

Was kann das Vegetationsgutachten zum nachhaltigen Management eines waldverträglichen Schalenwildbestandes leisten? *)

Vorschlag zur Bewertung von Verbissbefunden

Eckhard KENNEL

Seit Einführung des Reichsjagdgesetzes wird bei uns das Rehwild nach Plänen bejagt. Grundlage für die Abschlußplanung war der Frühjahrsbestand – durch Wildzählung festgestellt, getrennt nach Böcken und Geißen. Der Zuwachs wird geschätzt mit 120-130% der Geißen. Der Abschluß wurde dann so festgesetzt, dass sich eine rewiervertägliche Wilddichte einstellte.

Das Verfahren krankt daran, dass sich ein Rehwildbestand nicht zählen läßt. So steht die ganze Berechnung auf tönernen Füßen.

1. Verbissinventur

Mit der Novellierung des Bayerischen Jagdgesetzes im Jahr 1987 soll der Zustand der Vegetation, insbesondere der Waldverjüngung die Grundlage für die Höhe des Abschusses sein. Die untere Forstbehörde erstellt dazu ein Gutachten. Als Grundlage für dieses Gutachten wird eine Verbissinventur durchgeführt. Auf dreißig bis vierzig verbissgefährdeten Verjüngungsflächen je Hegegemeinschaft werden jeweils 75 Pflanzen systematisch ausgewählt. Das Ergebnis ist eine Zusammenstellung pro Hegegemeinschaft, die das Verbissprozent getrennt nach Baumarten ausweist. Auf dieser Grundlage und aus eigener Ortskenntnis des Forstamtsleiters wird ein Gutachten erstellt, das das Maß der Gefährdung des waldbaulichen Zieles feststellt und das letztlich in eine Empfehlung zur Erhöhung oder Verringerung des Abschusses mündet.

Zunächst ist festzustellen, dass die Verbissinventur als Verfahren durchaus anerkannt wird, dass also der Anteil verbissener Pflanzen mit einer vertretbaren Genauigkeit festgestellt wird. Im Rahmen einer Diplomarbeit an der Universität Göttingen wurden die Verbissinventurverfahren einiger Bundesländer miteinander verglichen. Auf der gleichen Fläche wurden Verbissinventuren nach den verschiedenen Verfahren durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass die ermittelten Verbissprozente nur wenig voneinander abweichen und dass die Varianz des Verbissprozentes nach dem bayerischen Verfahren zufriedenstellend beurteilt werden kann (STRUCK, 1995). Insofern ist die Verbissinventur für das forstliche Gutachten eine gute Grundlage.

Aufgenommen wird dabei Verbiss, nicht Verbisschaden. Der durchschnittliche Verbiss kann jedoch ein Weiser für den Schaden sein. Je mehr Pflanzen verbissen sind, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass Verbiss zum Schaden wird. Ob das so ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab:

- Beteiligung empfindlicher Baumarten, die aber waldbaulich erwünscht sind
- knappe Pflanzenzahl
- schlechte Wuchsbedingungen
- Änderung der Bestockung durch künstlich eingebrachte Mischbaumarten

Neben der Feststellung, ob ein bestimmter Verbissbefund zum Schaden wird ist auch noch zu entscheiden,

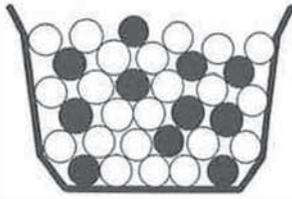
Tabelle 1

Rahmenwerte zur Bewertung des Verbissprozentes in Rheinland-Pfalz.

	künstliche Verjüngung		Naturverjüngung
	Nadelbäume	Laubbäume	
Nicht gefährdet	0-20 %	0-15 %	0-25 %
gefährdet	20-40 %	15-25 %	25-50 %
erheblich gefährdet	>40 %	>25 %	> 50 %

*) Erweiterte Fassung eines Vortrages auf der gemeinsamen Fachveranstaltung der ANL zusammen mit dem BJV: „Nachhaltig naturgerechte jagdliche Nutzung – Agenda 21 ohne Jagd?“ am 11./12. März 1998 in Ingolstadt (Leitung: Dr. Notker Mallach, ANL und Dr. Joachim Reddemann, BJV).

$p = 0,3$



○ $n = 1$, Wahrscheinlichkeit für $k = 1$: 30%

● ○ ○ ○ ○ ○ $n = 6, k = 1, P = 30,3\%$

● ● ○ ○ ○ ○ $n = 6, k = 2, P = 32,4\%$

● ● ● ○ ○ ○ $n = 6, k = 3, P = 18,5\%$

Abbildung 1

Das Urnenmodell.

ob der Schaden tragbar ist oder nicht. Beides kann jedoch nur flächenbezogen, nicht aber mit Durchschnittswerten erfolgen. Die Klassifizierung mit Durchschnittswerten und einem festen Wertungsrahmen wird z.B. in Rheinland-Pfalz praktiziert (s. Tab. 1).

Diese Festlegung ist willkürlich und angreifbar, es wird nach neuen Möglichkeiten gesucht.

Deshalb mein Vorschlag, jede Aufnahme fläche getrennt einer Beurteilung zu unterziehen. Eine automatische Klassifizierung halte ich dabei für nicht zielführend. Mein Ziel ist, bessere Bewertungshilfen als das reine Verbissprozent zur Verfügung zu stellen. Deshalb soll einer Idee von WALDHERR und HÖSL (1994) folgend ein Verfahren vorgestellt werden, wie die Wertung eines Verbissbefundes verbessert werden kann. Der Vorschlag fußt auf zwei Diplomarbeiten von GRIMME (1997) und KLEINSCHMID v. LENGEFELD (1997) an unserem Lehrstuhl.

2. Beurteilung eines Verbissbefundes

Entscheidend für die Beurteilung eines Verbissbefundes ist, wie eine Verjüngungsfläche zusammengesetzt sein wird, wenn sie den Gefährdungsbereich für Verbiss verlassen hat. Je länger dieser Zeitpunkt entfernt ist, desto gravierender kann sich eine bestimmte Verbissbelastung auswirken. Die Wahrscheinlichkeit, mit der eine Pflanze aus der verbissgefährdeten Zone herauswachsen kann, kann bei einem bekannten Verbissprozent mit den Gesetzen der Binomialverteilung geschätzt werden. Grundlage für die Betrachtung ist das Urnenmodell (siehe Abbildung 1)

In einer Urne sind z.B. weiße und schwarze Kugeln im Verhältnis 70:30, also 30% schwarze Kugeln. Zieht man eine Kugel, so ist die Wahrscheinlichkeit, dass man eine schwarze Kugel zieht, 0,3. Zieht man nun 6 mal eine Kugel, so läßt sich berechnen, wie

$$P_n(k) = \frac{n!}{k!(n-k)!} \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$$

$$P_6(2) = \frac{6!}{2!(6-2)!} \cdot 0,3^2 \cdot 0,7^4$$

$$= \frac{720}{2 \cdot 24} \cdot 0,09 \cdot 0,24$$

$$= 0,324$$

Abbildung 2

Wahrscheinlichkeit von k -Ereignissen bei n -Versuchen.

groß die Wahrscheinlichkeit ist, dass von den 6 Kugeln überhaupt keine schwarz ist, dass eine schwarze dabei ist, usw. (siehe Abbildung 2).

Übertragen auf eine Verjüngungsfläche, deren Pflanzen ohne Verbissbeeinträchtigung noch 6 Jahre brauchen, bis sie dem Äser entwachsen sind, die also noch sechsmal einer Verbisswahrscheinlichkeit von $0,3 = 30\%$ ausgesetzt sind, bedeutet dies, dass von 1.000 Pflanzen 118 ohne Verbiss bleiben, 303 einmal verbissen werden, 324 zweimal usw. (siehe Abb. 3 oben).

Je länger der Zeitraum innerhalb der verbissgefährdeten Zone ist, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit für eine Pflanze, unverbissen durchzukommen (siehe Abb. 3 unten).

Bei einer Verweildauer von 10 statt 6 Jahren sinkt die Zahl der unverbissenen Pflanzen von 118 auf 28, die der einmal verbissenen von 303 auf 121, die der zweimal verbissenen von 324 auf 233. Die Summe der 0-2 mal verbissenen sinkt von 745 auf 381. Die Länge der Verweilzeit bei gleicher Verbisswahrscheinlichkeit spielt also eine ganz wichtige Rolle.

Dieses Modell unterstellt, dass die Verbisswahrscheinlichkeit für alle Pflanzen gleich ist. Da manche Baumarten bevorzugt verbissen werden, muß die Rechnung unter allen Umständen getrennt nach Baumarten gemacht werden. Innerhalb einer Baumart läßt sich nachweisen, dass höhere Pflanzen häufiger verbissen werden, als niedrigere. Unterstellt man im Modell gleiche Verbisswahrscheinlichkeit, so unterschätzt man die Auswirkung des Verbisses geringfügig. Diese unterschiedliche Verbisswahrscheinlichkeit könnte man berücksichtigen, dies würde jedoch das Modell verkomplizieren.

Es soll nun nicht die Forderung erhoben werden, dass die Pflanzen die verbissgefährdete Zone ohne jegli-

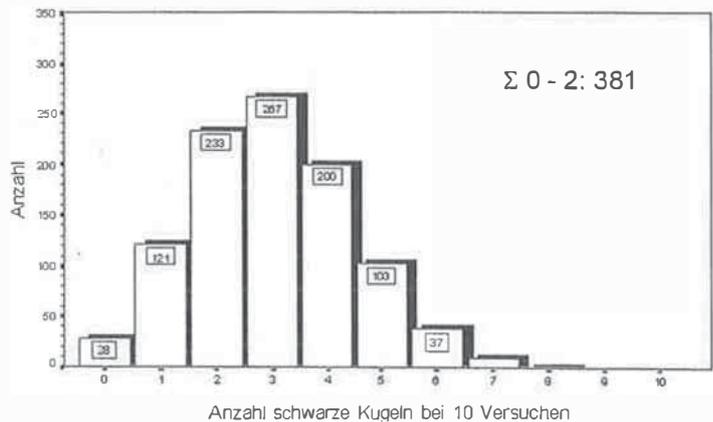
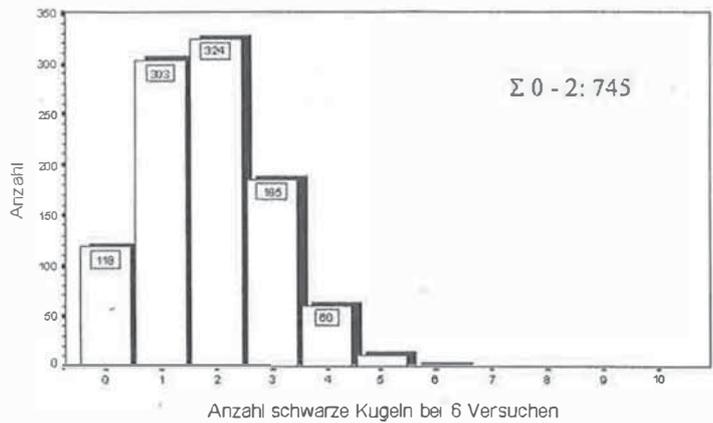


Abbildung 3
Trefferwahrscheinlichkeit bei 6 und 10 Versuchen.

chen Verbiss durchwachsen. Sicherlich bedeutet der Verlust des Leittriebes eine Verzögerung des Höhenwachstums. Aber auch **mehrmaligen Leittriebverbiss** kann eine Pflanze durch Bilden von Ersatzleittrieben ausgleichen. EIBERLE (1978) hat dazu ein gewaltiges Experiment durchgeführt. An 18 144 Pflanzen verschiedener Baumarten hat er durch Gipfeltriebschnitt z. T. mehrere Jahre nacheinander Verbiss simuliert. Er schreibt:

„Für das Höhenwachstum der Nadelbäume erwies sich bereits ein zweimaliger Gipfeltriebschnitt im Verlaufe des Gefährdungszeitraumes als kritisch, weil die geschnittenen Pflanzen dann größtenteils in die untere Hälfte der Oberschicht absinken und damit in verstärktem Maße der Konkurrenz unterliegen müssen.“

An anderer Stelle:

„Bei Laubbäumen beschränkte sich der negative Einfluß des Triebchnittes größtenteils auf die Pflanzenqualität. In dieser Beziehung reagierten dann aber die Laubbäume wesentlich empfindlicher als die Nadelbäume. ... Nach 5 Jahren mit unterschiedlichem Triebchnitt folgte eine 5 jährige Regenerationsphase. ... Es würde aber das Regenerationsvermögen nicht ausreichen, um eine ungestörte Auslese im Dickungsstadium zu ermöglichen. Außerdem war bei einer bemerkenswert großen Zahl von Laubbäumen festzustellen, dass die unter dem Einfluß des Triebchnittes erworbenen Qualitätsmängel nicht nur während langer Zeit beibehalten wurden, sondern im Gegenteil noch ausgeprägter in Erscheinung traten.“

WALDHERR und HÖSL kommen auch zum Schluß, dass 5maliger Verbiss dazu führt, dass eine Pflanze unbrauchbar wird. POLLANSCHÜTZ (1984) studierte die Auswirkung von Verbiss bei Fichte und Tanne. Er kommt zu dem Ergebnis, dass nach 5jährigem Terminaltriebverbiss der Höhenwuchs und die Frisch- und Trockenmasseproduktion um rund 3-4 Jahre zurückgeblieben sind. Die Lebensfähigkeit war bei keiner der Pflanzen gebrochen, wohl aber die Konkurrenzfähigkeit ausgeschaltet.

Unterstellt man nun, dass eine Pflanze nach 5- und mehrmaligem Verbiss entweder im Konkurrenzkampf um Licht unterliegt oder durch Qualitätseinbußen dem waldbaulichen Ziel nicht mehr entspricht, so ergeben sich für die vorigen Beispiele folgende Werte:

Bei einem Verbissprozent von 30% und einer Verweildauer von 6 Jahren bleiben 971 von 1.000 Pflanzen übrig, bei einer Verweildauer von 10 Jahren 790 von 1.000 (siehe Tabelle 2).

Diese Rechnung geht davon aus, dass im Jahre der Verbisserhebung höchstens einmal verbissene Pflanzen vorhanden sind. Das Ausscheiden einer Pflanze kann also frühestens nach 4 Jahren erfolgen. Dies führt zu einer Unterschätzung der Verbisswirkung.

Nun soll noch die Tatsache des Höhenzuwachsverlustes Berücksichtigung finden, der ja zu einer Verlängerung der Verweildauer in der verbissgefährdeten Zone führt.

Tabelle 2

Überlebenswahrscheinlichkeit von 1000 Pflanzen bei einem Leittriebverbiss-% von 30.

von 1000 Pflanzen verbleiben nach	Verweildauer	
	6 Jahre	10 Jahre
Verweildauer	971	790
Verweildauer +4	790	515

Man kann unterstellen, dass der Verlust des Leittriebes zum Verlust von einem Wuchsjahr führt. Das bedeutet, dass eine einmal verbissene Pflanze noch ein weiteres Jahr in der verbissgefährdeten Zone verbleibt, eine zweimal verbissene Pflanze 2 Jahre usw. Berücksichtigt man diesen Effekt, so überleben letztlich bei 6 Jahren Verweildauer 790 Pflanzen, bei 10 Jahren nur 515 Pflanzen von jeweils 1.000 (Tabelle 2, zweite Zeile).

Sicher wird vor allem beim Laubholz manche Pflanze bei Leittriebverbiss keinen ganzen Jahreshöhenzuwachs verlieren, und die Verlängerung der Verweildauer in der Verbisszone wird überschätzt. Der Effekt wird aber von der Annahme, dass bei Simulationsbeginn maximal 1 mal verbissene Pflanzen vorhanden sind, mehr als kompensiert. Bei der Diskussion um die Auswirkung des Leittriebverbisses auf das Höhenwachstum ist außerdem zu bedenken, dass nach dem Bayerischen Verfahren eine Pflanze, deren Leittrieb verbissen wurde und die einen unverbissenen Ersatzleittrieb hat, als nicht verbissen gilt. Auch sind die Fälle, wo mehr als ein Jahrestrieb abgeäst wird, nicht selten, so dass die Unterstellung: Gipfeltriebverbiss = 1 Jahr kein Höhenzuwachs zu keiner Überschätzung der Auswirkung des Verbisses führt.

3. Wie kann man nun die Verweildauer ohne Verbiss in der gefährdeten Zone schätzen?

Aus der Literatur wurden Angaben über das Höhenwachstum für verschiedene Baumarten zusammengetragen (v. GUTTENBERG (1915), ASS-

MANN (1961), BRUNNER (193) und EL KATEB (1997)) und Höhenwachstumskurven konstruiert. Die Kurven wurden so ausgeglichen, dass sie im Alter 20 in die Mittelhöhe der Ertragstafeln münden. Die Zuwachswerte für die unterschiedlichen Bonitäten wurden im gleichen Verhältnis wie die Eingangsmittelhöhen der Ertragstafel gestaffelt. Die Abbildung 4 zeigt Höhenwachstum am Beispiel der Tanne.

Bei der Inventur werden die Pflanzenhöhen gemessen, für die Bonität können wuchsbezirksübliche Werte unterstellt werden. So läßt sich für jede Baumart die Verweildauer ohne Verbiss schätzen (Tabelle 3).

Mit der zuvor geschilderten Methode der Wahrscheinlichkeiten der Binominalverteilung kann dann das **Überlebensprozent** ermittelt werden (Abbildung 5).

Zu berücksichtigen ist noch, dass Vorausverjüngungen unter Schirm wesentlich langsamer wachsen als Pflanzen auf der Freifläche. Die Verweildauer muß in diesem Fall mindestens verdoppelt werden. Die Information, ob es sich bei einer Erhebungsfläche um eine Freifläche oder eine Vorausverjüngung handelt, wurde deshalb in Bayern bei der Verbissinventur 1997 erstmals mit erfaßt.

4. Wie kann man die Gefährdung des waldbaulichen Zieles abschätzen?

Nun muß ein Instrument entwickelt werden, das für jede Aufnahmefläche die Gefährdung des waldbaulichen Zieles feststellt. Hier kann ich Ihnen leider keine fertige Lösung vorstellen. Aber folgende Gesichtspunkte müssen in diese Wertung einfließen:

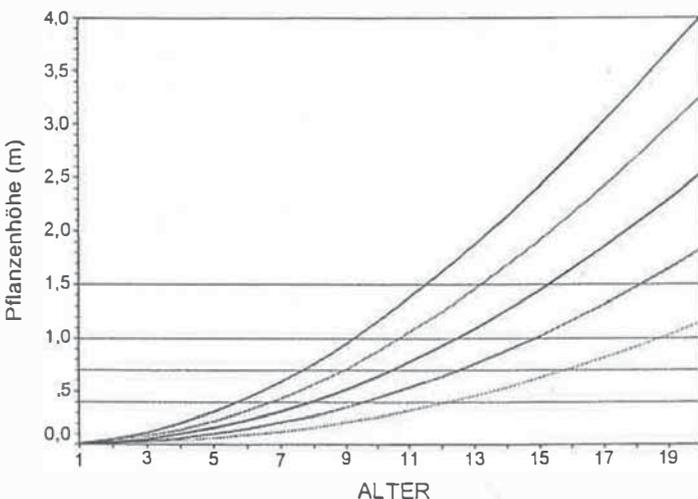


Abbildung 4
Höhenwachstum Tanne.

Tabelle 3

Geschätzte Verweildauer in der verbissgefährdeten Zone bei Tanne.

Höhe (cm)	Verweildauer (Jahre)	
	Bonität I	Bonität III
40	6	8
70	4	5
100	3	3

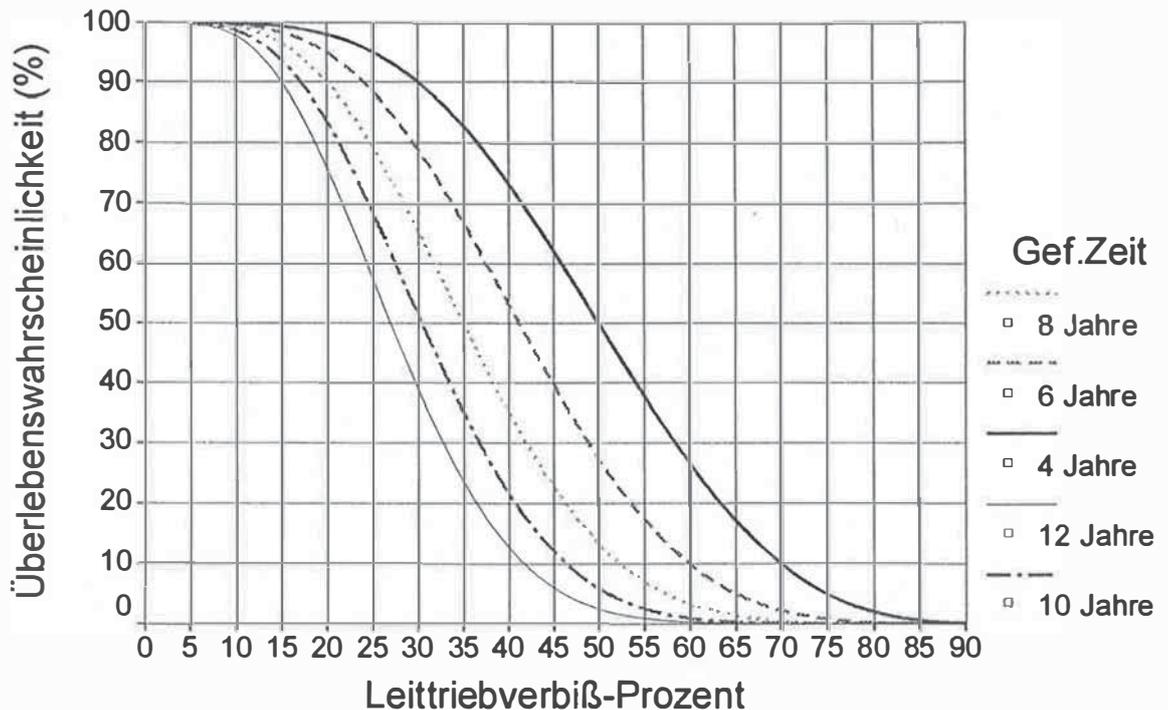


Abbildung 5

Überlebenswahrscheinlichkeit bei unterschiedlichem Verbiß und Gefährdungszeitraum.

- Das Ziel ist nur gefährdet, wenn weniger als eine festgelegte Mindestpflanzenzahl je Baumart und ha übrigbleibt. Kommen z.B. von 10.000 Fichten pro ha 5.000 durch, ist das Ziel nicht gefährdet.
- Ist in einem Wuchsbezirk eine gewisse Laubholzbeimischung erwünscht, zum Erhebungszeitpunkt jedoch keinerlei Laubholz vorhanden, so ist das Ziel zwar gefährdet, diese Gefährdung kann jedoch dem Verbiß nicht angelastet werden, sie kann viele Gründe haben. Ein Nachweis gelänge nur durch Weiserzäune.
- Ist jedoch Laubholz vorhanden, welches aber wahrscheinlich nicht über Äserhöhe hinauskommt, so ist das Ziel stark gefährdet.

Lassen Sie mich einige willkürlich ausgewählte konkrete Beispiele aus der Aufnahme 1997 herausgreifen (siehe Tabelle 4a und 4b):

Diese Beurteilung muß also für jede Verjüngungsfläche erfolgen. Anhand von sehr vielen konkreten Beispielen ist dabei in Zusammenarbeit mit dem Waldbau ein Algorithmus für eine Wertung zu entwickeln.

Zum Schluß muß noch ein Wertungsrahmen erstellt werden, der so aussehen könnte:

- Ziel nicht gefährdet = 0 Punkte
- Ziel gefährdet = 1 Punkte
- Ziel stark gefährdet = 3 Punkte

Jede Fläche, bei der das waldbauliche Ziel durch verbiß stark gefährdet ist, wird mit 3 Punkten bewertet, bei gefährdetem Ziel mit einem Punkt. Die Summe der Punkte dividiert durch die Anzahl der Verjüngungsflächen ergibt eine Wertungszahl zwischen 0

Tabelle 4 a

Anwendungsbeispiele verschiedener Aufnahmeflächen des Jahres 1997.

Baumart	n	Anteil %	Verweil-dauer	Verbiß-%	n vbl.	Anteil %	Gefähr-dung
Buche	663	3	7	50	7	15	3
EdelLbh	24.218	97	5	73	40	85	
	<u>24.882</u>				<u>47</u>		
EdelLbh	111616	100	5	68	4.566	100	0
Fichte	12.122	52	6	28	9.600	96	1
so.Lbh	11.189	48	5	72	353	4	
	<u>23.312</u>				<u>9.953</u>		
Fichte	2.801	75	5	64	266	26	3
so.Lbh	950	25	4	33	753	74	
	<u>3.752</u>				<u>1.019</u>		
Fichte	576	13	5	0	536	41	3
Buche	3.500	79	7	53	469	36	
EdelLbh	345	8	6	17	314	24	
	<u>4.323</u>				<u>1.319</u>		

(alle Flächen ohne Gefährdung) und 3 (alle Flächen stark gefährdet). Im vorliegenden Beispiel (Tabelle 5) ergibt sich eine Wertungszahl von 1,23. Denkbare Grenzen könnten bei 0,5 und 1 liegen.

Dies ist zunächst ein rein willkürlicher Vorschlag. Sinnvoll können diese Grenzen erst festgelegt werden, wenn Erfahrungen aus einer Reihe von Testläufen gesammelt sind.

5. Fazit

Wenn auch für diesen Vorschlag eine Reihe von Annahmen getroffen werden muß, glaube ich doch, dass durch eine nachvollziehbare Beurteilung der Auswirkung des Verbisses ein weiteres Stück Objektivität in das Gutachten einziehen kann. Das schließt jedoch nicht aus, dass der Gutachter zusätzlich noch ein Urteil abgibt, das die Kenntnis örtlicher Verhältnisse, die nicht durch die Verbissinventur faßbar sind, mit ins Kalkül zieht.

Tabelle 5

Denkbarer Wertungsrahmen für den Befund einer Hegegemeinschaft.

Waldbauziel	Punkte	Beispiel	
		Anzahl Flächen	Punkte
Nicht gefährdet	0	5	0
gefährdet	1	4	4
stark gefährdet	3	4	12
		13	16

Wertungszahl 16/13 = 1,23

Tabelle 4b

Anwendungsbeispiele verschiedener Aufnahmeflächen des Jahres 1997 (Fortsetzung).

Baumart	n	Anteil %	Verweil-dauer	Verbiß-%	n vbl.	Anteil %	Gefährdung
Fichte	2.223	32	6	0	2.201	41	0
Buche	2.223	32	6	42	1.071	20	
so.Lbh	2.500	36	5	32	2.047	38	
	<u>6.947</u>				<u>5.320</u>		
Fichte	4.084	100	3	71	629	100	1
Eiche	81	3	4	100	0	0	1
EdelLbh	1.581	52	3	54	837	60	
so.Lbh	1.379	45	4	53	568	40	
	<u>3.042</u>				<u>1.405</u>		
Fichte	6.589	66	6	2	6.584	68	0
EdelLbh	658	7	3	40	544	6	
so.Lbh	2.635	27	3	30	2.481	26	
	<u>9.885</u>				<u>9.609</u>		
Fichte	5.214	41	4	26	4.833	60	0
Buche	168	1	4	100	352	4	
Eiche	504	4	6	33	0	0	
EdelLbh	2.523	20	3	53	1.391	17	
so.Lbh	4.204	33	4	56	1.466	18	
	<u>12.615</u>				<u>8.042</u>		
Fichte	8.540	93	5	53	2.469	83	1
Buche	488	5	6	25	404	14	
EdelLbh	122	1	6	0	122	4	
	<u>9.150</u>				<u>2.995</u>		
Fichte	2.212	100	5	79	0	0	3
Fichte	4.994	59	5	48	2.098	49	0
EdelLbh	227	3	5	100	0	0	
so.Lbh	3.291	39	5	38	2.180	51	
	8.513				4.278		

Literatur

- ASSMANN, E. (1961):
Waldertragskunde. München - Bonn - Wien, 490 S.
- BRUNNER, A. (1993):
Die Entwicklung von Bergmischwaldkulturen in den Chiemgauer Alpen und eine Methodenstudie zur ökologischen Lichtmessung im Wald. Forstl. Forsch.Ber. 129, 262 S.
- EIBERLE, K. (1978):
Folgewirkungen eines simulierten Wildverbisses auf die Entwicklung junger Waldbäume. Schweiz. Z. Forstwes. 129, 9, S. 757-768
- EL KATEB, H. (1997):
mündliche Mitteilung
- GRIMME, J. (1997):
Erweiterung des Stichprobenverfahrens zur Verbissaufnahme in Rheinland-Pfalz. Diplomarbeit an der Forstwissensch. Fakultät der LMU München
- GUTENBERG, A.V. (1915):
Wachstum und Ertrag der Fichte im Hochgebirge. Wien - Leipzig, 1915, 153 S.
- KLEINSCHMID V. LENGEFELD, A. (1997):
Bewertung von Rehwildverbiss im Waldbaulichen Gutachten. Diplomarbeit an der Forstwissensch. Fakultät der LMU München
- POLLANSCHÜTZ, J. (1984):
Auswirkungen von Wildverbiss auf den Wald. In: Rehwild - Biologie und Hege. Bay. StMinELF, S. 41-49
- STRUCK, G. (1995):
Vergleich und Bewertung von verbiss- und Lebensraumgutachten verschiedener Bundesländer. Diplomarbeit am Forstw. Fachbereich der Uni Göttingen
- WALDHERR, M. & G. HÖSL (1994):
Leittriebverbiss und Stammzahl – wieviel bleibt übrig? AFZ 4/1994, S. 180-183

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Eckhard Kennel
Lehrstuhl für Waldbau und Forsteinrichtung
- Lehrbereich Forsteinrichtung -
Am Hochanger 13
85354 Freising (Weihenstephan)

Berichte der ANL 22 (1998)

Herausgeber:

Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)

Seethaler Str. 6

D - 83406 Laufen

Telefon: 086 82/89 63-0,

Telefax: 086 82/89 63-17 (Verwaltung)

086 82/89 63-16 (Fachbereiche)

E-Mail: Naturschutzakademie@t-online.de

Internet: <http://www.anl.de>

Die Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege ist eine dem
Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums
für Landesentwicklung und Umweltfragen
angehörnde Einrichtung.

Schriftleitung und Redaktion:

Dr. Notker Mallach, ANL

Dieser Bericht erscheint verspätet
im Frühjahr 2000.

Für die Einzelbeiträge zeichnen die
jeweiligen Autoren verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen

– auch auszugsweise –

aus den Veröffentlichungen der
Bayerischen Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege sowie deren

Benutzung zur Herstellung anderer

Veröffentlichungen bedürfen der

schriftlichen Genehmigung unseres Hauses.

Erscheinungsweise:

Einmal jährlich

Bezugsbedingungen:

Siehe Publikationsliste am Ende des Heftes

Satz: Christina Brüderl (ANL) und

Fa. Hans Bleicher, 83410 Laufen

Druck und Bindung: Fa. Kurt Grauer, 83410

Laufen;

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

ISSN 0344-6042

ISBN 3-931175-57-X