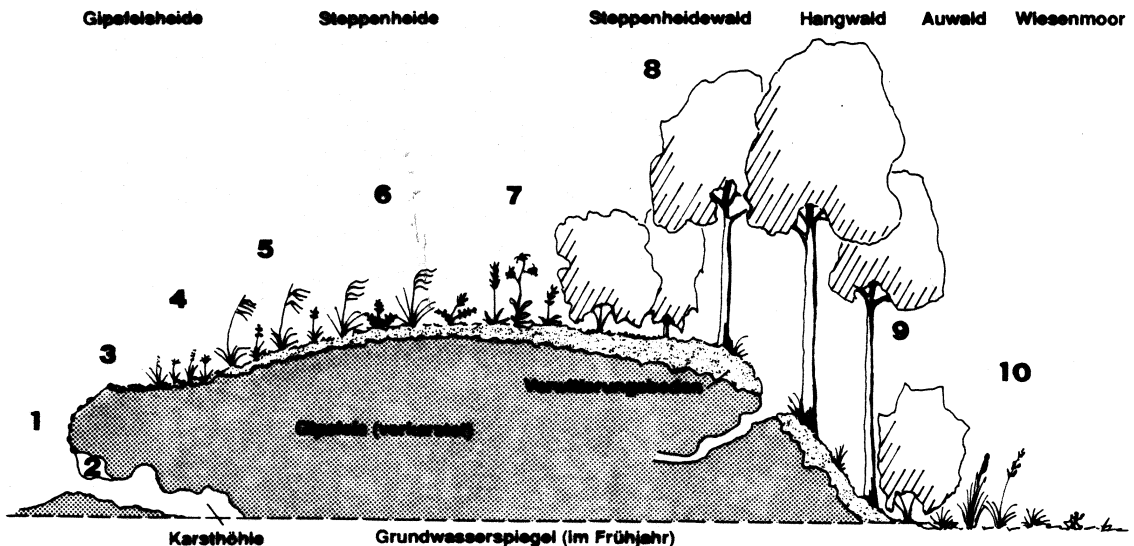


Abbildung 1/51

Vegetationsprofil eines Gipshügels bei Sulzheim (schemat.), nach GAUCKLER (1957: 5)

- | | |
|--|--|
| 1. Steinflechten-Assoziation | 6. Federgras-Tragant-Assoziation |
| 2. Luftalgen-Assoziation | 7. Fiederzwenkengras-Schwarzwurzel-Assoziation |
| 3. Erdflechten-Assoziation | 8. Steppenheidewald |
| 4. Bad. Rispengras-Felsenlauch-Assoziation | 9. Auenwaldrest |
| 5. Haarpfriemengras-Furchenschwingel-Assoziation | 10. Wiesenmoor |

niserregende Ausmaße, daß sich bereits im Jahr 1905 der Botanische Verein von Nürnberg (später in die Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg integriert) veranlaßt sah, den Kilsheimer Gipshügel aufzukaufen (GAUCKLER 1957: 1). Ein Gipshügel, der dem "Kilsheimer" Gipshügel unmittelbar benachbart war, ging in der frühen Nachkriegszeit durch landwirtschaftliche Melioration verloren (vgl. GAUCKLER 1957: 1).

Die noch von GAUCKLER (1957: 5) und KAISER (1958: 25 ff.) beschriebenen Vegetationskomplexe aus Gipshügel-Landschaften und Stromtal-Pfeifengraswiesen in der Unkenbachniederung bei Sulzheim/Grettstadt fielen in den 60er Jahren einer Flurbereinigung zum Opfer.

Heute gehören die Gipshügel zu den Hauptsorgenkindern des bayerischen Naturschutzes. Auf Restflächen von maximal 1,5 Hektar zusammengeschnitten und ausnahmslos den Nährstoffeinträgen von angrenzenden, landwirtschaftlichen Kulturflächen ausgesetzt, sind die charakteristischen Gipshügel-Steppenrasen akut vom Aussterben bedroht. Der vollständige Gipshügel-Lebensraumkomplex existiert in Bayern heute nirgendwo mehr.

Pflanzengemeinschaften

Felsrasen:

Kelchsteinkraut-Mauerpfefferflur (mit *Allium montanum*), Badener Rispengras-Berglauchflur

Magerrasen:

Pfriemengrasflur, Frühlingsadonisröschen-Fiederzwenkenrasen

Saumgesellschaften:

Diptam-Saum

Gebüsche:

Schlehen-Liguster-Gebüsch

Wälder:

Eichentrockenwald (LITHOSPERMO-QUERCETUM)

Bezeichnende vegetationsfreie und vegetationsarme

Binnen-Strukturen

In einzelnen Gipshügeln ragen Gipsfelsbänke offen heraus. Bei ausgedehnteren, felsigen Stellen handelt es sich oft um Überbleibsel ehemaliger Kleinstenbrüche und Kleinabbaustellen.

Pflanzenarten mit bayernweiten Schwerpunktverkommen im Lebensraumkomplex Gipshügel-Magerasen

Astragalus danicus, *Poa badensis*, *Carex supina*, *Festuca valesiaca*, *Senecio integrifolius*, *Scorzonerapurea*, *Euphorbia seguierana*, *Stipa capillata*, *Adonis vernalis*; im Eichenbusch: *Lactuca quercina* (inzw. erloschen!).

Am Kyffhäuser gedeiht der Walliser Schwingel (*Festuca valesiaca*) in brachgelegten Ackerterrassen auf Zechsteingips-Rendzinen, die Niedrige Segge (*Carex supina*) besiedelt im Vintschgau hauptsächlich feinerdehaltige Pionierstellen.

Besondere Tierarten

Aktuelle Bestandsaufnahmen aus den Gipskeuper-Mergelheiden liegen uns nicht vor. GAUCKLER (1957) hat die mittelfränkischen Gipshügel jedoch eingehend beschrieben. Er führt u.a. folgende bedeutsame Arten an (die Aktualität der Vorkommen ist vielfach überprüfungsbedürftig):

Upupa epops (Wiedehopf, Nahrungshabitat), *Anthus campestris* (Brachpieper), *Lanius excubitor* (Raubwürger), *Oenanthe oenanthe* (Steinschmätzer), *Saxicola torquata* (Schwarzkehlchen), *Lanius collurio* (Neuntöter); Tagfalter: *Chazara briseis* (Berghexe, verschollen), *Iphiclides podalirius* (Segelfalter), *Euphydryas aurinia* (Abbiß-Schreckenfalter), *Melitaea didyma* (Roter Schreckenfalter), *Hipparchia semele* (Rostbinde), *Polyommatus bellargus* (Himmelblauer Bläuling); Heuschrecken: *Stenobothrus stigmaticus* (Kl. Heidegrashüpfer), *Omocestus haemorrhoidalis* (Rotleibiger Grashüpfer), *Oedipoda caerulescens* (Blauflügelige Ödlandschrecke), *Phaneroptera falcata* (Sichelschrecke), *Decticus verrucivorus* (Warzenbeißer); Wildbienen: *Megachile parietina* (Mörtelbiene, verschollen), *Andrena polita*, *Andrena combinata*; Käfer: *Amara fusca* (Brauner Sand-Kanalkäfer), *Dorcadion fuliginator* (Grauflügeliger Erdbock); Wanzen: *Phymata crassipes*.

Aktuelle Nachweise bemerkenswerter Arten sind den Untersuchungen zum KKW Grafenrheinfeld und dem Entwicklungskonzept für die Sulzheimer Gipshügel von RITSCHEL-KANDEL et al. (unveröfftl.) zu entnehmen. An weiteren bemerkenswerten Einzelnachweisen sind uns bekanntz.B.: *Oedipoda caerulescens* (Blauflügelige Ödlandschrecke), *Phaneroptera falcata* (Sichelschrecke), *Polistichus connexus* (Natterlaufkäfer), *Sisyphus schaefferi* (Pillenzwäler; Gipskeuper im Lkr. KT nach BAUSSENWEIN 1992, mdl.), sowie die Wanzen *Nemocoris falleni* und *Staria lunata*.

Beispiele

- **Kilsheimer Gipshügel:** Floristisch der wohl wertvollste der Gipshügel (*Poa badensis*, *Festuca valesiaca*, *Carex supina*). Das Gebiet präsentiert sich mehr als Gipsriff- denn als Gipshügellandschaft und ist in der Flächenausdehnung kleiner als die beiden folgenden Gebiete.
- **Marktnordheimer Gipshügel:** Morphologisch sehr ansprechende Gipshügellandschaft, die in den Senken aufgedüngt wurde. Vorkommen mehrerer, sehr seltener Steppenarten.
- **Sulzheimer Gipshügel:** Morphologisch ebenfalls sehr schöne Gipshügellandschaft. Insgesamt flächenmäßig das ausgedehnteste Gipshügellandschaftsgebiet Bayerns, das allerdings in seinem Mittelteil durch einen nach wie vor intensiv genutzten Acker zerteilt wird. In den Gipshügeldellen kommen bereits MOLINION-Arten (*Carex tomentosa*) vor, an einem erhalten gebliebenen, unmittelbar benachbarten Feuchtwiesenrest Stromtalpflanzen der Feuchtgebiete wie *Sonchus palustris*, *Thalictrum flavum* und *Euphorbia palustris*. Früher waren die Sulzheimer Gipshügel unmittelbar mit Stromtalstreuwiesen verzahnt. Heute ist nur noch eine etwa 0,5 Hektar große Restfläche einer Kantenlauch-Pfeifengraswiese (vgl. LPK-Band II.9 "Streuwiesen") in ca. 500 Meter Entfernung erhalten.
- **Hirtenhügel östlich von Kilsheim:** sehr kleiner Gipshügelrest inmitten intensiv genutzter Agrarlandschaft. Enthält nach wie vor hochwertige Arten wie *Adonis vernalis* und *Astragalus*

danicus. Infolge fehlender Abpufferung ist die Gipshügelvegetation auf dem Hirtenhügel in ihrem Fortbestand extrem gefährdet.

Wichtige Kontaktlebensräume der Gipsrasen

- ehemals wohl mittelwaldartig bewirtschaftete Eichentrockenwälder (vgl. LPK-Band II.13)
- Hecken und Feldgehölze (vgl. LPK-Band II.12)
- Gipssteinbrüche (vgl. LPK-Band II.17)
- früher Stromtal-Pfeifengraswiesen, heute fast vollständig zerstört

1.12.12 Wellenkalkheiden der mainfränkischen Xerothermgebiete in Unterfranken

Vorkommen

Wellenkalkhänge im Mittleren Maintal zwischen Würzburg und Gemünden auf Rohböden, Wellenkalk-Rendzinen und -Protorendzinen (s. Abb.1/52, S.260). Aufgrund seiner schlechten Verwitterbarkeit und seiner Durchlässigkeit bildet der Wellenkalk sehr trockene Standorte. Schwerpunktorkommen zwischen Veitshöchheim und Thüngersheim (Rabenberg, NSG Blaugrashalde), zwischen Thüngersheim und Retzbach (Benediktenhöhe) und zwischen Karlstadt und Gambach (NSG Grainberg und Kalbenstein). Im Unteren Werntal (Raum Eußenheim/Aschfeld) und im Unteren Saaletal (bei Hamelburg und Machtilshausen) klingen die Xerotherm-Ausbildungen der Muschelkalkheiden mit Faserschirm-Erdseggenrasen aus. Im Raum Münnerstadt nordöstlich und im Raum Marktheidenfeld (z.B. am Kallmuth) westlich der Schwerpunktorkommen im Mittleren Maingebiet kommen Wellenkalkheiden nur noch in verarmter Form ohne die Faserschirm-Erdseggenrasen vor.

Beschreibung

Neben den Gipshügelheiden der am ausgeprägtesten einen Xerotherm-Charakter aufweisende Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ Bayerns mit starkem Hervortreten von thermophilen Submediterran- und Steppen-Pflanzen. Im Mittleren Maintal kommt als Regionalgesellschaft der Faserschirm-Erdseggenrasen vor, der flachgründige Plateau-Standorte besiedelt. Die rutschenden Schutthänge werden von der Gamander-Blaugrashalde besiedelt. An den Muschelkalk-Felsgesimsen und Felsbänken (z.T. Kleinsteinbrüche und kleinflächige Entnahmestellen) gedeiht die Traubengamander-Wimperperlgrasflur.

Vor allem auf extrem trockenen Wellenkalk-Standorten, die durch Umbruch gestört wurden, sind Pfiemengrasbestände vorhanden. Auf Hangkolluvien am Hangfußbereich und im Unterhangbereich dominieren heute zumeist Hartriegel- und Schlehengebüsche, die sich infolge fehlender Beweidung in den letzten Jahrzehnten stark ausgebreitet haben. In Krüppelgebüsch an Extremstandorten ist *Cotoneaster integerrimus* nicht selten.

Den Wellenkalkheiden in der Ostflanke des Maintals gehören im reichlichen Maße Felspartien (Bsp. Kalbenstein) an, in denen Steppenheidekomplexe im Sinne GRADMANNs (1950) (vgl. Kap.1.4.1.3.1) sicher vorgekommen sind (s. Abb.1/53, S.261). Da die Felsen weitgehend freigeschlagen sind und die Hangoberkanten mit Kiefern aufgeforstet wurden, läßt sich der Steppenheidekomplex im Maintal nirgendwo mehr in einer naturnahen, geschweige denn in einer nahezu ungestörten Form studieren. Nahezu verschwunden an den Felspartien des Mittleren Maintals sind die Eichentrockenwälder, denen im Maintal bei Karlstadt und im Unteren Werntal als Besonderheiten der Speierling und vor allem der Französische Ahorn angehören.

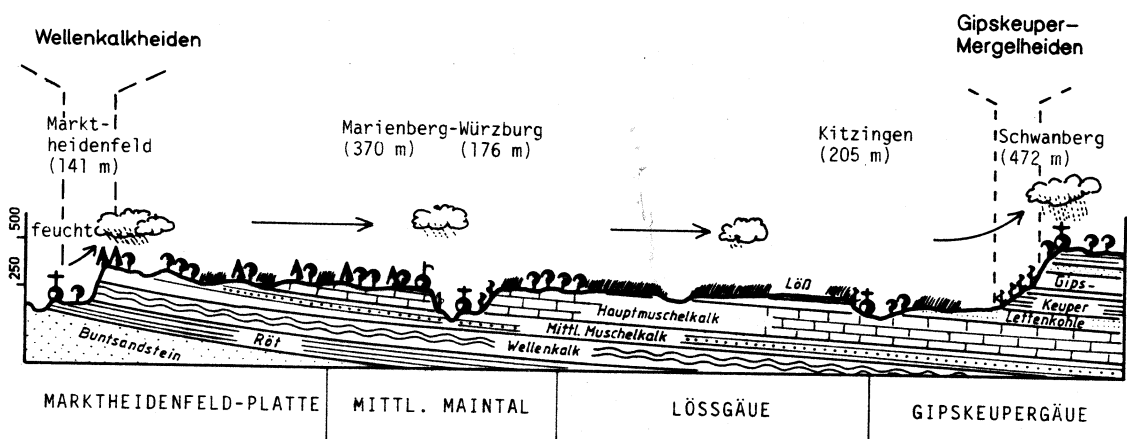


Abbildung 1/52

Querschnitt durch das fränkische Schichtstufenland auf Höhe von Marktheidenfeld bis zum Schwanberg bei Kitzingen. Lage der Wellenkalkheiden am Wellenkalk-Trauf bei Marktheidenfeld (z.B. NSG "Kallmuth") und im Mittleren Maintal unterhalb von Würzburg, wo sich der Main bereits in den Wellenkalk eingeschnitten hat (FUCKNER 1962:99, verändert)

KAISER (1952: 151) führt als noch bestehende Eichen-Steppenwälder das Edelmannsholz und das Rosenholz an, außerdem ein Vorgehölz über der Ravensburg bei Veitshöchheim. Bei diesen Beständen handelt es sich jedoch wohl kaum um echte Steppenheidewälder (= Bestandteil der pot. nat. Veg.), sondern um nieder- und mittelwaldartig genutzte Waldbestände mit einer Artenzusammensetzung, wie man sie für Echte Steppenheiden annehmen kann.

Buchenwälder kommen nach KAISER (1952: 154) ("*Sesleria*-Buchenwald") nur an absonnigen Expositionen vor. *Pinus silvestris* hat wohl den Steppenheide-Komplexen als Nebenholzart angehört, die heutige Ausdehnung der Kiefern-Trockenwälder in diesem Gebiet rührt jedoch von Aufforstungen her (KAISER 1952: 157).

Charakteristisch für zahlreiche Wellenkalkheiden ist das Vorkommen von Acker-Kalkmagerrasen (vgl. Kap.1.6.4, S.176) in den Heideflächen oder an den Heideflächenrändern sowie Arrondierungen mit Kalkscherbenäckern. Jungen Acker-Kalkmagerrasen und die Randstreifen der Kalkscherbenäcker zu den Wellenkalkheiden beherbergen die wertvollsten ADONIDO-CAUCALIDION-Vorkommen Bayerns.

Traditionelle Nutzung

In der Nutzungsgeschichte der Wellenkalkheiden der rechtsmainischen Talseite zwischen Würzburg und Gambach spielte der Weinbau eine herausragende Rolle. Nach WELTE in KAISER (1952: 178) dienten um 1000 n. Chr. die Hänge hauptsächlich dem Weinbau. Im Vergleich zu Maximalausdehnun-

gen des Weinbaus ist die heutige Ausdehnung der Rebflächen zumindest im nördlichen Vorkommensbereich des Wellenkalks des Mittleren Maintals deutlich reduziert (vgl. hierzu auch HOLLWECK-FLINSPACH 1990: 261 f.). Nachweislich starke Einbußen des Weinbaus erfolgten im Raum Karlstadt.

In jüngerer Zeit erfolgte im Bereich der Gambacher Heide eine große Ödungswelle zwischen 1839 und 1865, wobei besonders steile und schwierig zu bewirtschaftende Parzellen aufgelassen wurden. Um 1910 setzte eine weitere Ödungswelle ein, die wohl hauptsächlich durch Pilzkrankheiten (*Peronospora*) und die Reblaus verursacht wurde. Tiefgründigere Plateaustandorte des Wellenkalks wurden kleinflächig und anscheinend periodisch ackerbaulich genutzt (nach Plannummernregister Karlstadt von 1865 in HOLLWECK-FLINSPACH 1990: 261).

Offenbar seit alters her existierten in den Wellenkalkhängen Gemeindehütungen, deren Trockenrasen von Schafen und Ziegen beweidet wurden. Periodische Rückzüge des Wein- und Ackerbaus führten zur Ausdehnung, umgekehrt die Revitalisierungen zu Schrumpfungen der Wellenkalkheide. Auf einem Großteil der Magerrasenflächen fand somit eine Feld-Weidewechselwirtschaft statt. Die Beweidung beschreibt VOLK (1937: 588) für die Gambacher Heide als mäßig; am Pfaffenberg registrierte er schwache Beweidung, am Volkersberg bei Erlabrunn Winterweide. Im NSG "Kalbenstein-Grainberg" wurde die Beweidung anscheinend mit der Unterschutzstellung im Jahr 1941 eingestellt.

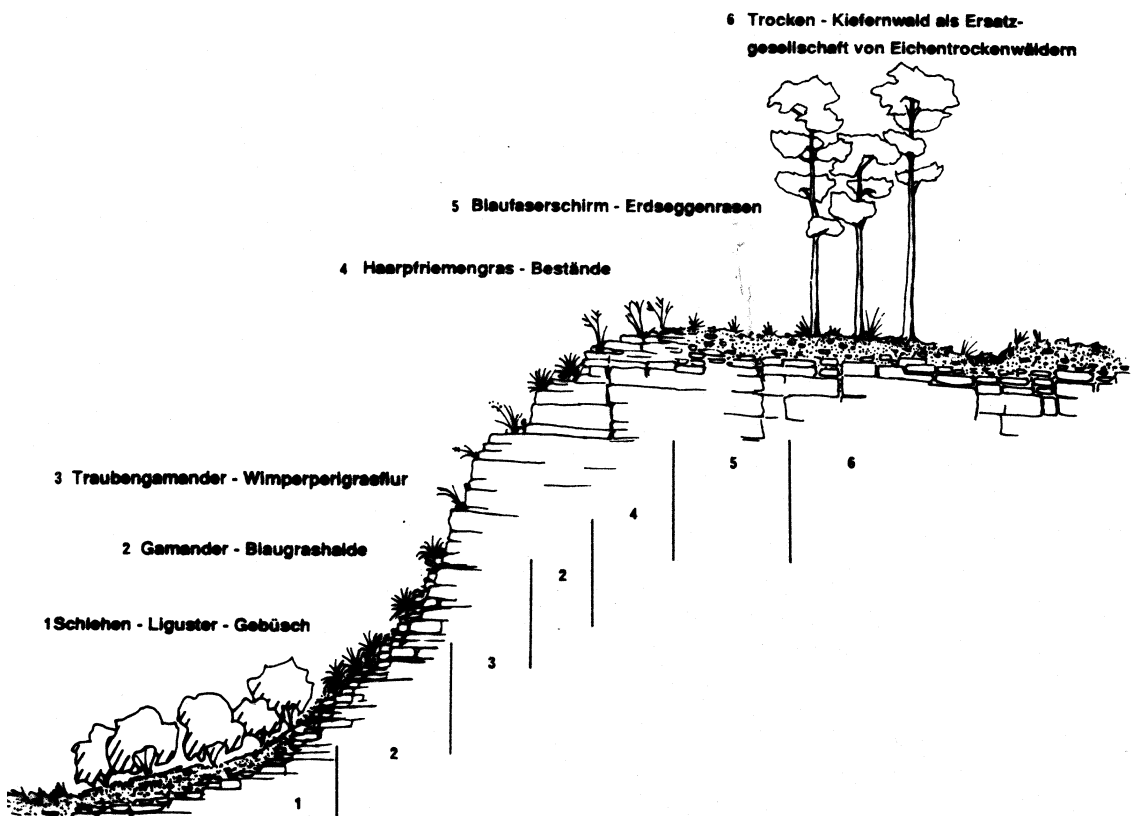


Abbildung 1/53

Vegetationsprofil des NSG "Kalbenstein-Grainberg" (schematisch)

Als wichtige Nebennutzungen der Wellenkalkheiden müssen die Anlage von Kleinsteinbrüchen und Erdentnahmestellen genannt werden. Zur Düngung und Kalkung der Rötböden der benachbarten Weinberge und Äcker wurde vielfach Wellenkalkmaterial aus den Heiden entnommen (vgl. HOLLWECK-FLINSPACH 1990: 262).

Rückgang, Zustand, Gefährdung

Aufgrund von Kartenauswertungen nimmt WITSCHEL (1991: 200) an, daß die Faserschirm-Erdseggenrasen in den mainfränkischen Xerothermgebieten seit dem frühen 19. Jahrhundert auf 5-10% der ehemaligen Vorkommen zurückgegangen sind. Diese Prozentangaben dürften mit den Verlusten des Lebensraumes Wellenkalkheide in diesem Zeitraum in etwa übereinstimmen.

Im späten 19. Jahrhundert wurden auch die Wellenkalkheiden von einer Aufforstungswelle erfaßt, wobei sehr gerne die gebietsfremde Österreichische Schwarz-Kiefer angepflanzt wurde, die auf flachgründigsten Wellenkalkböden (z.B. am Volkersberg) gedeiht, wie seinerzeit VOLK (1937: 587) hervorhob. Zur Freude von VOLK (S.588) verzichtete in den dreißiger Jahren die Forstverwaltung Karlstadt bereits auf weitere Neuaufforstungen der Wellenkalkheiden mit Schwarzkiefern.

Weitere erhebliche Flächenverluste an Wellenkalkheiden verursachte in der Folgezeit die vollständige Aufgabe der Schafbeweidung, die zumeist schon etwa 40 Jahre zurückliegt. Wie Vergleichsphotos beweisen, sind selbst auf der Gambacher Heide mit ihrem extremen Standortcharakter erhebliche Flächenverluste durch das zwischenzeitliche Aufwachsen der Kiefer eingetreten (vgl. RITSCHDEL-KANDEL et al. 1990: 35 ff.). Ehemalige Wellenkalkheiden mit weniger extremem Standortcharakter wie die Gambacher Heide tragen heute fast auf ganzer Fläche geschlossene Schlehen-Hartriegelgebüsche (z.B. die Wertalheiden bei Aschfeld). Derartig zugewachsene Wellenkalkheiden dürfen strenggenommen bei Bilanzierungen nicht mehr auf der "Kalkmagerrasen-Habenseite" verbucht werden.

Einige Wellenkalk-Standorte sind durch die Anlage riesiger Steinbrüche (z.B. im Südteil der Gambacher Heide und auf der Plateaufläche oberhalb von Aschfeld) vernichtet worden. Eine eher seltene Ursache für Kalkmagerrasen-Verluste bildet die Anlage eines Segelflughafens am Saupürzel.

In den letzten Jahren mit großem Engagement gestartete Pflegebemühungen versuchten, wenigstens einige Heideflächen offenzuhalten bzw. wieder stärker zu öffnen. Hauptproblem ist zur Zeit der Wiederaufbau ortsbundener Hüteschäfereien, der nicht scheitern darf, wenn die Wellenkalkheiden auf Dauer erhalten werden sollen (vgl. RITSCHDEL-KANDEL et al. 1990).

Pflanzengemeinschaften

Felssim:

Traubengamander-Wimperperlgrasflur, Gesellschaft des Niedrigen Hornkrauts, Mauerpfeffer-Kelchsteinkraut-Gesellschaft

Magerrasen:

Gamander-Blaugrashalde, Faserschirm-Erdseggen-

rasen, Traubengamander-Wimperperlgrasflur, Pfliegras-Bestände, an feinerdereichen Standorten zum Enzian-Schillergrasrasen (*Festuca rupicola*-Form) tendierende Vegetationsbestände.

Saumgesellschaften:

Blutstorchschnabel-Hirschwurz-Saum, Diptamsäume, Säume mit *Anemone silvestris*, Mittelklee-Odermennig-Saum.

Gebüsche:

Schlehen-Liguster-Gebüsch, mit hohen Anteilen an Hartriegel, Zwergmispel-Gebüsche.

Waldgesellschaften:

Steinsamen-Eichentrockenwald, z.T. in Ausbildungen mit *Acer monspessulanum*, Trocken-Buchenwald (nur an schattigen, absonnigen Expositionen), Kiefernbestände (höchsten in schmalen saumartigen Beständen natürlich, vermutlich natürlich auch auf Runsen, insgesamt von Natur aus nur als Nebenholzart vorhanden)

Bezeichnende vegetationsfreie und vegetationsarme Binnen-Strukturen

Im Mittleren Maintal an der östlichen Talflanke weisen die Wellenkalkheiden oft sehr ausgedehnte Felspartien, manchmal sogar senkrechte Felswände auf. Auch auf den Plateauflächen sind ausgedehnte (größer als 100 m²), vegetationsfreie Stellen an ehemaligen Erdentnahmestellen vorhanden.

Besonders hochwertige Pflanzenarten mit bayernweiten Schwerpunkt-Vorkommen

Acer monspessulanum, *Adonis flamma* (Randzonen/Kalkscherbenäcker), *Adonis vernalis*, *Ajuga chamaepitys*, *Althaea hirsuta*, *Bromus japonicus*, *Bupleurum rotundifolium* (Randzonen /Kalkscherbenäcker), *Euphorbia seguierana*, *Helianthemum apenninum*, *Helianthemum canum*, *Onobrychis arenaria*, *Ophrys apifera*, *Ophrys sphegodes subsp. litigiosa*, *Stipa capillata*, *Stipa pulcherrima*, *Thesium linophyllum*, *Thlaspi montanum*, *Trinia glauca*, *Hornungia petraea*.

Besondere Tierarten

Vögel:

Emberiza cia (Zippammer, einzige bayerische Brutvorkommen), *Anthus campestris* (Brachpieper), *Upupa epops* (Wiedehopf), *Lanius excubitor* (Raubwürger), *Caprimulgus europaeus* (Ziegenmelker), *Oenanthe oenanthe* (Steinschmätzer), *Lullula arborea* (Heidelerche).

Tagfalter:

Kanetisa circe (Weißer Waldportier), *Pseudophilotes baton* (Quendel-Bläuling), *Scolitantides orion* (Fetthennenbläuling), *Maculinea alcon ssp. rebeli* (Kreuzenzian-Bläuling), *Polyommatus damon* (Streifenbläuling), *Aricia eumedon* (Storchschnabel-Bläuling), *Polyommatus daphnis* (Zahnflügelbläuling), *Glaucopsyche alexis* (Leguminosen-Bläuling), *Hipparchia semele* (Rostbinde), *Lycaides argyrognomon* (Saum-Bläuling), *Iphiclides podalirius* (Segelfalter), *Melitaea didyma* (Roter Scheckenfalter), *Nordmannia accaciae* (Akazien-Zipfelfalter).

Heuschrecken:

Calliptamus italicus (Italienische Schönschrecke, Schwerpunkt), *Oedipoda germanica* (Rotflügelige

Kap.1: Grundinformationen

Ödlandschrecke, Schwerpunkt), *Chorthippus vagans* (Steppengrashüpfer), *Phaneroptera falcata* (Sichelschrecke), *Oedipoda caerulea* (Blaufügelige Ödlandschrecke), *Omocestus haemorrhoidalis* (Rotleibiger Grashüpfer).

Wildbienen:

verschollen sind *Megachile parietina* und *LasioGLOSSUM pauperatum*, nur ältere Nachweise sind uns von *Melitta dimidiata*, *Dioxys tridentata*, *Osmia andrenoides*, *Osmia mitis*, *Osmia gallarum*, *Bombus confusus* und *Andrena combinata* sowie der nur aus Mainfranken gemeldeten *Andrena granulosa* bekannt; neuere Nachweise von *Osmia acuticornis* (nur Mainfranken), *Andrena nana*.

Käfer:

ältere Nachweise von *Scymnus apezoides* (Verkannter Zwerg-Kugelkäfer), *Caccobius schreberi* (Schreibers Pillenkäfer), *Coroebus elatus* (Metallgrauer Filzfuß-Prachtkäfer), neuere von *Carabus intricatus* (Blauer Laufkäfer), *Dorcadion fuliginator* (Grauflügeliger Erdbock) vom Truppenübungsplatz Hamelburg weiterhin *Copris lunaris* (Mondhornkäfer) und *Sisyphus schaefferi* (Pillenzwölger). Letzterer ist auch im Raum Karlstadt aktuell noch vertreten (div. Funde 1987-89 nach KRÄMER 1992, mdl.).

Wanzen:

Elasmotropis testacea, *Rhyarochromus confusus*, *Trapezonotus ullrichi*, *Taphropeltus andrei*, *Scoloposthetus brevis*, *Drymus latus*, *Drymus plüpes*, *Heterogaster affinis*, *Geotomus elongatus*, *Alloeorhynchus flavipes*, *Pirates hybridus*, *Tingis geniculata*, *Galeatus maculatus*, *Gonianotus margine-punctatus* (bei den meisten Arten liegen nur aus Mainfranken Nachweise vor, die jedoch alle aktueller Bestätigung bedürfen);

Weitere Besonderheiten:

Ascalaphus longicornis (Langfühleriger Schmetterlingshaft), *Cicadetta montana* (Berg-Singzikade), *Tibicen haematodes* (Weinzwirner), *Eresus niger* (alte Nachweise), *Helicella bolensis* (Kugelige Heideschnecke, aktuelles Vorkommen fraglich).

Beispiele

- **NSG "Grainberg-Kalbenstein" (sog. "Gambacher Heide"):** Das Gebiet, das dieses NSG umfaßt, bildet hinsichtlich Ausdehnung und Erhaltungszustand das mit Abstand repräsentativste Beispiel der mainfränkischen Xerotherm-Wellenkalkheiden. Bedeutendstes Vorkommen und Locus classicus des Faserschirm-Erdseggenrasens in Bayern (im Südteil des Gebiets nördl. der B 27). Die Arrondierung mit naturnahen Trockenwäldern ist nur noch im Nordteil (Rosenholz) erhalten, dafür grenzen an das NSG floristisch z.T. besonders hochwertige Kalkscherbenäckern an.
- **Saupürzel-Westhänge:** Bildet südlich der B 27 zwischen Karlstadt und Eußenheim die Fortsetzung der Gambacher Heide und verfügt ebenfalls über sehr wertvolle Faserschirm-Erdseggenrasen und *Stipa capillata*-Bestände. Erhebliche Beeinträchtigungen durch den Segelflughaufen.

- **NSG "Blaugrashalden und Edelmannswald" bei Veitshöchheim:** Sehr ausgedehnte Vorkommen von Wellenkalkfelsen, Vorkommen einiger subendemischer *Hieracium*-Arten an den Felsflanken und Felsrändern. Wohl bedeutendste Vorkommen der mainfränkischen Blaugrashalden. Vorkommen von Eichtrockenwäldern.
- **Hochplateaufläche westlich des Muschelkalksteinbruchs oberhalb von Aschfeld/Unteres Werntal:** Sehr gut erhaltener Faserschirm-Erdseggenrasen im Kontakt mit thermophilen Eichen-Mittel- und -Niederwäldern.
- **Heiden- und Trockenwaldgebiet im Umfeld der Ruine Homburg:** Lebensraumkomplex aus Weideflächen (Faserschirm-Erdseggenrasen, z.T. zum GENTIANO-KOELERIETUM tendierend), Eichenniederwälder mit *Sorbus domestica* und *Acer monspessulanum*. Sehr wertvolle Kalkscherben-Ackerbrachen, sehr ausgedehnte steinige Flächen mit Südexposition. Pflegekonzept von HESS & RITSCHEL-KANDEL (1989 a: 71 ff.).
- **NSG Kallmuth südl. von Marktheidenfeld:** Acker-Kalkmagerrasen mit reichlichen Vorkommen von Therophyten des ADONIDO-CALCIDION (*Caucalis platycarpos*, *Bromus japonicus*, *Althaea hirsuta*). Vorkommen von thermophilen Säumen (*Dictamnus albus*, *Coronilla coronata*). An ausgeprochener xerothermen Pflanzenarten ist das NSG Kallmuth bereits wesentlich ärmer als die Heiden des Mittleren Maingebietes.
- **Wellenkalkheiden im Talraum südlich von Münnerstadt:** nördlich des Possenbergs an der östlichen Talflanke einige Hänge als ehemalige Schafheiden fast völlig mit Schlehen oder mit sehr dichten Wacholderbeständen zugewachsen. Die verbliebenen offenen Flächen zeigen starke *Bromus erectus*-Verfilzungen. *Carex humilis*-Rasen nur kleinflächig an wenigen Stellen vorhanden. In den Wellenkalkheiden bei Münnerstadt treten Trockenrasen mit *Stipa*-Arten nur sehr kleinflächig auf. Die Münnerstädter Heiden zeigen nicht mehr das charakteristische Erscheinungsbild der xerothermen Wellenkalkheiden und leiten bereits zu den "übrigen" Muschelkalkheiden (Kap.1.12) über.

Wichtige pflegebedürftige Kontaktlebensräume

- Eichtrockenwälder, zumeist durch Nieder- und Mittelwaldwirtschaft im floristischen Wert stark begünstigt (vgl. LPK-Band II.13).
- Sowohl an den Hangoberseiten wie an den Hangunterkanten bilden häufig Heckenzeilen den Abschluß der Wellenkalkheiden zu intensiv genutzten Agrarflächen. (Zu Pflege und Erhaltung der Hecken vgl. LPK-Band II.12 "Hecken und Feldgehölze").
- In den Wellenkalkheiden befinden sich zahlreiche, z.T. stillgelegte Steinbrüche (vgl. LPK-Band II.17 "Steinbrüche").
- Nicht selten grenzen an die Wellenkalkheiden floristisch hochwertige Scherbenäckern mit sehr selten gewordenen Ackerwildkräutern (z.B. *Adonis flammea*).

1.12.13 Muschelkalkheiden außerhalb der unterfränkischen Xerothermgebiete des Mittleren Maingebietes.

Vorkommen

Diesem Kalkmagerrasen-Lebensraum-Typ werden alle Muschelkalkheiden außer den schon besprochenen Wellenkalkheiden der unterfränkischen Xerothermgebiete zugeordnet. Er umfaßt somit sämtliche Kalkheiden des Mittleren und des Oberen Muschelkalks, die aufgrund höherer Ton- und Mergel-Gehalte ihres Substrats weniger extreme Standorte ausbilden als der Wellenkalk. Auch Heiden des Unteren Muschelkalks in kühleren und niederschlagsreichen Regionen, denen die Xerothermvegetation fehlt (Blaufaserschirm-Erdseggenrasen), werden diesem Lebensraum-Typ zugerechnet.

Die Muschelkalkheiden außerhalb der unterfränkischen Xerothermgebiete haben ihre Schwerpunkte im Gebiet östlich der Muschelkalkzüge zwischen Bad Kissingen und Mellrichstadt/Fladungen im nördlichen Unterfranken, in Oberfranken bei Coburg sowie auf dem Muschelkalkriegel im obermainisch-oberpfälzischen Hügelland zwischen Bayreuth und Kronach. Südlich des Schwerpunktraumes der im Vorkapitel besprochenen Wellenkalkheiden der Xerothermgebiete gibt es im südlichen Maindreieck (Oberer Muschelkalk) sowie im Taubertal unterhalb von Rothenburg Muschelkalkheiden. Der Standortbereich der Muschelkalkheiden umfaßt Muschelkalkbänke, Gesteinsrohböden, skelettreiche Muschelkalk-Rendzinen, seltener auch flachgründige Parabraunerden.

Beschreibung

Die Muschelkalkheiden befinden sich heute fast ohne Ausnahme im Brachezustand, so daß Muschelkalkheiden im früheren Nutzungszustand zur Zeit der regelmäßigen Schafbeweidung kaum noch zu studieren sind. Dies ist jedoch noch in exemplarischer Weise im benachbarten Südwestthüringen in der Muschelkalk-Rhön möglich (vgl. QUINGER et al. 1991).

Die verbreitetste Magerrasen-Gesellschaft der Muschelkalk-Schafnutungen vor dem Brachfallen war der Enzian-Schillergrasrasen. Auf den Brachen dominieren mittlerweile *Brachypodium pinnatum*, seltener *Bromus erectus*-Bestände. Die Gebüsche in Kalkmagerrasen-Lebensräumen des Muschelkalks werden in erster Linie von Schlehe und Hartriegel gebildet, wobei vor allem in den kühleren Regionen das Kreuzdorn-Hartriegel-Gebüsch häufiger ist als das Liguster-Schlehen-Gebüsch. In den Muschelkalkregionen der östlichen Rhön kommt das Haselnuß-Rosengebüsch (*Rosa vosagiaca*) vor, das in Bayern sonst noch in der nördlichen und mittleren Fränkischen Alb auftritt und insgesamt recht selten ist (vgl. REIF 1983: 67 ff.). Als naturnahe Kontaktwälder der Kalkmagerrasen, die +/- der potentiellen natürlichen Vegetation entsprechen, kommen hauptsächlich Kalk-Buchenwälder in Betracht (artenarme

Ausbildung des CARICI-FAGETUM). Eichen-Hainbuchenwälder (GALIO-CARPINETUM) als Kontaktwälder verdanken ihre Existenz zumeist der Mittelwaldwirtschaft. Ein Charakteristikum der Muschelkalkheiden Nordbayerns ist ihre meist enge Verzahnung mit Heckenzeilen, die nicht selten auf Lesesteinwällen errichtet wurden. Die orchideenreichen Kalkmagerrasen (z.B. die nordbayerischen *Himantoglossum hircinum*-Vorkommen) im Muschelkalk befinden sich fast immer auf ehemaligen Ackerflächen oder Weinbergen.

Traditionelle Nutzung

Ganz generell zur Nutzungsgeschichte der Muschelkalkheiden kann man die Feld-Weidewechselwirtschaft als eine typische Nutzungsform der Magerrasen-Standorte anführen. Ein beredtes Zeugnis für ehemalige Weinbau- und/oder Ackernutzung legen hochraingetreppte Terrassierungen, ehemalige Rebterrassen, quer zum Hang verlaufende Heckenzeilen und alte Lesesteinriegel ab (vgl. Kap.1.6.4, S.176). Rückgänge des Weinbaus erfolgten seit dem Jahr 1800 in mehreren Ödungswellen, wobei die um 1850 aus der Weinbergnutzung entlassenen Weinbergspartellen heute bei anschließender Schafweidenutzung gewöhnlich eine MESOBROMION-Vegetation tragen. Jüngere Acker-Kalkmagerrasen können noch reich an - heute sehr selten gewordenen - Ackerwildkräutern der Kalkscherbenäcker sein (z.B. *Althaea hirsuta*, *Ajuga chamaepitys*).

Annähernd traditionell beweidete Muschelkalkheiden kann man heute noch in der thüringischen Muschelkalk-Rhön oft nur wenige Kilometer von der bayerischen Landesgrenze entfernt (z.B. Südabdachung des Geba-Bergstocks) studieren. Ähnlich wie es GAUCKLER (1938: 41) für die Juraheiden beschrieb*, präsentieren sich diese Muschelkalkheiden in oft weithin gehölzfreien oder gehölzarmen Ausbildungen. Die Grasnarbe ist zumeist lückig, der Heideboden macht daher einen steinübersäten Eindruck. Die Waldrandzonen werden noch mitbeweidet, so daß unscharfe Übergänge von Offenheide, Buchenhutewäldern und schließlich Buchenhochwäldern ausgebildet sind (Bsp: Schafheide bei Fischbach in der thür. Rhön). In Hangtälchen können Waldstreifen verlaufen, charakteristisch für die seit 1950 ununterbrochen beweideten Rhönnutungen sind kleine Schuttrunten und Schutthalden, die bei kleinlokalem, sehr starkem Beweidungsdruck und Weidetritt erzeugt werden. Den großen Schafweiden wie zum Beispiel am Gebaberg gehören zudem umfangreiche, mehrere Hektar große, etwa 40-50 Jahre alte Ackerbrachen an, auf denen *Linum austriacum* in Massen gedeiht.

Die Schafbeweidung wurde in der thüringischen Rhön nach dem Zweiten Weltkrieg ausschließlich als ortsgebundene Hüteschafhaltung vorgenommen. Früher wurden die bayerischen und thüringischen Muschelkalkgebiete auch von den Wanderschäfern besucht und stellten nach HORNBERGER (1959) sowohl Sommer- wie Winterweidegebiete dar.

* vgl. diesbezügliche Ausführungen in diesem Band zu den Talflanken- und Traufheiden der Fränkischen Alb!

Örtlich spielte im Muschelkalk auch die Mahd als traditionelle Bewirtschaftungsform eine wichtige Rolle. In den Taubertalflanken unterhalb von Rothenburg im Raum Bettwar wurden einige Muschelkalkhänge als Mahdwiesen genutzt (BLACHNIK 1991, mdl.).

Kleinflächige Nebennutzungen wie bäuerlicher Steinbruchbetrieb oder Erdentnahmen sind ein üblicher Bestandteil der traditionellen Bewirtschaftung der Muschelkalkheiden gewesen.

Rückgang, Zustand, Gefährdung

Hauptrückgangursache für Muschelkalkheiden stellen Aufforstungen mit Kiefer dar. Durch jahrzehntelange Brachezeiten sind zahlreiche ehemalige Muschelkalkheiden infolge Schlehen-, Hartriegel-, Kiefern-, seltener auch Wacholdersukzession nicht mehr zwanglos als Kalkmagerrasen ansprechbar.

Obwohl anscheinend noch eine beträchtliche Gesamtfläche für die Muschelkalkheiden in Bayern addiert werden kann, muß deshalb aufgrund der gegenwärtigen Zustandsbeschaffenheit von einer starken Gefährdung (vgl. Kap.1.11.3.7, S.223) gesprochen werden. Unterbleibt eine entschlossene Gegensteuerung, so sind diese langjährigen Bracheflächen in spätestens 10-20 Jahren vollständig verwaldet. Einen seltenen Ausnahmefall bilden heute in Bayern die großflächigen noch beweideten und einigermaßen intakten Muschelkalkheiden an den Südhängen des Lauterbergs bei Coburg.

Für die Kronach-Coburger Muschelkalkgebiete erstellte SPRANGER (1992: 74 ff.) jüngst eine genaue Zustandserfassung der Kalkmagerrasen-Lebensräume. Demnach sind abgesehen von der über 60 Hektar großen Muschelkalkheidefläche am Lauterberg bei Coburg, die sich noch in einem guten Pflegezustand befindet, nur noch 13% der Halbtrockenrasenflächen dieses Gebietes als "intakt" einstufbar. Der Löwenanteil von 63% ist durch Verwaldung, Verbuschung und Verfilzung mehr oder weniger stark beeinträchtigt, 24% der Flächen haben bereits Kiefernwaldcharakter angenommen.

Lediglich die Lauterberghutungen schönen die Gesamtbilanz des Halbtrockenrasen-Zustandes in den Kronach-Coburger Muschelkalkgebieten. 84,5% aller intakten Halbtrockenrasenflächen in diesen Gebieten entfallen auf die Lauterberghutungen, die restlichen 15,5% verteilen sich auf sämtliche anderen Kalkmagerrasen-Lebensräume des von SPRANGER untersuchten Gebietes im Raum Kronach/Coburg.

Pflanzengemeinschaften

Felsrasen:

Kelchsteinkraut-Mauerpfefferflur, Traubengamander-Wimperperlgrasflur, Hornkraut-Gesellschaft.

Magerrasen:

Enzian-Schillergrasrasen, Trockenrasen mit *Carex humilis* sind selten und gegenüber den Wellenkalkheiden des Mittleren Maintals (TRINIO-CARICETUM HUMILIS) an Arten stark verarmt.

Saumgesellschaften:

Blutstorchschnabel-Hirschwurz-Saum, Diptam-Säume, Säume mit *Anermone sylvestris*, Mittelklee-Odermennig-Saum.

Gebüsche:

Schlehen-Liguster-Gebüsch, Kreuzdorn-Hartriegelgebüsch, Haselnuß-Vogesenrosengebüsch (*Rosa vosagiaca*).

Wälder:

Kalk-Buchenwald als potentielle natürliche Vegetation, Eichen-Hainbuchenwälder als (ehem.) Mittelwälder, Eichen-Trockenwälder (LITHOSPERMO-QUERCETUM) und natürliche Kiefernwald-Vorkommen spielen im Muschelkalkbereich außerhalb der eigentlichen Xerothermheiden keine Rolle.

Bezeichnende vegetationsfreie und vegetationsarme Binnen-Strukturen

Im hängigen Gelände treten häufig felsige Strukturen wie Querrippen und dergleichen auf. Kleinflächige Abbaustellen sind in den Muschelkalkheiden sehr häufig.

Pflanzenarten mit bayernweiten Schwerpunkt-Vorkommen in den Muschelkalkheiden außerhalb des Mittleren Maintals:

Allium sphaerocephalon, *Ajuga chamaepitys*, *Aster amellus*, *Dictamnus albus*, *Himantoglossum hircinum*, *Hypochoeris maculata*, *Linum tenuifolium*, *Orchis purpurea*, *Melampyrum cristatum*, *Peucedanum alsatica*, *Trifolium rubens*.

Besondere Tierarten

Auch diese Kalkmagerrasen sind faunistisch bislang wenig untersucht. An bemerkenswerten Tierarten können genannt werden: *Caprimulgus europaeus* (Ziegenmelker); Tagfalter: *Iphiclides podalirius* (Segelfalter), *Polyommatus dorylas* (Hylas-Bläuling, bei Kronach), *Lycaeides argyrognomon* (Saumbäuling), *Maculinea alcon ssp. rebeli* (Kreuzenianbläuling), *Polyommatus daphnis* (Zahnflügel-Bläuling); Heuschrecken: *Psophus stridulus* (Rotflügelige Schnarrschrecke, starker Rückgang), *Oedipoda caeruleascens* (Blauflügelige Ödlandschrecke), *Haemorrhoidalis* (Rotleibiger Grashüpfer); *Oedipoda germanica* z.B. im NSG Kleinochsenfurter Berg).

Weiterhin ältere Nachweise von *Osmia andrenoides*, *Ascalaphus longicornis* (Langfühleriger Schmetterlingshaft), *Helicopsis striata* (Gestreifte Heideschnecke) und Vorkommen von *Callistus lunatus* (Mondfleck) und *Candidula unifasciata* (Quendelschnecke).

Beispiele

- **NSG "Bromberg-Rosenberg" bei Würzburg:** NSG im Bereich des Oberen Muschelkalks mit Streuobstbeständen, Hecken und mit Halbtrockenrasen, die jedoch größtenteils brachliegen. Zumeist handelt es sich um Enzian-Schillergrasrasen, die infolge der Brache auffällige Aspekte von *Bromus erectus* (vgl. Kap.2.2.1.6) zeigen. Weite Flächen sind mit Schlehe verbuscht. An Lesesteinhaufen und auf Quaderkalkbänken kommen die Hornkraut-Gesellschaft und Wimperperlgrasfluren vor. Zum Gebiet liegt eine ausführliche monographische Bearbeitung von BUSCHBOHM (1988) vor, in der auf Pflegeprobleme des Gebietes eingegangen wird.
- **NSG "Kleinochsenfurter Berg" nordwestlich von Ochsenfurt:** Die Weide-Halbtrockenrasen

des NSG zeigen ebenfalls ein starkes Hervortreten von *Bromus erectus*, das wohl auf langjährige Brache und auf die gegenwärtig erst spät einsetzende Beweidung zurückzuführen ist (vgl. ZOTZ & ULLMANN 1989: 120). Die Halbtrockenrasen sind mit TRIFOLIO-GERANIETEA-Säumen, mit Hecken und Gebüsch, Streuobst-Beständen, teilweise auch mit Kalkscherbenäckern verzahnt. Eine ausführliche Publikation zum Gebiet liegt von ZOTZ & ULLMANN (1989) vor.

- **Taubertalhänge bei Bettwar unterhalb von Rothenburg ob. d. Tauber:** Muschelkalkhänge mit Mahd-Halbtrockenrasen, zumeist Salbei-Trespen-Glatthaferwiesen mit Vorkommen einiger sehr seltener Orchideen-Arten. Zum Gebiet wurde ein Pflegekonzept von LEICHT & BAUMANN (1990) veröffentlicht.
- **Muschelkalkheiden am Südhang des Lauterbergs bei Coburg:** Am Südhang des Lauterbergs ist mit über 60 Hektar Fläche eine der größten zusammenhängenden Kalkmagerrasen-Flächen Bayerns erhalten. Die Fläche wurde als Übungsgebiet des Bundesgrenzschutzes genutzt und zu diesem Zweck durchgehend beweidet. Pflege- und Weidezustand sind gut, die sonst für die Muschelkalkheiden heute so typischen Verbrachungserscheinungen sind in den Lauterberg-Heiden kaum zu sehen (vgl. SPRANGER 1992: 74 ff.). Allenfalls stößt man hin und wieder auf Eutrophierungsschäden, die jedoch quantitativ nicht ins Gewicht fallen. Aus landeskultureller Sicht gehören die Lauterberg-Heiden heute zu den wertvollsten Schafheiden Bayerns.
- **Weinberg bei Friesen/Lkr. Kronach:** zeigt nach SPRANGER (1992: 29) neben der typischen Muschelkalkstufung exemplarisch den Zustand der Halbtrockenrasen im Kronacher Muschelkalkgebiet. Der Obere Muschelkalk wurde vollständig mit Fichte aufgeforstet. Der Mittlere Muschelkalk wird intensiv landwirtschaftlich genutzt. Die Halbtrockenrasen des Unteren Muschelkalks wurden zum Teil mit Waldkiefer oder Schwarzkiefer aufgeforstet, zum Teil sind sie auch flächig verbuscht.

- **Halbtrockenrasen Kreuzberg-Südhang nahe Höfles bei Kronach:** Beispiel eines stark verbuschten Kalkmagerrasen-Lebensraumes der Kronach-Coburger Muschelkalkgebiete (SPRANGER 1992: 74).
- **Halbtrockenrasen bei Rennersberg/Lkr. Kronach:** Wurden noch vor wenigen Jahren beweidet; Zustand noch einigermaßen intakt (SPRANGER 1992: 77).
- **NSG "Zeyerner Wand"/Lkr. Kronach:** größter und schönster Aufschluß des Unteren Muschelkalks in Oberfranken und zugleich der einzige natürlich waldfreie Muschelkalkhang Oberfrankens. Die Felswände werden von Halbtrockenrasen, Trockensäumen und Gebüsch gesäumt; die "Zeyerner Wand" weist im oberfränkischen Muschelkalkgebiet das einzige Vorkommen der Blutstorchschnabel-Hirschhaarstrang-Saumgesellschaft auf (vgl. SPRANGER & TÜRK 1993). Hinsichtlich ihrer Faunen- und Florenausrüstung ist die "Zeyerner Wand" jedoch bei weitem nicht so xerotherm getönt wie die Wellenkalkheiden des Mittleren Maintals.
- **NSG "Ködnitzer Weinleite"/Lkr. Kulmbach:** Bis vor 200 Jahren noch als Weinberg, anschließend als Schafweide genutzt. Seit längerem brachgefallen, heute stark verbuscht, verfilzt und versauert. Kleinflächige Mosaik-Strukturen aus Halbtrockenrasen-Resten (Urspr. GENTIANO-KOELERIETUM), Altgrasbeständen, Saumgesellschaften (Mittelklee-Odermennig und GERANION-Säume), Hartriegel-Kreuzdorngebüsch (RHAMNO-CORNETUM) und Laubwäldern sind heute für das NSG charakteristisch.

Wichtige pflegerelevante Kontakt-Lebensräume

- durch Mittelwald und Niederwaldwirtschaft geförderte Elsbeeren-Hainbuchen-Eichenwälder (GALIO-CARPINETUM) (vgl. LPK-Band II.13)
- Hecken (vgl. LPK-Band II.12)
- Steinbrüche (vgl. LPK-Band II.17)
- Feuchtwiesen in Talböden (vgl. LPK-Band II.6)
- Streuobstbestände (vgl. LPK-Band II.5)