

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 129 (1978)
Heft: 9

Artikel: Die Erfassung von Verbiss- und Fegeschäden in Jungwaldflächen
Autor: Gadola, C. / Stierlin, H.R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-764380>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Erfassung von Verbiss- und Fegeschäden in Jungwaldflächen

Von *C. Gadola* und *H. R. Stierlin* Oxf.: 156.5: 524.63: (494)
(Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf)

1. Einleitung

Mit dem Anwachsen der Schalenwildbestände (Reh, Hirsch, Gemse) nehmen auch die Wildschäden zu. Die Erhebung dieser Schäden ist ein Problem, das gegenwärtig viele Förster beschäftigt. In verschiedenen Kantonen sind bereits Wildschadenuntersuchungen durchgeführt worden, so zum Beispiel in den Kantonen Bern, St. Gallen, Schaffhausen und Solothurn.

Im vorliegenden Bericht wird auf einige grundsätzliche Fragen bei Wildschadenerhebungen hingewiesen und eine Erhebungsmethode dargestellt. Es werden nur Verbiss- und Fegeschäden, eingeschlossen Schlagschäden, behandelt. Auf die Schältschäden, welche das Hirschwild in Stangenhölzern und schwachen Baumhölzern verursacht, wird nicht eingegangen; ebenfalls unterbleibt eine Anleitung zur geldmässigen Bewertung der Wildschäden. Die dargestellte Methode zur Wildschadenerhebung bringt eine Übersicht über die Art, die Intensität und die örtliche Verteilung der Wildschäden in einem untersuchten Gebiet. Ohne zusätzlichen Aufwand liefert die Wildschadenerhebung Angaben über Stammzahlen, Baumartenverteilung sowie Höhen- und Durchmesserklassen der Jungwüchse und Dickungen. Die Erhebung ist im Rahmen der Betriebsinventur, des Landesforstinventars oder separat als spezielle Wildschadenuntersuchung durchführbar. Das beschriebene Verfahren einer Wildschadeninventur ist in den flächenhaften Verjüngungen der Femelschlagwälder verwendbar. Im Plenterwald und im Gebirgswald ist wohl eine Zustandserfassung möglich, die Interpretation der Resultate in bezug auf die zukünftige Entwicklung ist aber unsicher.

Der vorliegende Bericht ist eine Gemeinschaftsarbeit der Abteilungen I und VIII der EAFV und wurde unter der Leitung von Dr. P. Schmid-Haas und E. Wullschleger geschrieben. An dieser Stelle danken wir Dr. W. Keller und F. Mahrer für ihre Mitarbeit und Prof. K. Eiberle für seine Beratung. Auch die Mithilfe von vier Forststudenten bei den Feldaufnahmen im Frühling 1977 sei verdankt.

2. Problemstellung

Knospen und junge Triebe sind ein notwendiger Bestandteil der Nahrung des Schalenwildes. Überall dort, wo Reh, Hirsch oder Gemse vorkommen, sind deshalb verbissene Bäumchen und Sträucher zu finden. Rehbock und Hirsch fegen an jungen Bäumchen den Bast vom Geweih, wobei sie oft die im Biotop selteneren Baumarten bevorzugen (6). Nach dem Fegen benutzt der Rehbock sein Geweih oft, um junge Bäumchen zu ver schlagen. Das Schlagen gehört zum Verhalten bei der Revierverteidigung und hat ähnliche Schäden zur Folge wie das Fegen. Durch wiederholten Verbiss sowie durch Fegen und Schlagen werden die Bäumchen häufig derart geschädigt, dass sie absterben oder ihre Qualität stark beeinträchtigt wird (3).

Die durch den Verbiss und das Fegen (inklusive Schlagen) in Jungwaldflächen verursachten Schäden können folgende Auswirkungen haben:

- a) Nichterreichen des Verjüngungszieles wegen
 - Verringerung des Höhenwachstums
 - Qualitätsverlustes bei wiederholtem Verbiss
 - Verlustes einzelner wertvoller Bäumchen des Haupt- und Nebenbestandes
 - Baumartenentmischung
 - Ausfalls ganzer Verjüngungsflächen
 - Verlängerung des Verjüngungszeitraumes
- b) Notwendigwerden von Schutz- und zusätzlichen Kulturmassnahmen:
 - Einzäunen von Jungwuchsflächen
 - mechanischer oder chemischer Einzelschutz
 - vermehrte Pflege
 - Nachbesserungen
- c) Zwang zu waldbaulich unerwünschten Entscheiden:
 - Pflanzung anstelle von Naturverjüngung
 - Pflanzung von nicht verbissgefährdeten, standortsuntauglichen Baumarten
 - Vergrößerung der Schlagflächen, um der Wirtschaftlichkeit der Zäune Rechnung zu tragen
 - Wahl von kurzen, speziellen Verjüngungszeiträumen, was mit Produktionsverlusten verbunden sein kann.

Ohne objektive Erhebung der Wildschäden ist es unmöglich, das Nichterreichen des Verjüngungszieles allein dem Einfluss des Wildes zuzuschreiben. Das trifft besonders dann zu, wenn Faktoren wie das waldbauliche

Vorgehen, abiotische und biotische Schäden, Witterungseinflüsse usw. mitgewirkt haben könnten (2).

Der Einfluss des Wildes auf die Verjüngungen lässt sich mit Hilfe von Wildschadeninventuren und Wildschadenexperimenten erfassen.

Die *Wildschadeninventur* vermag eine Übersicht über die Schadenssituation in einem Gebiet zu geben und liefert zahlenmässige Unterlagen über Häufigkeit, Verteilung und Art der Wildschäden. Solche Zahlen sind eine solide und sachliche Grundlage für die Planung der Schutzmassnahmen gegen Wildschäden und für die Abschussplanung. Mit einer Wiederholung der Erhebung, im Sinne einer permanenten Inventur, kann eine Zu- oder Abnahme der Verbiss- oder Fegeschäden festgestellt werden.

Als *Wildschadenexperiment* wird der Vergleich von eingezäunten mit ungeschützten Jungwaldflächen auf gleichem Standort bezeichnet. Die veröffentlichten Ergebnisse solcher Experimente (2, 7, 8) zeigen, dass die Stammzahl, die Anzahl vorhandener Baumarten, die Höhe der Pflanzen und der Anteil der Bodenvegetation in eingezäunten Flächen wesentlich verschieden von jenen auf ungeschützten Flächen sind. Während in eingezäunten Flächen praktisch jeder beliebige Mischungsgrad möglich ist, vermag sich auf ungeschützten Flächen oft nur eine Baumart durchzusetzen. Auf diese Weise entstehen reine Fichten- oder reine Buchenbestände. Häufig werden die Bäumchen schon im Keimlingsstadium abgeäst, wie dies bei der Tanne ausgeprägt der Fall ist (9). Die Ausmerzungen bestimmter Baumarten durch den Verbiss lässt sich mit Wildschadenexperimenten nachweisen. Wildschadenexperimente sind auch ausgezeichnete Demonstrationsobjekte, da hier die Auswirkungen von Wildschäden augenfällig werden.

Wildschadeninventuren und Wildschadenexperimente bezwecken nicht, die «Schädlichkeit» des Schalenwildes zu «beweisen»; sie sollen vielmehr dazu beitragen, ein einträchtiges Zusammenwirken von Jagd und Waldwirtschaft zu ermöglichen.

Nachfolgend wird eine *Wildschadeninventurmethode* dargestellt, mittels welcher die Wildschadensituation in einem Gebiet objektiv erfasst werden kann und die reproduzierbare Ergebnisse liefert.

3. Ziele der Untersuchung

Eine Wildschadeninventur mit gutachtlicher Ansprache der Wildschäden wie

- leichter Verbiss
- mittlerer Verbiss

— starker Verbiss

— gefegt,

also ohne eindeutige Umschreibung der Schäden und Schadengrade, liefert keine reproduzierbaren Ergebnisse. Solche Aufnahmen sind von der Person, welche die Schäden anspricht, geprägt. Subjektiv beeinflusste Resultate sind als Diskussionsgrundlage ungeeignet, da sie verschieden interpretiert werden können und deshalb anfechtbar sind (Abbildungen 2 und 3).

Für unsere Untersuchung wurden daher folgende Ziele gesteckt:

— Abgrenzung der Verbiss- und Fegeschäden von anderen Schäden anhand von klar definierten Unterscheidungsmerkmalen

— Entwicklung einer Aufnahmemethode, die reproduzierbare Ergebnisse liefert.

4. Wildschadenerhebung in Bremgarten (AG) 1977

4.1 Allgemeines

Bei der im Frühjahr 1977 durchgeführten Untersuchung wurde das für die Betriebsinventur angelegte permanente Stichprobennetz (80 m x 150 m) benutzt. Anhand früherer Aufnahmen und der Bestandeskarte waren in einem geschlossenen Areal 30 Stichproben ausgeschieden worden, um dort Schadenansprache und Aufnahmemethode zu überprüfen. Auf diesen Probestflächen wurde von vier Aufnahmegruppen zu je zwei Personen eine Erhebung der Wildschäden durchgeführt. Von den 30 aufgenommenen Stichproben lag keine in einer eingezäunten Jungwuchs- oder Dickungsfläche.

Es wurden folgende Baumarten erfasst:

— Fichte, Tanne, Föhre, Lärche, übrige Nadelbäume

— Buche, Eiche, Ahorn, Esche, übrige Laubbäume.

Umschreibung des Schaftes (Abbildungen 4 und 5)

Beschädigungen am Schaft einer Pflanze sind für deren künftige Entwicklung von weitaus grösserer Bedeutung als Schäden an den Ästen. Aus diesem Grund und wegen des Aufwandes sind nur Schäden am Schaft zu beurteilen. Bei jungen Bäumchen, vor allem beim Laubholz, ist es zuweilen schwierig, den Schaft ohne weiteres zu erkennen. In solchen Fällen soll die folgende Beschreibung helfen, den Schaft nach objektiven Kriterien eindeutig zu bestimmen:

Der Schaft ist jener Spross, der in seinem Verlauf vom Stammfuss an die geringste Richtungsänderung aufweist (Abbildung 1a). Ist ein anderer Spross — von der Verzweigungsstelle lotrecht gemessen — um wenigstens

die Hälfte höher als der über der Verzweigungsstelle befindliche Teil des bisher als Schaft angesprochenen Sprosses, so wird dieser als Schaft bezeichnet (Abbildung 1b). Sind an einer Verzweigungsstelle mehrere Sprosse um die Hälfte höher als der bisher als Schaft angesprochene, dann ist jener Spross als Schaft zu bezeichnen, der gegenüber dem Verlauf des unteren Schaftteils die kleinste Abweichung aufweist (Abbildung 1c).

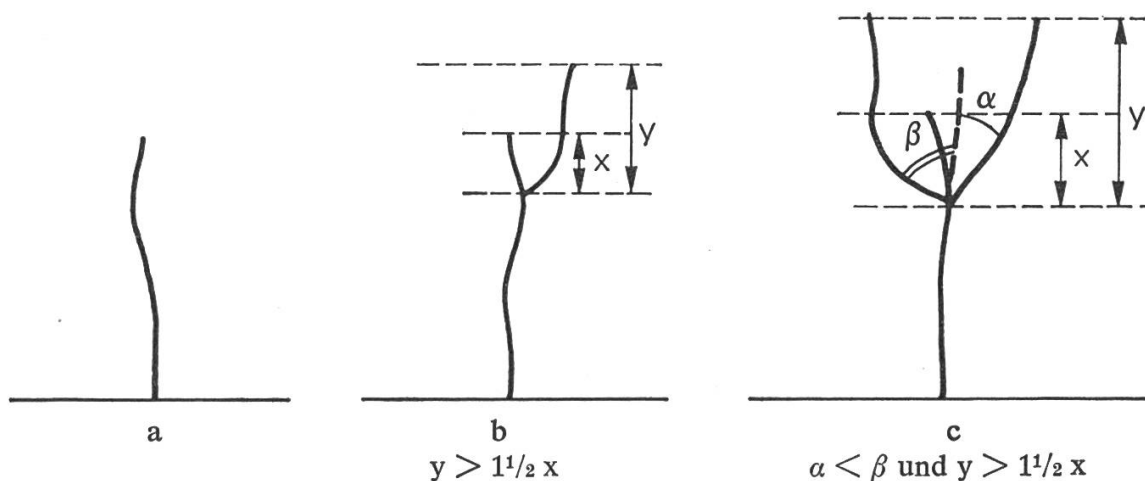


Abbildung 1. Bestimmung des Schaftes.

4.2 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Die Untersuchung wurde im «Oberwald» der Ortsbürgergemeinde Bremgarten ausgeführt. Die Waldungen liegen auf einer Höhe von 400 bis 460 m ü. M. Orographisch ist das Terrain mannigfaltig, aber nirgends extrem. Muttergesteine der im allgemeinen fruchtbaren Böden sind Seiten- und Grundmoräne des würmeiszeitlichen Reussgletschers. Das Jahresmittel der Niederschläge beträgt etwa 1000 mm, jenes der Temperatur 8,2 °C. Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Buchenwaldgebiet. Nebst dem typischen Waldmeister-Buchenwald, der vorherrscht, kommen der Waldmeister-Buchenwald mit Hainsimse und der Aronstab-Buchenmischwald vor.

In den Jahren 1975 und 1976 wurde im Stadtwald Bremgarten die Wilddichte auf etwa 15 Stück Rehwild je 100 ha geschätzt.

4.3 Umschreibung der Schäden

Die nachfolgenden Umschreibungen der Schäden mögen als pedantisch bezeichnet werden; sie sind jedoch Voraussetzung für reproduzierbare Ergebnisse und für eine objektive Trennung der Wildschäden von anderen Schadenursachen.

4.3.1 Verbissschäden (Abbildungen 6, 7, 8)

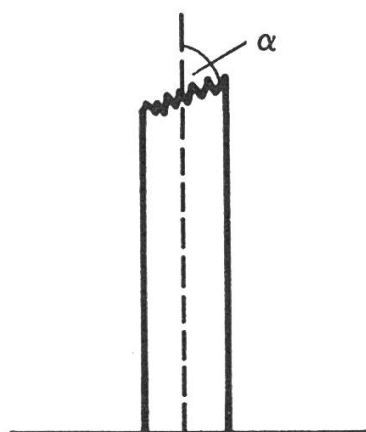
Die Verbissschäden sind am Schaft der zwischen 30 cm (= Minimalhöhe) und 150 cm (= Verbisssgrenze) hohen Bäumchen zu erheben.

Es werden zwei Schadengrade unterschieden:

- Schaft einmal verbissen
- Schaft mehrmals verbissen.

«Verbiss» wird wie folgt definiert:

Der jetzige oder ehemalige Endtrieb (grün oder dürr) endet in einer nicht ebenen Fläche des sichtbaren Holzkörpers, an der nur kurze Holzfasern (bis zu 3 mm Länge) herausragen und die einen Winkel von mindestens 45° zur Triebachse aufweist (Abbildungen 10 und 11).



wenn $\alpha < 45^\circ \rightarrow$ kein Verbiss

Abbildung 10. Erläuterung zur Verbissdefinition.

Damit verbissene von abgeschnittenen und abgerissenen Zweigen unterschieden werden können, müssen alle drei in der Definition enthaltenen Bedingungen erfüllt sein, nämlich:

- nicht ebene Fläche des sichtbaren Holzkörpers (ein Schnitt weist eine ebene Fläche auf)
- nur Holzfasern bis zu 3 mm Länge (bei einem abgerissenen oder abgebrochenen Zweig bleiben in der Regel längere Holzfasern zurück)
- die Fläche des sichtbaren Holzkörpers muss einen Winkel von mindestens 45° zur Triebachse aufweisen.

4.3.2 Fege- und Schlagschäden (Abbildung 9)

Es werden keine Schadengrade unterschieden.

Die Schadenbilder von Fege- und Schlagschäden lassen sich nicht unterscheiden, deshalb wird in der Folge nur von «Fegeschäden» gesprochen. «Fegeschäden» lassen sich folgendermassen umschreiben:

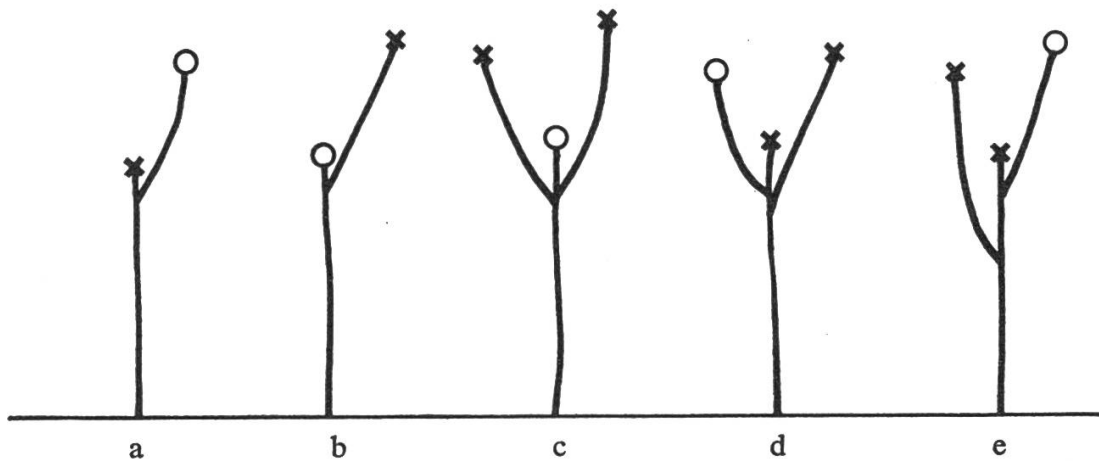


Abbildung 11. Bestimmung des Schadengrades.

X = Verbiss

O = intakte Knospe

a, b, c, e: einmaliger Verbiss des Schaftes

d: mehrmaliger Verbiss des Schaftes

Am Schaft ist der Holzkörper (zwischen Stammfuss und 1,5 m ab Boden) mehr als tangential oder an mehreren Stellen freigelegt. Die entblösste Fläche wird durch faserig oder streifig abgelöste Rinde begrenzt, oder die Schadenstelle weist mehr oder weniger achsparallele Scheuerspuren am Holzkörper oder an der Rinde auf (Abbildungen 12 und 13).

Alle Schäden, bei denen die Freilegung des Holzkörpers weniger als tangential (zum Holzkörper) und nur einseitig ist, gelten nach Definition nicht als Fegeschäden. Damit lassen sich Schäden, welche zum Beispiel von der Holzernte herrühren, in der Regel von Fegeschäden unterscheiden. Ist eine Pflanze verbissen und gefegt zugleich, soll sie als gefegt notiert werden, weil sie durch das Fegen stärker geschädigt wird als durch den Verbiss.

4.4 Aufnahmetechnik

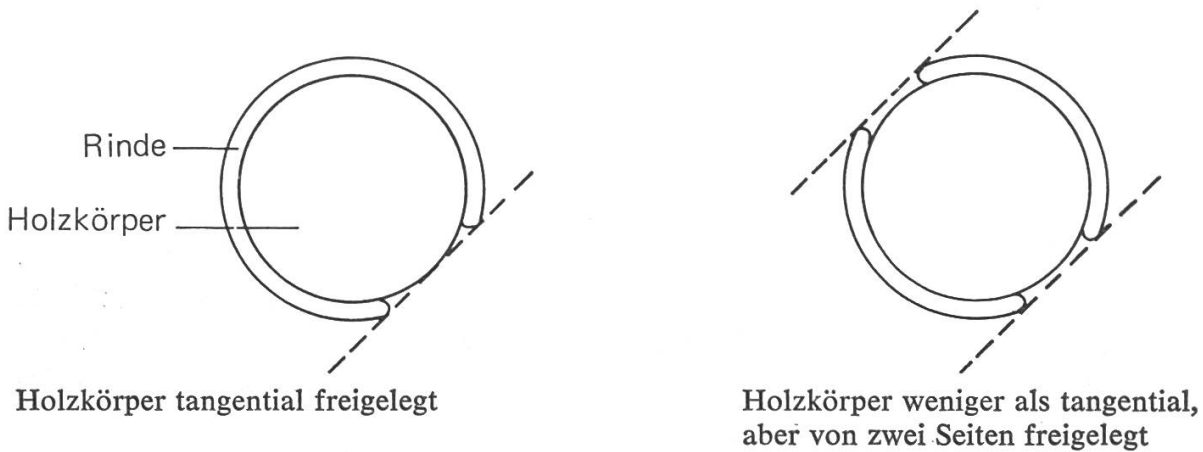
Das Zentrum der Stichprobe wird mit einem Jalon markiert. Die Neigung der Stichprobenfläche ist zu messen und danach der Radius des Probekreises zu bestimmen (Tabelle 4 im Anhang). An der Peripherie des Kreises wird bei Azimut 0 ein zweiter Jalon gesteckt. Mittels einer Schnur oder eines Messbandes wird, im Norden beginnend, im Uhrzeigersinn eine Kreisfläche (bzw. Kreissektorfläche) mit entsprechendem Radius beschrieben, auf der alle Pflanzen von 30 cm Höhe bis zu 8 cm BHD erfasst werden. Ist die Anzahl von 50 Pflanzen erreicht, bevor der ganze Kreis aufgenommen ist,

wird die Aufnahme abgeschlossen. Ausgehend vom entsprechenden Punkt an der Kreisperipherie wird die nach Norden bzw. Süden kürzere Sehne (zum Schnittpunkt der durch das Kreiszentrum verlaufenden N-S-Geraden mit dem Kreis) gemessen und im Aufnahmeformular (siehe Anhang) im entsprechenden Quadranten notiert. Anstelle der Sehne kann auch der entsprechende Winkel (α) gemessen werden (Abbildung 14).

Um Fehlerquellen auszuschalten, sind folgende Randbedingungen zu beachten:

— *Messung der Höhen 30 cm und 150 cm*

Die Höhe wird am höchsten Punkt der Pflanze bestimmt (vom Stammfuss lotrecht gemessen), ohne Berücksichtigung der Blätter oder Nadeln.



Abbildungen 12 und 13. Fegeschäden.

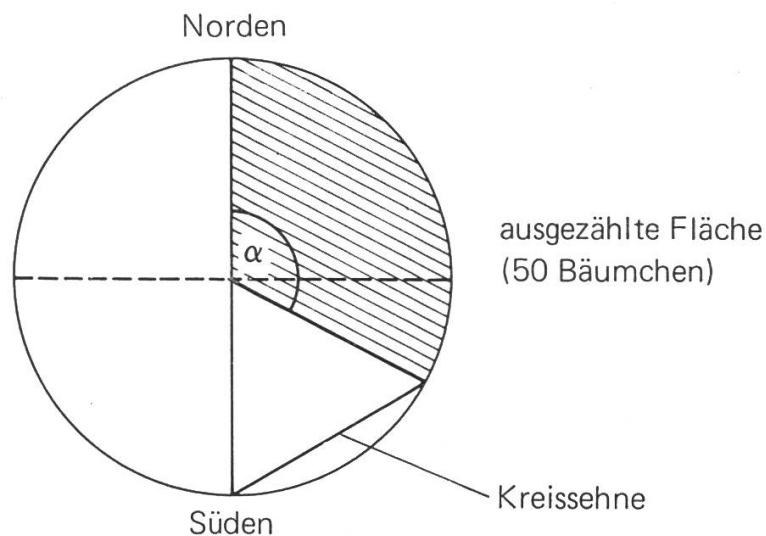


Abbildung 14. Zur Aufnahmetechnik.



Abbildung 2.

Von weitem beurteilt,
ein Verbisschaden . . .



Abbildung 4.

Die Bestimmung des Schaftes ist beim
Nadelholz in der Regel einfacher als beim
Laubholz.



Abbildung 3.

. . . doch bei näherer Betrachtung sind
die abgestorbenen Knospen erkennbar.
Kein Verbiss!



Abbildung 5.

Bestimmung des Schaftes.
Zuerst wird der mittlere Spross
als Schaft angesprochen und
festgestellt, dass dieser verbissen
ist. Dann ist zu beurteilen, ob der
rechte Spross der Pflanze $1\frac{1}{2}$ mal
so hoch sei wie der mittlere
Spross. Dies ist der Fall; der
rechte Spross wird als Schaft
bezeichnet.
Schadenrad: einmaliger Verbiss.



Abbildung 6. Schadenbild eines Verbisses.



Abbildung 7.
Schaft einmal
verbissen.



Abbildung 8. Schaft mehrmals verbissen.



Abbildung 9. Typischer Fegeschaden.
Deutlich erkennbar ist die streifig
abgelöste Rinde.

— *BHD-Messung*

Bei Bäumchen über 1,5 m Höhe ist der Durchmesser in 1,3 m, bergseits, in radialer Richtung zum Stichprobenzentrum zu messen.

— *Stockausschläge*

Sind die Loden unter der Bodenoberfläche miteinander verbunden, werden sie als einzelne Pflanzen betrachtet, ist die Verbindung sichtbar, wird die Lode mit dem höchsten Endtrieb beurteilt.

— *Abgestorbene Pflanzen*

Tote Pflanzen werden wie lebende Pflanzen angesprochen und auf dem Aufnahmeprotokoll mit einem + bezeichnet.

5. Auswertung und Interpretation

5.1 Auswertung

Die Ergebnisse der Feldaufnahmen sind auf Lochkarten übertragen und mit einem EDV-Programm ausgewertet worden. Als Ablochbelege dienten die von 1 bis 80 nummerierten Felder am unteren Rand der Aufnahmeformulare (siehe Seite 756). Die Aufnahmeergebnisse jeder einzelnen Stichprobe wurden nach Schadenart und -grad und nach Baumarten ausgedruckt. Für die 30 aufgenommenen Stichproben sind für jede Aufnahmegruppe die Mittelwerte der Aufnahmeergebnisse sowie die Stammzahlen pro Are und der mittlere Zeitaufwand pro Stichprobe berechnet worden. Diese Zahlen dienten in erster Linie zur Prüfung der Methode und sollten zudem die Grundlagen zur Charakterisierung der Wildschadensituation im Untersuchungsgebiet liefern.

5.2 Vergleich der Gruppenresultate

Um eine stichhaltige Aussage über die Tauglichkeit der Erhebungsmethode machen zu können, hat man die Untersuchung mit vier Gruppen durchgeführt. In Tabelle 1 sind die Aufnahmeergebnisse als Mittel der 30 Stichproben wiedergegeben. Um die Frage zu klären, ob die Unterschiede zwischen den Gruppen gesichert seien, hat man die Aufnahmeergebnisse mit dem Friedmann-Test (11) geprüft. Die Resultate dieses Testes sind ebenfalls in Tabelle 1 dargestellt.

Beim Verbiss sind keine gesicherten Abweichungen nachweisbar. Die Ansprache von einmaligem und mehrmaligem Verbiss war also objektiv und ohne systematische, subjektive Unterschiede zwischen den Gruppen.

Bei den Fegeschäden der Klasse 30 cm bis 150 cm Höhe ist kein gesicherter Unterschied nachweisbar, jedoch ergab sich eine gesicherte Ab-

Tabelle 1. Vergleich der Gruppenresultate (Mittel der 30 Stichproben).

Baum- klasse	Schaden	Aufnahme-Gruppen								Friedmann- test
		1		2		3		4		
		Stz.	%	Stz.	%	Stz.	%	Stz.	%	
Klasse 30—150 cm Höhe	einmaliger Verbiss	6,7	20	6,4	19	6,2	18	5,8	18	○
	mehrmaliger Verbiss	10,8	33	11,4	34	10,8	31	11,8	36	○
	Fegeschäden	0,4	1	0,5	1	0,2	1	0,5	2	○
	andere	7,7	23	7,4	22	9,2	27	6,0	18	*
	Summe	25,6	77	25,7	76	26,4	77	24,1	74	*
Klasse 150 cm Höhe bis 8 cm BHD	Fegeschäden	0,3	1	0,6	2	0,2	1	0,4	1	*
	andere	7,5	22	7,3	22	7,8	22	8,0	25	○
	Summe	7,8	23	7,9	24	8,0	23	8,4	26	○
Total	33,4	100	33,6	100	34,4	100	32,5	100	*	
Stammzahl pro Are	108,0		108,4		110,9		102,4		*	

○ = nicht gesicherte Abweichungen
* = gesicherte Abweichungen (bei 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit)

weichung in der Klasse 150 cm Höhe bis 8 cm BHD. Daraus liess sich ableiten, dass die Umschreibung der Fegeschäden zu wenig präzise war und daher von den einzelnen Gruppen unterschiedlich angewendet wurde. Die Definition der Fegeschäden ist nachträglich verbessert worden. Bei einer Überprüfung der verbesserten Definition ergaben sich keine signifikanten Unterschiede mehr.

Alle Pflanzen, welche nicht verbissen oder gefegt waren, wurden zu der Kategorie «andere» zusammengefasst. Der gesicherte Unterschied in der Klasse 30 cm bis 150 cm Höhe für die Kategorie «andere» ist für die objektive Erfassung der Wildschäden ohne Bedeutung. Hingegen wirkt sich dieser

Unterschied auf die mittlere Stammzahl pro Stichprobe der Klasse 30 cm bis 150 cm Höhe («Summe») aus, bei welcher ebenfalls eine gesicherte Abweichung nachweisbar ist.

In der Klasse 150 cm Höhe bis 8 cm BHD sind für die Kategorie «andere» und für die mittlere Stammzahl pro Stichprobe («Summe») keine gesicherten Unterschiede festzustellen.

Beim Total der Stammzahlen und bei der Stammzahl pro Are sind gesicherte Unterschiede vorhanden. Aus den Gruppenresultaten ist ersichtlich, dass die Gruppe 4 weniger Stämmchen erfasst hat als die übrigen drei Gruppen. Dieser Unterschied ist statistisch gesichert.

Gründe für die systematisch kleinere Stammzahl können sein:

- systematische Abweichung bei der Messung der Grenzhöhen 30 cm und 150 cm
- Übersehen von Bäumchen
- ungenaues Messen der Sehne.

Das Ergebnis des Gruppenvergleiches hat gezeigt, dass nur exaktes Arbeiten zuverlässige und brauchbare Resultate liefert.

Der Zeitaufwand für die Aufnahme einer einzelnen Stichprobe lag zwischen 5 und 50 Minuten, im Mittel bei 22,5 Minuten.

In Naturverjüngungen wird der Arbeitsaufwand wegen der grossen Stammzahlen immer hoch sein und sich nicht reduzieren lassen. In Kulturen kann der Aufwand wesentlich gesenkt werden, wenn man sich auf die gepflanzten Baumarten beschränkt und die dazwischen aufkommende Naturverjüngung vernachlässigt, sofern diese nicht im Verjüngungsziel mitberücksichtigt ist.

5.3 Die Wildschadensituation im Untersuchungsgebiet

Am Beispiel der Aufnahmeergebnisse der Gruppe 1 soll die Wildschadensituation im Untersuchungsgebiet dargestellt werden. In Tabelle 2 sind die Ergebnisse wiedergegeben. Es handelt sich um Mittelwerte für die 30 Stichproben.

Abbildung 15 zeigt die prozentualen Anteile der Baumarten an der gesamten erfassten Stammzahl (30 cm Höhe bis 8 cm BHD). Der Nadelbaumanteil beträgt im Mittel der 30 Stichproben 9 Prozent, doch weisen 17 Prozent der Probeflächen einen Nadelbaumanteil von mehr als 50 Prozent auf. Das geht darauf zurück, dass die Nadelbäume vor allem in Pflanzungen zu finden sind, während sich die stammzahlreichen Naturverjüngungen zur Hauptsache aus Laubbäumen zusammensetzen.

Tabelle 2. Aufnahmeergebnisse der Gruppe 1 (Stammzahlen pro Are)

Baum- klasse	Schaden	Baumarten								
		Total	Fi	Ta	üN	Bu	Ei	Ah	Es	üL
Klasse 30—150 cm Höhe	einmaliger Verbiss	21,7	0,6	—	—	16,2	—	1,0	1,6	2,3
	mehrmaliger Verbiss	34,9	0,4	1,0	—	12,4	0,3	7,8	5,4	7,6
	Fegeschäden	1,3	0,5	—	—	—	—	0,3	—	0,5
	andere	24,9	3,6	0,1	—	17,4	—	0,2	1,2	2,4
	Summe	82,8	5,1	1,1	—	46,0	0,3	9,3	8,2	12,8
Klasse 150 cm Höhe bis 8 cm BHD	Fegeschäden	1,0	0,1	—	—	0,3	—	0,3	—	0,3
	andere	24,2	3,0	0,2	—	15,5	—	2,1	1,0	2,4
	Summe	25,2	3,1	0,2	—	15,8	—	2,4	1,0	2,7
Total	108,0	8,2	1,3	—	61,8	0,3	11,7	9,2	15,5	

Die Buche mit einem stammzahlmässigen Anteil von 57 Prozent herrscht auf 43 Prozent der Probeflächen vor, während Ahorn, Esche und die übrigen Laubbäume auf 40 Prozent der Probeflächen mit mehr als 50 Prozent der Stammzahl vertreten sind.

Die prozentualen Anteile der Schäden nach Baumarten sind in Abbildung 16 dargestellt. Da die Bäumchen der Klasse 150 cm Höhe bis 8 cm BHD dem Verbiss entwachsen sind, werden in dieser Graphik allein die Verhältnisse innerhalb der Klasse 30 cm bis 150 cm Höhe dargestellt.

Die Fichte weist die wenigsten Verbisschäden, aber am meisten Fegeschäden auf; insgesamt ist sie zu 30 Prozent vom Wild geschädigt. Die Tanne ist zu 91 Prozent mehrmals verbissen. Dieser hohe Schädigungsgrad und ein Stammzahlanteil von nur 1,2 Prozent deuten darauf hin, dass die Weisstanne sehr stark verbissen und weitgehend ausgemerzt wird, bevor sie 30 cm Höhe erreicht. Die Buche, welche doch allgemein als «sichere» Baumart gilt, ist insgesamt zu 62 Prozent geschädigt. 98 Prozent der Ahorne, 86 Prozent der Esche und 76 Prozent der übrigen Laubhölzer weisen Wildschäden auf.

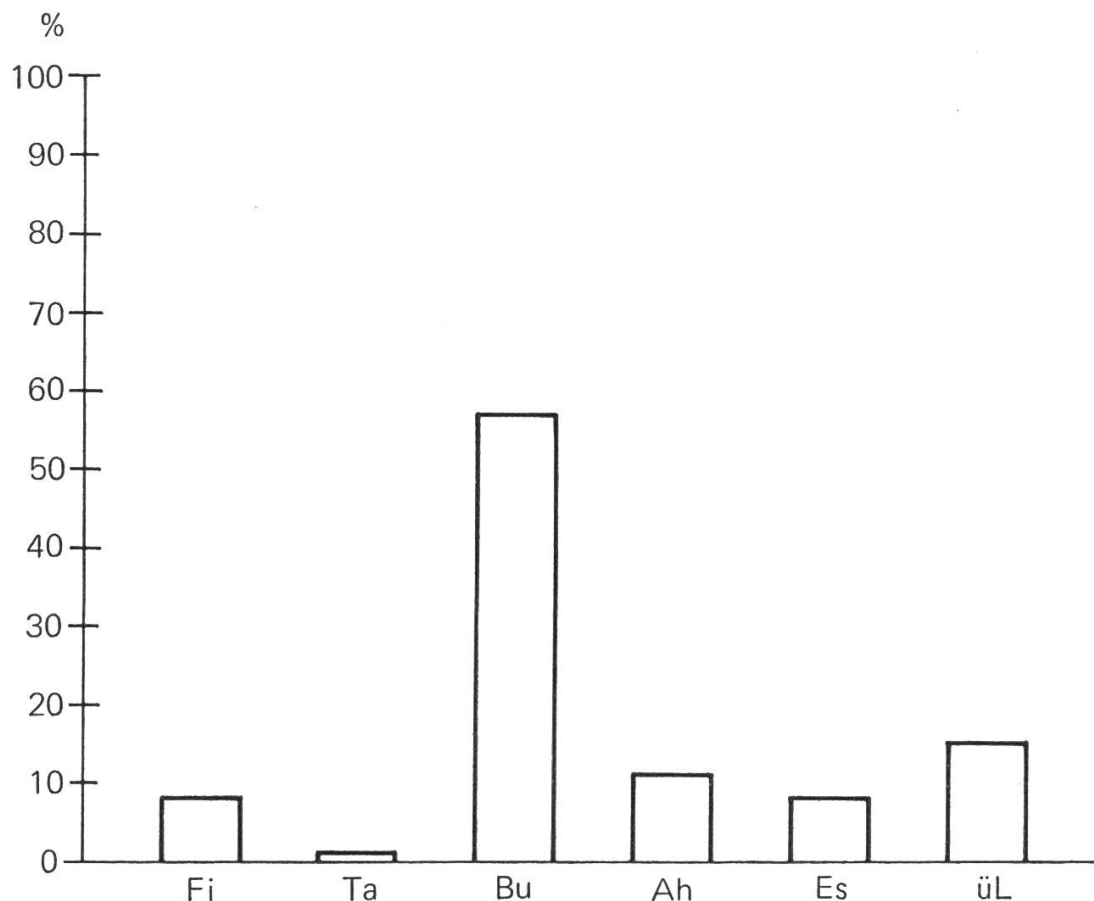


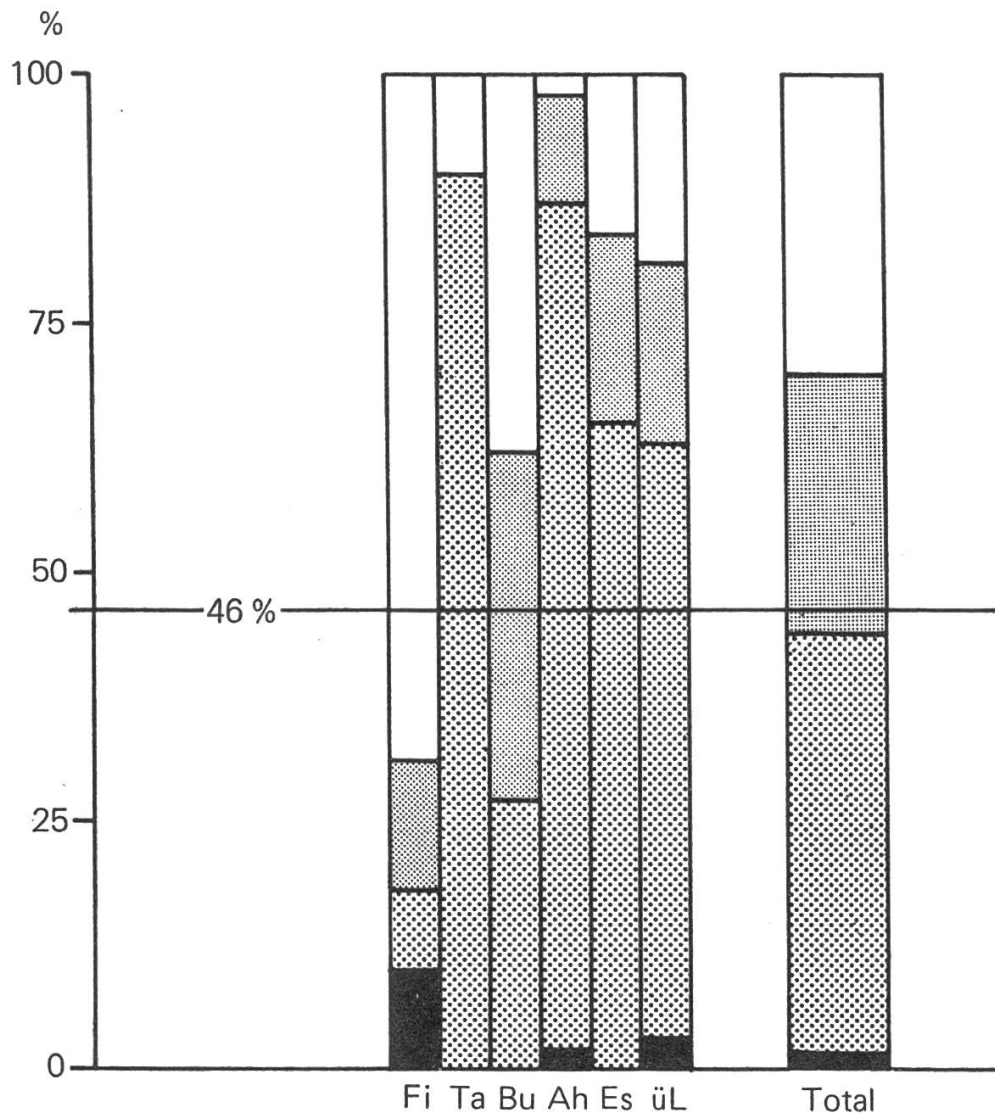
Abbildung 15. Baumartenverteilung.

Gesamthaft betrachtet sind etwa 2 Prozent der Stämmchen in der Klasse 30 cm bis 150 cm Höhe gefegt, 26 Prozent einmal verbissen und 42 Prozent mehrmals verbissen; total weisen 70 Prozent aller Bäumchen Wildschäden auf.

Die Abbildungen 17a, 17b und 17c zeigen die Anteile von einmaligem Verbiss, mehrmaligem Verbiss und Verbiss insgesamt an allen Bäumchen der Klasse 30 cm bis 150 cm Höhe. Auffallend ist der hohe Anteil von mehrmaligem Verbiss, was deutlich auf die häufige, immer wiederkehrende Schädigung der Verjüngungen hinweist.

Die Fegeschäden spielen in Bremgarten im Vergleich zu den Verbisschäden eine untergeordnete Rolle. Im Mittel aller Stichproben weisen 2,1 Prozent der Stämmchen von 30 cm Höhe bis 8 cm BHD Fegeschäden auf. In der Klasse 150 cm Höhe bis 8 cm BHD sind prozentual mehr Stämmchen gefegt (4,0 Prozent) als in der Klasse 30 cm bis 150 cm Höhe (1,6 Prozent).

Abbildung 18 zeigt die örtliche Verteilung der Stammzahlen pro Are und die Intensität des mehrmaligen Verbisses. In den mit einem F gekennzeichneten Stichproben treten zudem Fegeschäden auf.



Legende





-  andere
-  einmaliger Verbiss
-  mehrmaliger Verbiss
-  gefegt

Abbildung 16. Schadenanteile nach Baumarten.

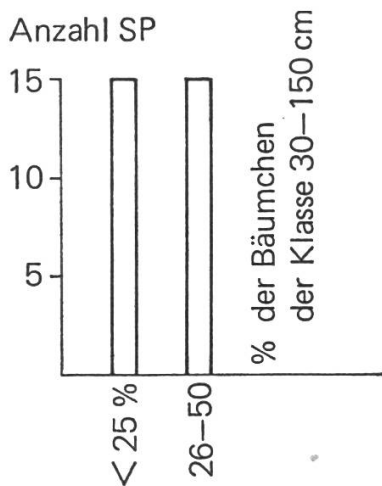


Abbildung 17a.
Einmaliger Verbiss.

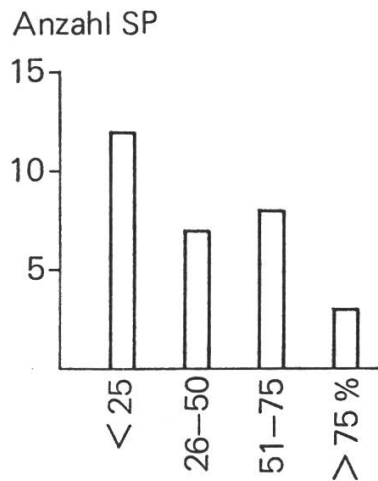


Abbildung 17b.
Mehrmaliger Verbiss.

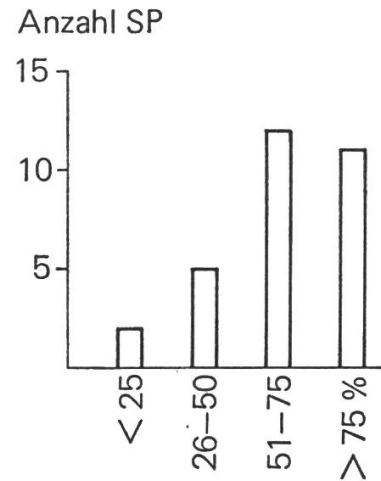


Abbildung 17c.
Verbiss insgesamt.

5.4 Waldbauliche Interpretation der Ergebnisse

Sollen die Aufnahmeergebnisse einer Wildschadeninventur interpretiert werden, so stellt sich die Frage: Ist das Waldbauziel trotz der vorhandenen Wildschäden noch erreichbar, oder ist die Wildschadenintensität und damit der Wildbestand aus waldbaulicher Sicht zu hoch?

Ohne auf das Problem der durch Wildschäden verursachten Qualitäts- und Zuwachsverluste einzugehen, kann gesagt werden, dass in den Jungwüchsen eine minimale Stammzahl der erwünschten Baumarten vorhanden sein muss, damit die Dickungs- bzw. Stangenholzstufe mit genügender Stammzahl pro Are erreicht wird. Solche minimal erforderlichen Pflanzenzahlen (Sollzahlen) sind indessen nur *ein* Kriterium dafür, ob noch genügend Bäumchen zur Bildung eines Bestandes vorhanden sind. Wesentlich ist jedoch, dass sich die erforderliche Pflanzenzahl auf einwandfreie, aus einer waldbaulichen Auslese hervorgegangene Pflanzen bezieht. Ob nach Abzug der durch das Wild geschädigten Pflanzen noch genügend «Auslesebäumchen» für die Sicherung des zukünftigen Bestandes übrig bleiben, kann nur der Betriebsleiter beurteilen. Ebenso ist allein der Betriebsleiter in der Lage, aufgrund seiner Kenntnisse des Standortes, der vorhandenen Baumarten, der Waldentwicklung, der waldbaulichen Ziele und der Möglichkeiten, die Jungwuchs- und Dickungsflächen gegen Wildschäden zu schützen, die minimal erforderlichen Pflanzenzahlen (Sollzahlen) im konkreten Fall zu bestimmen. Nachstehend wird — im Sinne eines Beispiels — gezeigt, wie Sollzahlen ermittelt werden können. Die genannten erforderlichen Pflanzenzahlen sind nicht als allgemeingültige Werte aufzufassen.

Im Bereich von 4 bis 8 m Oberhöhe lassen sich Sollzahlen nach dem erforderlichen Standraum der Auslesebäumchen herleiten (5). In unserem

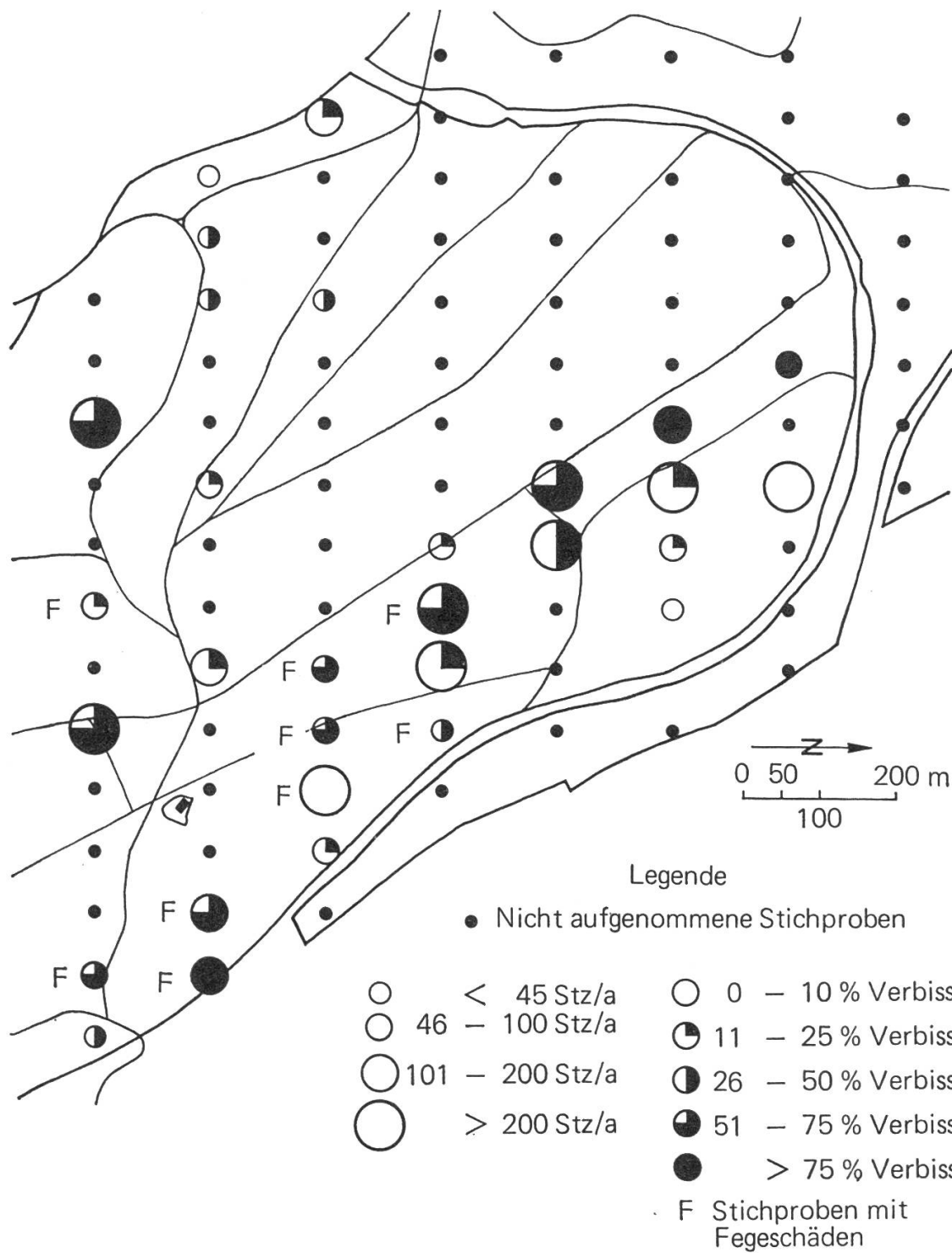


Abbildung 18. Örtliche Verteilung der Stammzahlen/Are, des mehrmaligen Verbisses und der Fegeschäden.

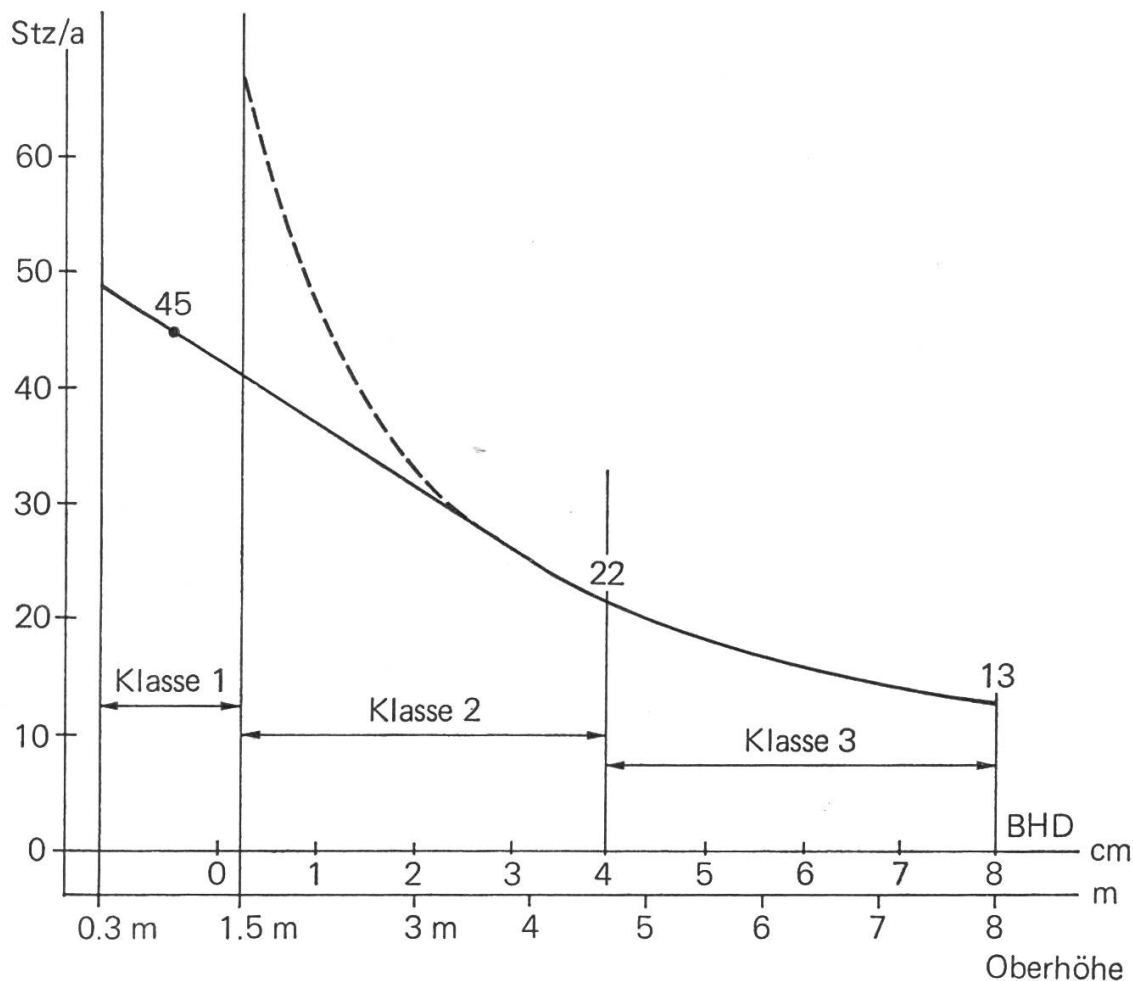


Abbildung 19. Herleitung von «Sollzahlen».

Beispiel wird die minimal erforderliche Pflanzanzahl einer Fichtenverjüngung (Bonität 24 nach Ertragstafel EAFV) bestimmt. Gemäss Ertragstafel EAFV entspricht ein mittlerer BHD von 8 cm einer Oberhöhe von 8 m. Der Standraum eines Auslesebäumchens in m^2 sollte ungefähr gleich dessen Höhe in m sein. Für eine Oberhöhe von 8 m ergibt sich ein Standraum von etwa $8 m^2$, was einer Sollzahl von 13 Pflanzen pro Are entspricht. Im Bereich unter 4 m Oberhöhe ist es nicht mehr sinnvoll, die Sollzahlen nach dem erforderlichen Standraum zu bestimmen, da die Stammzahlkurve zu steil ansteigt. Für die Klasse 30 bis 150 cm Höhe wird die Sollzahl anhand maximaler Pflanzabstände ermittelt. Bei einem Pflanzverband von $1,5 \times 1,5 m$ ergibt sich für diese Klasse ein Mittel von 45 Pflanzen pro Are. So erhalten wir eine Kurve, aus der sich die Sollzahlen für beliebige Oberhöhen bzw. BHD herauslesen lassen (Abbildung 19).

Auf diesem Wege ist es möglich, den Verhältnissen des Forstbetriebes angepasste Sollzahlen für interessierende Baumarten und verschiedene Pflanzabstände zu ermitteln.

Da auf der gleichen Stichprobenfläche Bäumchen verschiedener Höhe und BHD vorkommen können, werden die gezählten Stämmchen mit den Sollzahlen gewichtet. Die Summe der gewichteten Werte ergibt einen Relativwert (= RW) für die Stichprobe.

n_i = Stammzahl pro Are (der Klasse i)

s_i = Sollzahl der Klasse i

Relativwert für eine Stichprobe:

$$RW_1 = \sum \frac{n_i}{s_i}$$

Beispiel der Berechnung eines ersten Relativwertes (RW_1)

Klasse	Pflanzenzahl / Are	Sollzahl
30—150 cm Höhe	30 = n_1	45 = s_1
150 cm Höhe bis 4 cm BHD	17 = n_2	31 = s_2
4—8 cm BHD	5 = n_3	16 = s_3

Der Relativwert für die Stichprobe lässt sich wie folgt bestimmen:

$$RW_1 = \frac{n_1}{s_1} + \frac{n_2}{s_2} + \frac{n_3}{s_3} = \frac{30}{45} + \frac{17}{31} + \frac{5}{16} = 1,5$$

Liegt ein so errechneter Relativwert über 1,3, so kann die vorhandene Pflanzenzahl als «genügend» bezeichnet werden; die zukünftige Entwicklung des betreffenden Jungwuchses bzw. der Dichtung ist sichergestellt. Liegt der Relativwert zwischen 1,3 und 1,0, so ist die Pflanzenzahl «kritisch» und unter 1,0 ist sie «zu klein».

Der kritische Bereich ($RW = 1,0—1,3$) ergibt sich aus der Tatsache, dass im Verlauf der Jungwuchs- und Dichtungsphase in Pflanzungen etwa 20—30 Prozent der Bäumchen — in Naturverjüngungen u. U. beträchtlich mehr — durch Konkurrenz, andere Schäden, Krankheiten u. a. ausfallen.

Dass Relativwerte für die totale Stammzahl (RW_1) in den Bereich «zu kleine» Stammzahl fallen können, hat verschiedene Gründe, die nicht ohne weiteres ersichtlich sind. Es können zum Beispiel zu wenig Bäume gepflanzt worden sein, oder es ist zu wenig dichte Naturverjüngung vorhanden; Bäumchen können abgestorben oder verschwunden sein als Folge von Krankheiten, Konkurrenz, Schädigung durch Holzernte oder durch das Wild usw. Ob und in welchem Mass das Wild für eine solche Situation verantwortlich ist, lässt sich mittels Wildschadenexperimenten nachweisen.

Um die Auswirkungen der Wildschäden auf die Jungwuchs-/Dichtungsflächen zu beurteilen, berechnet man einen zweiten Relativwert (RW_2).

Alle mehrmals verbissenen und die gefegten Stämmchen sind von der totalen Stammzahl abzuziehen. Einmal verbissene Bäumchen werden wegen der geringeren Bedeutung des Schadens nicht berücksichtigt (4).

$m_i = (n_i, \text{ abzüglich mehrmals verbissene und gefegte Bäumchen})$

Relativwert für eine Stichprobe nach Abzug der Wildschäden:

$$RW_2 = \sum \frac{m_i}{s_i}$$

Beispiel der Berechnung eines zweiten Relativwertes (RW₂)

<i>Klasse</i>	<i>Pflanzenzahl pro Are</i>	<i>mehrmals verbissene und gefegte Pflanzen</i>	<i>Pflanzenzahl ohne Wildschäden</i>
30—150 cm Höhe	30	12	18 = m_1
150 cm Höhe bis 4 cm BHD	17	5	12 = m_2
4—8 cm BHD	5	—	5 = m_3

Der Relativwert für die Stichprobe nach Abzug der Wildschäden wird folgendermassen berechnet:

$$RW_2 = \frac{m_1}{s_1} + \frac{m_2}{s_2} + \frac{m_3}{s_3} = \frac{18}{45} + \frac{12}{31} + \frac{5}{16} = 1,1$$

Nach Abzug der Wildschäden liegt der Relativwert für diese Stichprobe im «kritischen» Bereich.

Für jede Stichprobe werden die beiden Relativwerte RW_1 und RW_2 berechnet. Man erhält so für die Auswerteeinheit die Anzahl Stichproben mit «genügender», «kritischer» und «zu kleiner» Pflanzenzahl jeweils vor und nach Abzug der Wildschäden. Aus der Anzahl Stichproben lässt sich der entsprechende Flächenanteil berechnen.

Der erste Relativwert, vor Abzug der Wildschäden, wird stets grösser sein als der zweite Wert. Deshalb wird nach Abzug der Wildschäden in der Regel ein grösserer Flächenanteil im Bereich «kritische» oder «zu kleine» Pflanzenzahl liegen. Aus der Differenz der Flächenanteile vor und nach Abzug der Wildschäden lässt sich der Einfluss des Wildes auf die Dichte der Jungwuchs- und Dickungsflächen im untersuchten Gebiet, ausgedrückt durch die Stammzahl pro Are, nachweisen. In diesen Betrachtungen nicht berücksichtigt sind jene Bäumchen, welche infolge von Wildschäden oder

anderen Einflüssen bereits verschwunden sind. Alle Stichproben, welche nach Abzug der Wildschäden im Bereich «zu kleine» Pflanzenzahl liegen, müssen als schutzbedürftig bezeichnet werden.

Diese rein stammzahlmässige Betrachtung ist — wie bereits vorstehend erwähnt — allerdings nur *ein* Gesichtspunkt zur Beurteilung, wie weit ein Wildschaden waldbaulich tragbar sei. Für die Entwicklung tauglicher Jungwüchse und Dickungen ist entscheidend, dass nach Abzug der Wildschäden genügend einwandfreie, aus einer waldbaulichen Auslese hervorgegangene Bäumchen verbleiben. Ein weiteres wichtiges Kriterium zur Beurteilung der Wildschäden ist die unterschiedliche Gefährdung der einzelnen Baumarten, vor allem durch Verbiss. Soll die waldbauliche Entscheidungsfreiheit gewahrt bleiben, muss der Baumartenanteil einer dem Wild ausgesetzten Jungwuchsfläche innerhalb der minimal erforderlichen Pflanzenzahl (= Sollzahl) gleich sein wie der einer ungeschädigten Verjüngung. Für jede Baumart sollen die Entwicklungschancen denjenigen einer ungeschädigten Verjüngung entsprechen. Ist eine Baumart über ein bestimmtes Mass geschädigt, besteht die Gefahr, dass diese ausfällt. Die zulässige Schädigung wird interpretiert als die Differenz zwischen der totalen Stammzahl pro Are (der Klasse 30—150 cm) und der Sollzahl, ausgedrückt in Prozenten der totalen Stammzahl.

Beispiel: Aufnahme Bremgarten

Stammzahl pro Are (30—150 cm)	82,8
Sollzahl	45
Differenz	<u>37,8</u>

Mass für die zulässige Schädigung $\frac{37,8}{82,8} \cdot 100 = 46 \%$

(= mehrmaliger Verbiss + gefegt)

Wird das 46-%-Niveau in Abbildung 16 eingetragen, so zeigt sich, dass Tanne, Ahorn, Esche und die übrigen Laubbäume über das zulässige Mass hinaus gefährdet sind. Stichproben, auf denen die erwähnten Baumarten vorkommen, sind als schutzbedürftig anzusehen.

Der Anteil aller als schutzbedürftig interpretierten Stichproben an der gesamten Stichprobenzahl ist ein Mass für die Wildschadenintensität.

Bei der Beurteilung der Wildschadenintensität aus waldbaulicher Sicht ist zu berücksichtigen, dass die Festlegung der Verjüngungszeiträume mittelbar abhängig ist vom Anteil der eingezäunten Jungwuchs- und Dickungsflächen an deren Gesamtfläche. Je mehr Flächen eingezäunt sind, um so mehr wird die waldbauliche Handlungsfreiheit eingeschränkt. Durch das Einzäunen von Jungwuchs- und Dickungsflächen verlagern sich die Wild-

schäden auf die übrigen, nicht geschützten Jungwüchse und Dickungen, wo sie in der Folge verstärkt auftreten. Dadurch wird die Regenerationsfähigkeit der geschädigten Bäumchen so geschwächt, dass sie von einem gewissen Schädigungsgrad an ihre Zukunftstauglichkeit einbüßen und auch als Äsungsbasis teilweise ausfallen. Es wird verschiedentlich die Auffassung vertreten, Wildschäden wären waldbaulich nur dann tragbar, wenn auf dem überwiegenden Teil der Jungwuchs- und Dickungsfläche keine Schutzmassnahmen notwendig seien (10). Als Richtlinie darf angenommen werden, der Anteil der bereits eingezäunten Jungwüchse und Dickungen, zusammen mit der schutzbedürftigen Fläche, solle 10—30 Prozent der gesamten Jungwuchs- und Dickungsfläche nicht übersteigen.

Über die Beurteilung tragbarer Wilddichten schreibt *Al-Kittani* (1) unter anderem: «Der entstehende (Wild-)Schaden soll nicht mehr als 10 Prozent betragen, und zwar dürfen zum Beispiel in Kulturen (in der ganzen Entwicklungsphase) nicht mehr als 10 Prozent der Pflanzen durch Wildverbiss ausfallen.» *Wagenknecht* (12) definiert die wirtschaftlich tragbare Wilddichte wie folgt: «Als wirtschaftlich tragbar wird eine Wilddichte angesehen, bei der im Sommer wie im Winter nicht mehr als 20 Prozent aller im Jagdgebiet vorhandenen bis fünfjährigen Kulturen einen Verbiss durch Schalenwild von 10—50 Prozent aufweisen, das heisst, dass nicht mehr als 20 Prozent aller Kulturen gegen Verbiss besonders geschützt werden müssen.»

Nachstehend werden die Erhebungen 1977 im Oberwald Bremgarten nach der beschriebenen Methode ausgewertet (Tabelle 3).

Von den untersuchten 30 Stichproben weisen vor Abzug der Wildschäden deren 6 eine zu kleine Stammzahl pro Are auf, und eine Stichprobe liegt im kritischen Bereich. Nach Abzug der Wildschäden fallen 10 Stichproben in den Bereich «zu kleine» Stammzahl und 2 Stichproben in den «kritischen» Stammzahlbereich.

Gefährdete Baumarten sind in 19 Stichproben vorhanden. Insgesamt müssen also 23 Stichproben, das sind 77 Prozent, als schutzbedürftig bezeichnet werden, und zudem weist eine Stichprobe eine kritische Stammzahl auf. Diese Wildschadenintensität übersteigt die als Richtlinie genannten 10—30 Prozent bei weitem.

6. Grundsätzliche Bemerkungen zu Wildschaden-Inventuren und -Experimenten

Es gibt, wie einleitend erwähnt, verschiedene Wege und Methoden der Beschaffung von waldbaulichen Grundlagen zum Wildschadenproblem. Aussagen über Wildschäden können durch Inventuren wie auch mittels Experimenten beschafft werden. Diese beiden Methoden weisen Gemeinsamkeiten, aber auch grundsätzliche Unterschiede auf, die nachfolgend kurz erläutert werden.

Tabelle 3:

Interpretation der Aufnahmen

Es wurden nur die beiden Klassen 30 - 150cm Höhe und 150 cm Höhe bis 8 cm BHD unterschieden. Die entsprechenden Sollzahlen sind $s_1 = 45$ und $s_2 = 22$.

SP-Nr	30 - 150 cm Höhe		150cm Höhe - 8cm BHD		Vor Abzug der Wildschäden $RW_1 = \frac{n_1}{s_1} + \frac{n_2}{s_2}$	Nach Abzug der Wildschäden $RW_2 = \frac{m_1}{s_1} + \frac{m_2}{s_2}$	Schutzbedürftige SP	Baumartenverteilung	Schutzbedürftige SP
	n_1	mehrmals verbissene & gefegte	m_1	n_2					
1	29	13	16	5	0.9**	0.6	*	82% üL 9% Bu, 9% Ah	*
2	34	29	5	36	2.4	1.8		38% Ta, 8% Fi 38% Ah, 16% Bu	*
3	171	111	60	60	6.5	4.1		82% Es, 5% üL 13% Bu	*
4	57	23	34	3	1.4	0.8	*	95% üL, 5% Bu	*
5	315	178	137	89	11.1	7.1		62% üL, 38% Bu	*
6	116	100	16	41	4.4	1.8		79% Ah, 16% üL 5% Bu	*
7	113	76	37	40	4.3	2.5		84% üL, 16% Bu	*
8	57	13	44	60	4.0	3.7		86% Bu, 14% üL	*
9	23	3	20	34	2.1	2.0		89% Fi, 11% Bu	
10	13	5	8	3	0.4**	0.3	*	100% Bu	
11	10	5	5	13	0.8**	0.7	*	50% Bu, 25% üL 25% Fi	*
12	10	-	10	-	0.2**	0.2	*	100% Fi	*

1.3	5.2	8	4.4	-	-	1.2	1.0	*	60% Fi, 40% Bu
14	475	68	407	10	-	11.0	9.5		94% Bu, 6% Fi
15	47	26	21	44	3	3.0	2.3		39% Bu, 22% Ah 39% üL
16	60	44	16	26	5	2.5	1.3		82% Bu, 9% Es 9% üL
17	18	5	13	11	-	0.9**	0.8		71% Fi, 29% Ta
18	114	21	93	16	-	3.3	2.8		90% Bu, 10% Fi
19	31	13	18	18	3	1.5	1.1	Kritisch	25% Fi, 67% Bu 8% üL
20	1060	260	800	21	-	24.5	18.7		100% Bu
21	151	90	61	53	-	4.4	3.8		73% Bu, 8% üL 11% Fi, 8% Ta
22	55	13	42	16	-	2.0	1.7		48% Bu, 52% Es
23	213	82	131	60	-	7.5	5.6		85% Bu, 5% Es 5% Fi, 5% üL
24	253	129	124	5	-	5.9	3.0		45% Bu, 8% üL 37% Ah, 10% Es
25	34	3	31	3	-	0.9**	0.8	*	100% Bu
26	55	13	42	5	-	1.5	1.2	Kritisch	100% Bu
27	187	27	160	147	-	10.8	10.2		100% Bu
28	101	78	23	-	-	2.2	0.5	*	56% Ah, 8% Es 26% Bu, 10% üL
29	381	14	367	300	-	22.1	21.8		100% Bu
30	86	68	18	3	-	2.1	0.5	*	70% Es, 18% Ah 9% Bu, 3% üL

** Stichproben mit "zu kleiner" Stammzahl vor Abzug der Wildschäden

6.1 Wildschadeninventuren

Eine Wildschadeninventur der vorstehend skizzierten Art vermag über Art, örtliche Verteilung und Häufigkeit der Wildschäden auf Jungwuchsf lächen Auskunft zu geben. Anhand der Ergebnisse solcher Inventuren können die Wildschadensituationen verschiedener Gebiete miteinander verglichen werden. Ein wesentlicher Vorteil von Wildschadeninventuren ist die Möglichkeit, sofort auswertbare Aufnahmeergebnisse zu liefern. Dass sich eine Wildschadenerhebung im Rahmen einer Betriebsinventur durchführen lässt und dass sie zugleich als Jungwuchsaus zählung dient, sind weitere ins Gewicht fallende Vorteile.

Bei der Durchführung von Wildschadeninventuren hat sich als wesentlich erwiesen:

- Es sind nur freistehende und von Altholz überschirmte Jungwüchse und Dickungen zu erfassen.
- Es ist ein systematisches, regelmässiges Stichprobennetz zu verwenden, zum Beispiel jenes der Betriebsinventur.
- Es braucht permanente Stichproben, falls eine Folgeaufnahme vorgesehen ist.
- Es wird mit kreisförmigen Probeflächen gearbeitet.
- Die Zahl der aufzunehmenden Pflanzen ist innerhalb der Aussageeinheit einheitlich, zum Beispiel auf 50 Stück je Probefläche zu beschränken.
- Die Schäden sind nur an den Schäften der Bäumchen von 30—150 cm Höhe bzw. bis 8 cm BHD zu beurteilen.
- Schadenbild und Schadengrade müssen genau definiert werden und sollen sich anhand objektiv erfassbarer Merkmale von den übrigen Schäden abgrenzen lassen.
- Um die Vergleichbarkeit zweier Aufnahmen zu gewährleisten, sind die Randbedingungen genau zu umschreiben.

6.2 Wildschadenexperimente

Wildschadenexperimente sollen Vergleiche der Entwicklung eingezäunter Jungwüchse ermöglichen. Der Einfluss des Wildes auf die gesamte Vegetation lässt sich damit am besten nachweisen, da auf den beobachteten Flächen die unterschiedliche Entwicklung augenfällig wird. Die Methode ermöglicht die Erfassung von Unterschieden zwischen den Vergleichsflächen in bezug auf:

- Stammzahlen
- Baumartenzusammensetzung

- Höhenzuwachs
- Qualität (soweit objektiv erfassbar).

Die Beurteilung der Wildschäden kann nach dem gleichen Verfahren wie bei Wildschadeninventuren vorgenommen werden.

Die Aussage eines Vergleiches bereits ein Jahr nach dem Anlegen des Versuches ist fragwürdig, denn das Verhalten des Schalenwildes ist, vorab im Winter, stark von der Witterung geprägt. Deshalb sind Wiederholungen der Erhebung im Abstand von mindestens 2—3 Vegetationsperioden vorzusehen; ideal ist ein Beobachtungszeitraum, der von der Einleitung der Verjüngung bis zum Übergang des Jungwuchses in eine Dickung reicht.

Bei der Durchführung von Wildschadenexperimenten ist folgendes zu beachten:

- In einem Jungwuchs sind zwei gleich grosse Flächen auszuscheiden.
- Die Flächen sollten eine Grösse von mindestens 25 m² aufweisen.
- Die Flächen müssen so weit auseinander liegen, dass der Einfluss des Zaunes auf die ungezäunte Fläche möglichst ausgeschaltet, die Vergleichbarkeit aber noch gewährleistet ist.
- Zu Beginn des Experimentes sollen auf den Vergleichsflächen folgende Bedingungen erfüllt sein:
 - ähnliche Standortsbedingungen
 - ungefähr gleiche Stammzahl pro Are
 - ähnliche Baumartenzusammensetzung
 - ungefähr gleiche Höhen der Pflanzen
 - möglichst gleiche Qualität der Bäumchen, sofern Qualitätseinbussen beurteilt werden.
- Die eine der ausgeschiedenen Flächen ist wilddicht einzuzäunen, die andere Fläche zu verpflocken, wobei durch Zufallsauswahl die zu zäunende Fläche bestimmt wird.
- Während der Dauer des Experimentes sind die Vergleichsflächen waldbaulich gleichartig zu behandeln.
- Es muss eine ständige Kontrolle der Flächen gewährleistet sein.

Résumé

Relevé des dégâts d'abrouissement et de frayure dans les jeunes forêts

Une densité de gibier élevée conduit à de gros dégâts en forêt. Tant que l'on ne possède pas une méthode de relevé objective des dégâts du gibier, les discussions de ce problème restent oiseuses. Le présent travail définit une méthode de relevé objective des dégâts (d'abrouissement et de frayure) permettant de fournir des résultats reproductibles. La méthode de relevé a été vérifiée dans la forêt communale de Bremgarten AG. Seul un travail minutieux selon des instructions de relevé précises permet de fournir des résultats pouvant être reproduits. Les données obtenues peuvent servir de base à la planification sylvicole, à la prescription des mesures de protection contre le gibier, et à la fixation des plans de tirs. La méthode de relevé fournit en outre des comptages de recrûs utilisables dans les inventaires forestiers d'entreprise ou à des fins sylvicoles. Si l'on veut déterminer l'influence du gibier sur le développement des recrûs et fourrés, il faudra répéter les inventaires ou pratiquer des expériences. L'élimination de différentes essences par abrouissement se démontre le mieux par des expériences permettant de comparer l'évolution de plantations clôturées et libres.

Traduction: J. P. Schütz

Literatur

- (1) *Al-Kittani, M.M.*, 1975: Äsungsbiologische Untersuchungen in drei österreichischen Rehwildrevieren als eine Grundlage für die Ableitung tragbarer Wildschäden, Diss. BOKU, Wien
- (2) *Burschel, P.*, 1975: Grundlagen und Methoden zur Bestimmung der wirtschaftlich tragbaren Wilddichte beim Schalenwild. *Forstarchiv* 47, 3: 52—55
- (3) *Eiberle, K.*, 1966: Wilddichte, Lebensraum des Wildes, Wildschäden. *Hespa-Mitteilungen* 16, 3: 1—32
- (4) *Eiberle, K.*, 1975: Ergebnisse einer Simulation des Wildverbisses durch den Triebchnitt. *Schweiz. Z. Forstwes.* 126, 11: 821—839
- (5) *Fischer, F.*, 1976: Richtlinien der Bestandespflege. *Schweiz. Forstkalender* 71, 190—192
- (6) *Hofmann, R.*, 1977: Wildbiologische Erkenntnisse, ein Hilfsmittel zur Minderung der Wildschäden. *Allg. Forstzeitschr.* 32: 111—115
- (7) *König, E.*, 1976: Wildschadenprobleme bei der Waldverjüngung. *Schweiz. Z. Forstwes.* 127, 1: 40—56
- (8) *Leibundgut, H.*, 1974: Erhebungen über den Rehwildverbiss im Albisriederberg. *Schweiz. Z. Forstwes.* 125, 5: 311—316
- (9) *Mayer, H.*, 1975: Schäden durch überhöhte Wildstände — ein volkswirtschaftliches Problem. *Allg. Forstztg.* 86: 40—46
- (10) *Müller, H.J.*, 1965: Untersuchung zur Beurteilung der wirtschaftlich tragbaren Schalenwilddichte im Walde nach Wildschaden und Standort. *Archiv für Forstwesen.* 14, 5: 533—558
- (11) *Sachs, L.*, 1974: *Angewandte Statistik*. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York. 4. Auflage: 422—426
- (12) *Wagenknecht, E.*, 1971: *Schalenwild*. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin

Anhang: Aufnahmeinstruktion für Wildschadeninventuren

1. Ausrüstung

Eine Aufnahmegruppe von zwei Mann benötigt folgendes Material:

- 1 Rucksack
- 1 Schreibunterlage
- 1 Bussole
- 1 Neigungsmesser
- 1 Messband
- 1 Jungwuchskluppe
- 3 Jalons
- 2 Schnüre, je etwa 5 m lang
- 1 Tabelle zur Radiuskorrektur
- Aufnahmeformulare

2. Umschreibung der Schäden

Es werden alle Bäumchen, allenfalls nur die wichtigsten Wirtschaftsbaumarten, mit mehr als 30 cm Höhe über Boden bis zu 8 cm BHD erfasst. Dabei sind nur Wildschäden am Schaft zu erheben.

Definition «Schaft» (Abbildungen 4 und 5)

Der Schaft ist jener Spross, der in seinem Verlauf vom Stammfuss an die geringste Richtungsänderung aufweist (Abbildung 1a). Ist ein anderer Spross — von der Verzweigungsstelle lotrecht gemessen — um mindestens die Hälfte höher als der über der Verzweigungsstelle befindliche Teil des bisher als Schaft angesprochenen Sprosses, so wird dieser als Schaft bezeichnet. (Abbildung 1b). Sind an einer Verzweigungsstelle mehrere Sprosse um die Hälfte höher als der bisher als Schaft angesprochene, dann ist jener Spross als Schaft zu bezeichnen, der gegenüber dem Verlaufe des unteren Schaftteils die kleinste Abweichung aufweist (Abbildung 1c).

Verbisschäden (Abbildungen 6, 7, 8)

Die Verbisschäden sind am Schaft der zwischen 30 cm (= Minimalhöhe) und 150 cm (= Verbissgrenze) hohen Bäumchen zu erheben. Es werden zwei Schadengrade unterschieden:

- Schaft einmal verbissen
- Schaft mehrmals verbissen.

Definition «Verbiss»

Der jetzige oder ehemalige Endtrieb (grün oder dürr) endigt in einer nicht ebenen Fläche des sichtbaren Holzkörpers, an der nur kurze Holzfasern (bis zu 3 mm Länge) herausragen und die einen Winkel von mindestens 45° zur Triebachse aufweist (Abbildungen 10 und 11).

Fege- und Schlagschäden

Es werden keine Schadengrade unterschieden.

Die Schadenbilder von Fege- und Schlagschäden lassen sich nicht unterscheiden. Deshalb wird in der Folge nur von «Fegeschäden» gesprochen.

Definition «Fegeschäden»

An der Schaftachse ist der Holzkörper (zwischen Stammfuss und 1,5 m ab Boden) mehr als tangential oder an mehreren Stellen freigelegt. Die entblösste Fläche wird durch faserig oder streifig abgelöste Rinde begrenzt, oder die Schadenstelle weist mehr oder weniger achsparallele Scheuerspuren am Holzkörper oder an der Rinde auf (Abbildungen 12 und 13).

Alle Schäden, bei denen die Freilegung des Holzkörpers weniger als tangential (zum Holzkörper) ist, gelten nach Definition nicht als «Fegeschäden».

Ist eine Pflanze verbissen und gefegt zugleich, soll sie als gefegt notiert werden.

Alle Pflanzen, welche weder verbissen noch gefegt sind, werden als «andere» notiert.

3. Randbedingungen

Um Fehlerquellen auszuschalten, sind folgende Randbedingungen zu beachten:

— *Messung der Höhen 30 cm und 150 cm*

Die Höhe wird am höchsten Punkt der Pflanze bestimmt (vom Stammfuss lotrecht gemessen), ohne Berücksichtigung der Blätter oder Nadeln.

— *BHD-Messung*

Bei Bäumchen über 1,5 m Höhe ist der Durchmesser in 1,3 m, bergseits, in radialer Richtung zum Stichprobenzentrum zu messen.

— *Stockausschläge*

Sind die Loden unter der Bodenoberfläche miteinander verbunden, werden sie als einzelne Pflanzen betrachtet; ist die Verbindung sichtbar, wird die Lode mit dem höchsten Endtrieb beurteilt.

— *Abgestorbene Pflanzen*

Tote Pflanzen werden wie lebende Pflanzen angesprochen und auf dem Aufnahmeprotokoll mit einem + bezeichnet.

4. Aufnahmetechnik

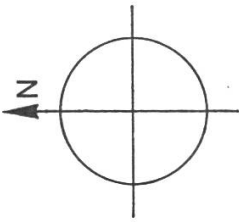
Das Zentrum der Stichprobe wird mit einem Jalon markiert. Die Neigung der Stichprobenfläche ist zu messen und danach der Radius des Probekreises zu bestimmen (Tabelle 4). An der Peripherie des Kreises wird bei Azimut 0 ein zweiter Jalon gesteckt. Mittels einer Schnur oder eines Messbandes wird, im Norden beginnend, im Uhrzeigersinn eine Kreisfläche (bzw. Kreissektorfläche) mit entsprechendem Radius beschrieben, auf der alle Pflanzen von 30 cm Höhe bis zu 8 cm BHD erfasst werden. Ist die Anzahl von 50 Pflanzen erreicht, bevor der ganze Kreis aufgenommen ist, wird die Aufnahme abgeschlossen. Vom entsprechenden Punkt an der Kreisperipherie aus wird die nach Norden bzw. Süden

kürzere Sehne (zum Schnittpunkt der durch das Kreiszentrum verlaufenden N-S-Geraden mit dem Kreis) gemessen und auf dem Aufnahmeformular im entsprechenden Quadranten notiert. Anstelle der Sehne kann auch der entsprechende Winkel (α) gemessen werden (Abbildung 14).

Tabelle 4. Probekreisradien in Abhängigkeit von der Geländeneigung

<i>Neigung</i> %	<i>Radius</i> <i>m</i>	<i>Neigung</i> %	<i>Radius</i> <i>m</i>
0	3,50	60	3,78
15	3,52	65	3,82
20	3,54	70	3,86
25	3,56	75	3,91
30	3,58	80	3,96
35	3,61	85	4,01
40	3,64	90	4,06
45	3,67	95	4,11
50	3,70	100	4,16
55	3,74		

Formular Wildschadenaufnahme



SP-Nr.

Aufnahmegruppe

Datum

Aufnahmezeit: Beginn

Ende

Massnahmen gegen Wildschäden:

ungeschützt

Zaun

Einzelschutz

chem. Mittel

Verjüngung:

Pflanzung

Naturverjüngung

gemischt

Höhe (m)

Winkel α

..... (g)

Lage der Sehne:

Sehnenlänge (cm)

	30-150 cm Höhe			150 cm Höhe - 4 cm BHD		4-8 cm BHD		Total	Bemerkungen
	einmal verbissen	mehrmals verbissen	gefegt	andere	gefegt	andere	gefegt		
Fi/10									
Ta/20									
Fö/30									
Lä/40									
üN/90									
Bu/01									
Ei/02									
Ah/03									
Es/04									
üL/09									
Total									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----