

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Herausgeber: Schweizerischer Forstverein
Band: 150 (1999)
Heft: 9

Artikel: Zur Erhebung des Einflusses von Wildtieren auf die Waldverjüngung
Autor: Rüegg, Dani
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1098441>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.04.2026

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

Zur Erhebung des Einflusses von Wildtieren auf die Waldverjüngung

DANI RÜEGG

Keywords: Game damage; natural regeneration; damage inventory; statistical methods. FDK 156.5 : 231 : 524.6

1. Einleitung

Der Wald wird bewirtschaftet, damit er die an ihn gestellten vielfältigen Ansprüche nachhaltig erfüllen kann. Zur Lösung dieser Aufgabe benötigen wir eine Planung und ein Kontrollsystem. Beide sind auf einfache und aktuelle Informationen angewiesen, deren Genauigkeit bekannt ist und die eindeutig reproduzierbar sowie kostengünstig zu erheben sind (BACHMANN 1994, 1996; FEGHNI 1998). Der Artikel befasst sich mit den Methoden für die Informationsbeschaffung bezüglich des Einflusses von Wildtieren (Cerviden und Boviden) auf die Waldverjüngung. Ziel ist es, aufzuzeigen, wie die benötigten Daten zum Einfluss der Wildtiere aufgenommen und interpretiert werden können. Vorweg sei darauf hingewiesen, dass die Frage der monetären Bewertung von Wildschäden (u.a. MOOG *et al.* 1997, SUDA *et al.* 1994) respektive der dafür notwendigen Informationen im Rahmen dieser Arbeit nicht behandelt wird.

2. Die gutachtliche Ansprache

Eine lange Tradition haben die gutachtlichen Ansprachen zur Abschätzung des Einflusses der Wildtiere auf die Waldverjüngung. Vor 25 Jahren gab es von wenigen Ausnahmen abgesehen nur dieses Verfahren. Problemgebiete, d.h. Gebiete, in denen sich ein Teil oder alle Baumarten wildtierbedingt nicht mehr verjüngen können, werden heute noch in der Regel mit der gutachtlichen Ansprache erkannt. Im Rahmen eines Überblicks zu grösseren Regionen ab zirka 10 000 ha werden Problemgebiete von den übrigen Gebieten abgegrenzt. Der Flächenanteil der Problemgebiete an der gesamten Region stellt eine wichtige Zielgrösse dar, welche für Art und Intensität von notwendigen Massnahmen entscheidend sein kann (RÜEGG 1999c). So geht das BUWAL (1995) davon aus, dass mit allgemeinen Massnahmen der Wildtierbestandesregulation und des Waldbaus Problemgebiete auf einen Viertel der Regionen zu beschränken sind.

Die gutachtliche Beantwortung der Frage nach den Problemgebieten ist mit einem geringen Aufwand verbunden. Das Verfahren kann verfeinert werden, wenn die Ansprache mit Hilfe von standortsbezogenen Kriterien objektiviert wird, die die Einschätzung von Stufen mit unterschiedlichem Einfluss der Wildtiere erlauben. Der Anteil der am Gipfeltrieb verbissenen Pflanzen stellt die dazu notwendige Schätzgrösse dar. Bei der Interpretation wird dieser Anteil in Abhängigkeit des Standortbereiches einer der Kategorien «keine Baumart gefährdet», «Mischbaumarten und Weisstanne gefährdet» sowie «jegliche Verjüngung verunmöglicht» zugeordnet (Kanton Glarus: RÜEGG und WALCHER 1997; Kanton St. Gallen: RÜEGG 1999b; Kanton Uri: ANNEN 1999), wobei sich die Einordnung auf die Arbeiten von EIBERLE und NIGG (1987) stützt. In Baden-Württemberg gilt ein Gipfeltriebverbiss bis 20% als «geringe», von 21 bis 50% als «mittlere» und über 50% als «starke» Belastung (SCHWAB 1999b). Ein anderer Ansatz findet sich beim WALD/WILD-AUSSCHUSS DES KANTONS BERN (1978), bei dem nicht der Verbiss, sondern der theoretische Schadenverhütungsaufwand geschätzt wurde,

der jährlich notwendig wäre, um das Waldbauziel erreichen zu können.

Die Probleme der gutachtlichen Ansprache liegen jedoch in der fehlenden Transparenz, der geringen Genauigkeit und Aktualität sowie im grossen Einfluss des Gutachters. Deshalb wird die Einschätzung der Situation oft von den verschiedenen Interessenvertretern gemeinsam vorgenommen (z.B. Kanton Bern, Kanton Aargau) oder das Verfahren dort mit systematisch angeordneten Stichproben ergänzt, wo die gutachtliche Ansprache am schwierigsten ist. In der Regel handelt es sich dabei um die Gebiete mit mittleren Wildtiereinflüssen, in denen Mischbaumarten und die Weisstanne gefährdet sind. Die gutachtliche Ansprache dient also auch dazu, um kostenintensivere Verfahren mit Stichproben auf diejenigen Flächen zu beschränken, die effektive Problemgebiete darstellen. Die Informationen aus den Problemgebieten werden damit genauer und aktueller, ohne dass mehr investiert werden muss (Kanton Glarus: RÜEGG und WALCHER 1997).

3. Die Vergleichsflächenpaare

Der Einfluss der Wildtiere auf die Waldverjüngung ist eine natürliche Erscheinung im Ökosystem Wald (KUITERS *et al.* 1996, HOBBS 1996, PUTMAN 1996). Die Bewertung dieses Einflusses betrachtet insbesondere, ob die kleinstandörtlich beschreibbare, minimal notwendige Verjüngung in der Vergangenheit erreicht oder wildtierbedingt nicht erreicht wurde. Anfänglich wurden zur Beantwortung dieser Frage vor allem einzelne Zäune dort erstellt, wo die Verjüngung fehlte. Es sollte damit abgeklärt werden, ob der Einfluss der Wildtiere zum Fehlen der Verjüngung führt. Viele dieser Zäune sind heute noch verstreut in den Wäldern zu finden und weisen eine erstaunlich üppige Verjüngung auf im Gegensatz zu ihrer Umgebung, in der die jungen Bäume nach wie vor fehlen. Diese Anschauungsobjekte werden anlässlich von Begehungen mit verschiedenen Interessenvertretern als Diskussionsobjekte benutzt und finden auch verbreitet Eingang in die Literatur. Andere Beispiele, in denen sich sowohl im Zaun als ausserhalb das gleiche Bild zeigt oder sogar in der Umgebung des Zaunes mehr Verjüngung zu finden ist als innerhalb – es gibt diese zweifellos –, werden in der Regel nicht mehr weiter verwendet.

In den siebziger und achtziger Jahren wurde das Verfahren in den Kantonen St. Gallen und Bern mit Vergleichsflächen ergänzt (HOLENSTEIN 1993) und schliesslich in Österreich übernommen und perfektioniert (ERHART 1994). Zur fallweisen Ermittlung des Wildtiereinflusses werden in der Praxis seither oft gutachtlich festgelegte Vergleichsflächenpaare mit je einer gezäunten und ungezäunten Fläche eingesetzt (BUCHLI und ABDERHALDEN 1998, REIMOSER und SUCHANT 1992, WOODWARD *et al.* 1994). Die Zustände und Entwicklungen innerhalb und ausserhalb der Zäune werden mit einem gutachtlich formulierten Verjüngungsziel verglichen. Der Wildtiereinfluss gilt als Schaden und untragbar, wenn das Ziel auf der gezäunten Fläche erreicht und auf der ungezäunten Fläche nicht erreicht worden ist (REIMOSER *et al.*, 1997).

In der Praxis erfolgt die Anlage von Vergleichsflächenpaaren oft, um an einzelnen Punkten Klarheit darüber zu bekommen,

weshalb keine Verjüngung vorhanden ist (BUCHLI und ABDERHALDEN 1998). An einzelnen verjüngungsgünstigen Kleinstandorten sollen vor allem waldbauliche Fragestellungen geklärt werden, die einen engen Bezug zum Standort und zur Ansammlungs- und frühen Anwuchsphase haben (FREHNER 1991). Nur durch die Zäunung ist es möglich, den Einfluss der Wildtiere auf diese frühe Verjüngungsphase aufzuzeigen, welcher stärker ist, als im allgemeinen angenommen wird (RÜEGG 1999a). Die Zielformulierung für die Verjüngung erfolgt in Anlehnung an die minimalen Pflegemassnahmen für Wälder mit Schutzfunktion sehr detailliert (BUWAL 1996, KREILINGER 1998). Entsprechend umfangreich und kostenintensiv ist die Datenerfassung auf den Vergleichsflächenpaaren: neben einer detaillierten Ansprache des Bodens, der Vegetation und des Lichteinfalls werden die Gehölzpflanzen ab dem Keimlingsstadium beurteilt.

Wesentlich anders ist die Zielsetzung z. B. in Vorarlberg oder im Fürstentum Liechtenstein: hier geht es nicht um punktuelle Aussagen zu den Vergleichsflächenstandorten, sondern vielmehr um die landesweite Messung der Wildschäden und ihrer Entwicklung. In Vorarlberg wird dazu in jedem Jagdgebiet pro 50 ha Waldfläche mindestens ein Kontrollzaun (6 m x 6 m) und eine ungezäunte Vergleichsfläche errichtet. In Gebieten mit sehr unterschiedlichen Waldverjüngungs- und Verbissbedingungen wird dieses Grundnetz verdichtet, so dass repräsentative Aussagen über die Beurteilungseinheit (Wildregion, Jagdgebiet) möglich sein sollten. In einem Turnus von drei Jahren wird auf den Vergleichsflächenpaaren ein umfangreicher Datenkatalog erfasst, der bei den Standortmerkmalen und der Bodenvegetation beginnt, die Gehölzpflanzen nach Baumart und Grössenklassen zählt und bei den sechs grössten Bäumen jeder Baumart detaillierte Messungen zu Alter, Leittrieblängen, Leittriebverbiss und anderen Verbissarten vornimmt. Damit wird es möglich, die Zielerreichung anhand der erforderlichen Mindestpflanzenanzahl einerseits und dem Unterschied des Höhenzuwachses pro Zielbaumart zwischen gezäunter und ungezäunter Fläche andererseits zu prüfen. Der Aufwand für die Datenbeschaffung pro Vergleichsflächenpaar beträgt zirka ½ Manntage (ERHART 1994).

Der Vorteil der Vergleichsflächen liegt unter anderem in der Messbarkeit des Wildtiereinflusses und des Schadens. Der Wildtiereinfluss wird bei längerer Beobachtungsdauer für jedermann sichtbar. Der Einfluss des Keimlingsverbisses kann nur mit dem Vergleich von gezäunten und ungezäunten Flächen nachgewiesen werden.

Die Nachteile liegen darin, dass kein Bild zur Verjüngungsstruktur eines Gesamtwaldes entsteht, sondern nur zur Verjüngungsstruktur an ausgewählten Stellen. Es handelt sich um ein statisches Verfahren, das im wesentlichen die Entwicklung einer einzelnen Verjüngungsphase (die Zäune werden in der Regel auf Standorten mit beginnender Verjüngung erstellt) aufzeigt. Die Auswirkung des Wildtiereinflusses kann erst nach mehreren Jahren und mehrmaligen Aufnahmen nachgewiesen werden. Als grösste Schwierigkeit erscheint jedoch die gutachtliche Auswahl der Vergleichsflächenstandorte sowie der Zeitpunkt der Zaunerstellung, der grossen Einfluss auf die Ergebnisse haben kann: In einem Untersuchungsgebiet im Berner Oberland zeigten die dort installierten Vergleichsflächenpaare nach wie vor stark zunehmenden Wildeinfluss an, obwohl die Bestandesdichte von Rehen und Gamsen im Gebiet auf die Hälfte und in der gleichen Zeit die Verbissintensität im Gesamtwald, die auf einem permanenten Stichprobennetz gemessen wurde, stark zurückgegangen ist (s. Tabelle 1).

Das Ergebnis kann damit erklärt werden, dass die Verjüngungsgunst im Gebirgswald oft örtlich und zeitlich stark eingeschränkt ist. Der Wildtiereinfluss zum Zeitpunkt der beginnen-

den Verjüngung ist damit entscheidend dafür, wie sich die Verjüngung etablieren kann. Die Interpretation der Ergebnisse aus Vergleichsflächenpaaren ist deshalb im wesentlichen auf den Zeitraum unmittelbar bei und nach der Zaunerrichtung zu beziehen. Eine veränderte Verbiss- oder Verjüngungssituation kann mit Vergleichsflächenpaaren nur verzögert oder gar nicht sichtbar gemacht werden.

Tabelle 1: Entwicklung des Wildtierbestandes, der Verbissintensität im Gesamtwald und der Stammzahldifferenzen auf den Vergleichsflächenstandorten 1995 bis 1997 (Rüegg 1999a).

Jahr	Anzahl Rehe und Gamsen	Permanente Stichprobe Gesamtwald: Verbissintensität	Vergleichsflächenstandorte: Stammzahldifferenz der Pflanzen, die grösser als 0,1 m werden (gezäunte Fläche minus ungezäunte Fläche)
1995	90–120	23%	≈ 0
1996		15%	≈ 3000
1997	40–60	8%	≈ 6000
	Abnehmend	Abnehmend	Zunehmend!?

Insbesondere in den steilen Schutzwaldbereichen ist die Erstellung von Zäunen auf weiten Flächen unmöglich oder auf flachere und vor Naturgefahren sichere Standorte beschränkt. Gerade für die steilen Bereiche sind die Informationen besonders wichtig, weil diese Gebiete gleichzeitig vermehrt von Wildtieren genutzt werden und erhöhte Schutzfunktion haben (RÜEGG und WALCHER 1997).

Im Gelände Vergleichsflächen zu finden, die bezüglich des bisherigen Wildtiereinflusses, der standörtlichen Bedingungen und des Zustandes der Verjüngung vergleichbar sind, stellt in der Praxis ein Problem dar, das häufig unterschätzt wird. Um die bekannten Nachteile von gutachtlich festgelegten Proben bei einer regionalen Anwendung abzuschwächen, werden die Vergleichsflächenpaare in Vorarlberg innerhalb von systematisch festgelegten Suchkreisen möglichst nahe beim Zentrum angelegt (ERHART 1994).

Um einen Spezialfall handelt es sich bei der Versuchsanlage, wie sie ROTH (1995) beschreibt. Auf Flächen von ein bis zwei Hektaren Grösse werden systematisch angeordnete Probeflächen abwechslungsweise gezäunt respektive ungezäunt belassen. Seine Untersuchung bezieht sich auf die flächig vorkommende Verjüngung in den Buchenwäldern der untermontanen Stufe und Tannen-Buchenwäldern der obermontanen Stufe. Mit der systematischen, nicht gepaarten Anordnung können erhebliche Nachteile, wie sie oben erwähnt sind, ausgeschlossen werden. Bei der Übertragung auf den Gebirgswald würden allerdings neue Probleme entstehen. Zur Erreichung derselben Genauigkeit werden bei der systematischen Anordnung mehr Zäune benötigt, was die Installationskosten für die Inventur erhöht. Im weiteren nimmt mit zunehmender Höhe über Meer der Anteil von verjüngungsgünstigen Stellen an der Gesamtwaldfläche stark ab. Die Installationen würden in der Folge oft an Orten erstellt, die nicht verjüngungsrelevant sind.

Abschliessend kann zumindest für den Gebirgswald folgendes festgehalten werden: Da in der Praxis wegen der hohen Installationskosten in der Regel sowohl auf eine dichtere Anordnung der Vergleichsflächenpaare verzichtet als auch an der gutachtlichen Festlegung auf Standorten mit beginnender Verjüngung festgehalten wird, sind die Vergleichsflächenpaare wohl für eine punktuelle Betrachtung des Einflusses der Wildtiere in einem Bestand oder auf einem verjüngungsgünstigen Kleinstandort geeignet, nicht aber dafür, die Situation und Entwicklung in einem grösseren Waldgebiet oder einer Region aufzuzeigen.

4. Die systematisch angeordneten Stichproben

4.1 Risikomanagement statt Schadenmanagement

Die Idee, vorerst einen Schaden abzuwarten und dessen Ausmass als Eingangsgrösse für z. B. die jagdliche Planung zu verwenden – wie das vor allem bei Vergleichsflächenpaaren angewendet wird –, erscheint aus heutiger Sicht etwas antiquiert. In vielen Bereichen mit Schadenrisiken (z. B. Luftschadstoffe, Naturgefahren) dient nicht der schon eingetretene Schaden als Entscheidungsgrundlage für Art und Umfang von Massnahmen, sondern die Grösse und Veränderung eines geeigneten Indikatorwertes. Der Indikator hat einen direkten Bezug zur Wahrscheinlichkeit eines Schadens. Dabei bezeichnet jeweils ein Grenzwert denjenigen kritischen Punkt, bei dem die Wahrscheinlichkeit eines in Zukunft eintretenden Schadens als zu hoch erachtet wird. Wird dieser Grenzwert überschritten, so werden Massnahmen getroffen, ohne dass schon ein Schaden eingetreten sein muss (z. B. besondere Massnahmen zur Senkung des Ozons in der Luft, Bauverbot für Rote Zonen bei der Gefahrenkarte).

Dieses Vorgehen ist unter anderem dort geeignet, wo sich der Zeitpunkt der Verursachung und des allfälligen Schadeneintritts sehr stark unterscheiden. Ganz besonders gilt das für Einflüsse auf die Verjüngung des Waldes. Geht es nun darum, den Einfluss der Wildtiere so zu begrenzen, dass der Wald seine Funktionen in Zukunft erfüllen kann, so ist die Verbissintensität, die als Anteil verbissener Endtriebe pro Jahr in Prozenten der Gesamtpflanzenzahl definiert ist, die primär geeignete Messgrösse.

Es handelt sich im Gegensatz zur Stammzahl um eine Grösse, die ihre Bezugsfläche weniger in einer bestimmten kleinräumigen Waldpartie, sondern im grossräumigen Wildraum hat (EIBERLE und NIGG 1987). Entsprechend lautet auch die Interpretation des Verbisses. Es wird kein Schaden ermittelt, sondern eine Aussage dazu gemacht, mit welcher Wahrscheinlichkeit in Zukunft einzelne oder alle Baumarten in grösseren Gebieten des Wildraumes ausfallen werden.

4.2 Aufnahmeverfahren

Die Erhebung des Verbisses kann für Reviere auf gutachtlich festgelegten Trakten von mindestens 800 m Länge erfolgen, die die charakteristischen Konfigurationen eines Revieres schneiden (STAGL 1984, 1992). Im Staatswald in Oberbayern wird für die revierweise Erhebung in mindestens 12 gutachtlich bestimmten Verjüngungsflächen von mindestens 1000 m² Grösse je ein Trakt von mindestens 40 m Länge und 30 cm Breite bestimmt. Im Forschungs- und Versuchsprojekt in Achenkirch im Tirol werden die aufzunehmenden Trakte ebenfalls gutachtlich durch die örtlich zuständigen forstlichen und jagdlichen Revierbetreuer festgelegt. Sie sind in der Regel 50 m x 2 m gross (SCHWAB 1999a,b).

Für Wildräume kann der Verbiss mit einem systematischen Stichprobenverfahren (BISSEGGER 1989, EIBERLE 1986, EIBERLE und LANZ 1989, ODERMATT 1994, RÜEGG 1991) bestimmt werden. Im Kanton Glarus und im Kanton St. Gallen werden aufgrund eines gutachtlichen regionalen Überblicks in einem ersten Schritt Indikatorflächen von 30 bis 50 ha Grösse in Problemgebieten ausgeschieden. In den Indikatorflächen wird in einem zweiten Schritt der Verbiss mit einem systematischen Stichprobenverfahren auf kreisrunden Probeflächen von 5 m Radius ermittelt (RÜEGG und WALCHER 1997).

Im Unterschied zu den oben genannten Verfahren wird für landesweite Erhebungen die gutachtliche Bestimmung der Indikatorflächen durch die systematische ersetzt. In Bayern z. B.

werden Jungwaldflächen gewählt, die Gitternetzpunkten im Abstand von 1,225 km x 1,225 km am nächsten liegen und mindestens in einer Richtung eine Ausdehnung von 50 m haben. In einer Jungwaldfläche wird ein Trakt von fünf Punkten angelegt, auf denen jeweils zehn Pflanzen grösser als 0,2 m und maximal fünf Pflanzen kleiner als 0,2 m beurteilt werden. Gemessen wird der Verbiss am Gipfeltrieb (KENNEL 1986, 1988, 1989). Im zweiten schweizerischen Landesforstinventar wird die Verjüngung und der Einfluss der Wildtiere auf zwei kleinen Probekreisen mit geringem Abstand vom Zentrum systematisch verteilter Probeflächen erfasst (STIERLIN *et al.* 1994). Der Nachteil dieser Verfahren liegt darin, dass überall, unabhängig davon, ob es sich um Problemgebiete handelt oder nicht, gleich viel in die Aufnahme investiert wird.

Die Kosteneffizienz von Traktstichproben im Vergleich zu einfachen Stichproben konnte jedoch bei Abständen von 300 m zwischen den Trakten noch nicht nachgewiesen werden (RÜEGG 1999a). Die Vorteile von permanenten Proben gegenüber temporären Proben sind sehr deutlich: Es resultiert ein grosser Genauigkeitserfolg für die Entwicklung, es besteht Transparenz durch die Kontrollierbarkeit der Felddaten und es besteht die Möglichkeit zum Ausbau der Datenbeschaffung mit markierten Einzelpflanzen, was es insbesondere erlaubt, auch die Ansamungs- und frühe Anwuchsphase mit permanenten Stichproben zu untersuchen (RÜEGG 1999a).

In den verschiedenen Aufnahmeverfahren unterscheiden sich die Aufnahmekriterien sehr stark, was dazu führt, dass Vergleiche zwischen verschiedenen Regionen nur mit grosser Vorsicht durchgeführt werden können. REIMOSER (1999) weist auf wichtige Definitionskriterien hin. Die in den verschiedenen Regionen gewählten Definitionskriterien stehen in starker Abhängigkeit zu den verwendeten Interpretationskriterien. Während zum Beispiel in Achenkirch/Tirol alle Verbissarten, also sowohl Gipfeltrieb- und Seitentriebverbiss als auch gefegte und geschälte Bäumchen erfasst werden (SCHWAB 1999a), weist ROTH (1995) auf die enge Korrelation zwischen Seitentriebverbiss und Verbiss am Gipfeltrieb hin, womit die Erfassung des Gipfeltriebverbisses genügen sollte.

Soll der Erhebungsaufwand minimal gehalten werden, so sind die Gehölzpflanzen nach den Merkmalen «Baumart», «Grössenklasse» (0,1 bis 0,4 m; 0,4 bis 0,7 m; 0,7 bis 1,0 m; 1,0 bis 1,3 m) und «Verbiss am Gipfeltrieb während der Vegetationsperiode des Vorjahres und der Ruheperiode direkt vor dem Aufnahmezeitpunkt im Frühling» zu zählen. Idealer Aufnahmezeitpunkt ist der Frühling unmittelbar nach der Schneeschmelze. Nicht notwendig ist die Markierung der Pflanzen. Falsch ist die Erhebung des Anteils der verbissenen Pflanzen, weil mit der Zählung der Pflanzen mit mehr als einer Verbissspur an der Sprossachse schwerwiegende methodische Schwierigkeiten verbunden sind (RÜEGG 1999a).

4.3 Interpretationsverfahren

Hergeleitet wird die Beziehung zwischen Verbiss und zu erwartender Mortalität von EIBERLE und NIGG (1987) in zwei Schritten. In einem ersten Schritt stellen sie anhand von Referenzdaten aus langjährigen Kontrollzaununtersuchungen (BURSCHEL 1975, SCHREYER und RAUSCH 1978) fest, dass die Mortalität auf verschiedensten Waldstandorten und Betriebsformen bei einem Höhenwachstumsverlust von 25% einsetzt. In einem zweiten Schritt weisen sie anhand von Jungbäumen von Verjüngungspflanzen nach, welche Anzahl von Verbiss Spuren zu diesem Höhenwachstumsverlust führt. Die Versuchsanordnung wird in ODERMATT (1996) diskutiert. Die Bewertung gilt nicht für einen einzelnen Punkt, sondern vielmehr als Durchschnitt für ein grösseres Gebiet. Gemessen wird nicht ein Wildschaden, sondern mit der Verbissintensität der wichtigste Einflussfaktor

der Wildtiere auf die Vegetation. Deshalb erhält man weniger Hinweise zu einem aktuellen oder in der Vergangenheit eingetretenen Schaden, sondern vielmehr zur Wahrscheinlichkeit und zur Grössenordnung der zu erwartenden Mortalität in der Zukunft. Die Beziehung von Verbissintensität und Mortalität schliesslich ermöglicht auch die Unterscheidung von verschiedenen Risikokategorien bezüglich des Ausfalls einzelner Baumarten (EIBERLE 1989). Die Verbissintensität ist deshalb besonders für das Monitoring innerhalb eines Problemlösungsprozesses geeignet (REIMOSER und ZANDL 1993). Die Vorteile liegen vor allem darin, dass mit einer einzigen Aufnahme ermittelt werden kann, ob tragbarer Verbiss vorliegt oder nicht, und dass eine Prognose für ein grösseres Gebiet gestellt werden kann. Die Schwierigkeiten liegen darin, dass für den waldbaulich interessanten Kleinstandort die Auswirkung des Verbisses nicht gemessen werden kann. Die Grösse des waldbaulichen Schadens ist hier nicht bezifferbar. Da die Beziehung zwischen Verbiss und Höhenwachstumsverlust durch Stammabschnittsanalysen an 1,3 m hohen Pflanzen der montanen Lagen der Nordalpen erhoben wurde, bleiben Fragen betreffend der Anwendbarkeit auf andere Standorte wie auch betreffend der Auswirkungen des Keimlingsverbisses offen. Immer wieder wird auch auf die Problematik hingewiesen, dass die gleiche Verbissintensität bei unterschiedlichen Stammzahlen auch unterschiedliche Auswirkungen habe. Das führt so weit, dass zum Beispiel SCHWAB (1999) ein waldbauliches Ziel mit der Anzahl unverbissener Pflanzen pro Hektar vorgibt. An dieser Stelle sei nur darauf hingewiesen, dass bei der Erfassung der Verbissintensität die Stammzahlen und Grössenklassen pro Baumart miterfasst werden und deshalb bei der Interpretation der Verbissintensität berücksichtigt werden können.

Zusammenfassung

Die Informationen zum Einfluss der Wildtiere auf die Waldverjüngung stellen wichtige Grundlagen dar, die zur Lösung der seit längerem anstehenden und sich immer noch verstärkenden Verjüngungsprobleme beitragen können. Gutachtliche Schätzungen sind ausreichend, um in einem regionalen Überblick die Problemgebiete zu erkennen und von den übrigen Gebieten zu trennen. In Indikatorflächen der Problemgebiete, die mindestens 30 ha gross sein sollten, können auf systematisch verteilten, permanenten, einfachen Probekreisen die Gehölzpflanzen nach Baumart, Grössenklasse und Verbiss am Gipfeltrieb während der Vegetationsperiode des Vorjahres und der Ruheperiode direkt vor dem Aufnahmezeitpunkt im Frühling gezählt werden. Die Interpretation der Verjüngungskennziffern sollte sich vor allem auf die Verbissintensität und deren Grenzwerte nach EIBERLE und NIGG (1987) sowie die Stammzahlen stützen. Vergleichsflächenpaare von je einer gezäunten und einer ungezäunten Fläche sind geeignet, um als Anschauungsobjekte für die punktuelle, kleinstandörtliche Betrachtung zu dienen. Sie geben Auskunft zum Wildtiereinfluss auf Indikatorflächen von der Grösse eines Bestandes oder eines verjüngungsgünstigen Kleinstandortes.

Résumé

Etude de l'influence de la faune sauvage sur la régénération de la forêt

Les informations concernant l'influence de la faune sauvage sur la régénération de la forêt représentent d'importantes bases qui peuvent aider à trouver une solution aux problèmes de régénération de la forêt; ces problèmes existent depuis longtemps mais leur importance ne cesse de s'accroître. Les appréciations d'experts sont suffisantes pour déceler, à l'intérieur d'une

région, les zones à problèmes et les séparer des autres zones. Dans des aires indicatrices de zones à problèmes, qui devraient être de 30 ha au moins, des placettes permanentes, simples, sont réparties de manière systématique. C'est ici que sont inventoriées les plantes ligneuses, par essence et par classe de diamètre, ainsi que les pousses terminales abouties pendant la période de végétation de l'année précédente et pendant la période de dormance qui précède le relevé du printemps. L'interprétation des valeurs caractéristiques de la régénération devrait être fondée sur les taux d'aboutissement et les valeurs limites définies par EIBERLE et NIGG (1987) ainsi que sur le nombre de tiges. En outre, les paires de placettes comparatives, dont l'une est clôturée et l'autre librement accessible, servent d'objets de représentation appropriés à l'étude ponctuelle de la microstation. Elles témoignent l'influence de la faune sauvage sur des surfaces indicatrices à l'échelle d'un peuplement ou d'une microstation favorable à la régénération.

Traduction: MONIQUE DOUSSE

Summary

Investigation of the Influence of Wild Animals on Forest Regeneration

The existing information on the influence of wild animals on forest regeneration is an important basis for solution-finding for the ever-increasing problems of regeneration. Sufficient expert estimations allow the problematic areas to be recognised at a regional level and to be separated from the others. Indicator areas of the problematic sites, which should amount to at least 30 ha, the woody plants assessed according to tree species, size class and feeding damage to tips during the vegetation period of the previous year and the resting period directly before the assessment time in spring, can be counted on systematically distributed, permanent, simple sample circles. The interpretation of regenerative parameters should be based particularly on the intensity of feeding damage and its limited values according to EIBERLE and NIGG (1987) as well as the stem numbers. Pairs of comparable areas, one fenced and one unfenced respectively, are suitable as sample subjects for selective small-scale site observation. They present information on the influence of wild animals on indicator areas of the size of a stand or of a micro-site favourable to regeneration.

Translation: TAMARA BRÜGGER

Literaturverzeichnis

- ANNEN, B., 1999: Untersuchung des Wildeinflusses auf die Waldverjüngung im Kanton Uri. Erhebung Flächendeckender Überblick. Kursunterlagen vom 31. Mai 1999. Amt für Forst und Jagd, Altdorf. Unveröffentlicht.
- BACHMANN, P., 1994: Die Öffentlichkeit soll bei der Waldnutzung mitbestimmen. Vorschläge für ein neues forstliches Planungskonzept in der Schweiz. Holz-Zentralblatt, Stuttgart Nr. 120 (1994) 111: 1777.
- BACHMANN, P., 1996: Biodiversity and changes in forest management planning. In: Assessment of biodiversity for improved forest management. EFI Proceedings No. 6, 1996, p. 125-134.
- BISSEGER, M., 1989: Erhebung der Verbissbelastung im Betriebsteil «Ual Surrein» des Lehrwaldes Sedrun – Ermittlung von Dispersionsfaktoren sowie Ableitung der Genauigkeit und des Arbeitsaufwandes für Stichproben unterschiedlichen Umfanges. Diplomarbeit an der Abt. für Forstwiss. ETH Zürich. Unveröffentlicht.
- BUCHLI, Ch.; ABDERHALDEN, W., 1998: Untersuchung der Wildschäden am Wald in der Umgebung des Schweizerischen Nationalparks. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- BUWAL, 1995: Kreisschreiben 21. Bern. 4 S.
- BUWAL, 1996: Wegleitung. Minimale Pflegemassnahmen für Wälder mit Schutzfunktion. Vollzug Umwelt. EDMZ, Bern.
- BURSCHEL, P., 1975: Schalenwildbestände und Leistungsfähigkeit des Waldes als Problem der Forst- und Holzwirtschaft aus der Sicht des Waldbauers. Forstliche Forschungsberichte München Nr. 22: 2-9.

- EIBERLE, K., 1986: Zur Kontrolle des Wildverbisses – einige Daten über den erforderlichen Stichprobenumfang. *Schweiz. Jagdztg.* 14 (1986) 8: 32–37.
- EIBERLE, K., 1989: Über den Einfluss des Wildverbisses auf die Mortalität von jungen Waldbäumen in der oberen Montanstufe. *Schweiz. Z. Forstwes.* 140 (1989) 12: 1031–1042.
- EIBERLE, K.; LANZ, A., 1989: Zur Erhebung des Wildverbisses mittels Stichproben. *Schweiz. Z. Forstwes.* 140 (1989) 3: 171–187.
- EIBERLE, K.; NIGG, H., 1987: Grundlagen zur Beurteilung des Wildverbisses im Gebirgswald. *Schweiz. Z. Forstwes.* 138 (1987) 9: 747–785.
- ERHART, I., 1994: Wildschaden-Kontrollsystem Vorarlberg. Amt der Vorarlberger Landesregierung, Bregenz. 100 S. Unveröffentlicht.
- FEIGHI, J., 1998: Informations- und Metainformationsbedarf für die forstliche Planung im Hinblick auf ein Wald-Informationssystem. *Beih. Nr. 85 Schweiz. Z. Forstwes.*, 191 S.
- FREHNER, M., 1991: Projekt Kontrollzäune. Für das Forstinspektorat Graubünden, Chur. 30 S.
- HOBBS, N.T., 1996: Modification of ecosystems by ungulates. *J. Wildl. Manage.* 60 (1996): 695–713.
- HOLENSTEIN, B., 1993: Rehwildschadenbeobachtung Kanton Bern 1982–1992. *Wald/Wild-Ausschuss des Kantons Bern*, Bern. 27 S.
- KENNEL, E., 1986: Stichprobenverfahren zur Erfassung der Situation der Waldverjüngung sowie des Verbisses und der Fegeschäden durch Schalenwild. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München. 20 S.
- KENNEL, E., 1988: Auswertung der Verbissgutachten aus dem Jahre 1988 durch die Bayerische Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München. 40 S.
- KENNEL, E., 1989: Örtliche Erfahrung mit einbringen: Folgerungen aus den Ergebnissen der Verbissinventur in Bayern 1988. *AFZ* 44 (1989) 40–41:1100–1101.
- KREILINGER, M., 1998: Projekt Kontrollzäune. Untersuchung von Standorten und Wildschäden mit Hilfe von Kontrollzäunen. Auswertung. Für das Forstinspektorat Graubünden, Chur. 14 S.
- KUITERS, A.T.; MOHREN, G.M.J.; VAN WIEREN, S.E., 1996: Ungulates in temperate forest ecosystems. *Forest Ecol. Manage* 88 (1996) 1–2: 1–5.
- MOOG, M.; NIEBLER, E., 1997: Vertragliche Regelungen zur Vermeidung und zum Ersatz von Wildschäden im Wald. Bd. 3, Schriftenreihe Jagd, München, 136 S., 2. Aufl.
- ODERMATT, O., 1994: Stichprobenweise Erhebung der Verbissintensität. Anleitung. Eidgenöss. Forsch.anst. Wald Schnee Landsch., Birmensdorf. 30 S. Unveröffentlicht.
- ODERMATT, O., 1996: Zur Bewertung von Wildverbiss. Die «Methode Eiberle». *Schweiz. Z. Forstwes.* 147 (1996) 3: 177–199.
- PUTMAN, R.J., 1996: Ungulates in temperate forest ecosystems: perspectives and recommendations for future research. *Forest Ecol. Manag.* 88 (1996) 1–2: 205–214.
- REIMOSER, F., 1999: Hinweise zum richtigen Gebrauch von Verbisskennzahlen. *Schweiz. Z. Forstwes.* 150 (1999) 5: 184–186.
- REIMOSER, F.; ODERMATT, O.; ROTH, R.; SUCHANT, R., 1997: Die Beurteilung von Wildverbiss durch SOLL-IST-Vergleich. *Allg. Forst- und Jagdztg.* 168 (1997) 11–12: 214–227.
- REIMOSER, F.; SUCHANT, R., 1992: Kontrollzäune in Mitteleuropa. *Bündnerwald*, 45 (1992) 3: 13–19.
- REIMOSER, F.; ZANDL, J., 1993: Methodisches Grundkonzept für ein Expertensystem «Wildökologie – Waldverjüngung». *FIW-Forsch.ber.* 1993/4.
- ROTH, R., 1995: Der Einfluss des Rehwildes (*Capreolus capreolus* L., 1758) auf die Naturverjüngung von Mischwäldern. *Mitt. FVA Baden-Württemberg*, Heft Nr. 191, Freiburg i. Br., 117 S.
- RÜEGG, D., 1991: Untersuchung über Intensität und Verteilung des Gemswildverbisses in einem Teilareal des Freiberges Kärpf/GL. Diplomarbeit an der Abt. für Forstwiss. ETH Zürich. 50 S. Unveröffentlicht.
- RÜEGG, D., 1999a: Erhebungen über die Verjüngung in Gebirgswäldern und den Einfluss von freilebenden Paarhufern als Grundlage für die forstliche und jagdliche Planung. *Diss ETH Zürich*, 207 S.
- RÜEGG, D., 1999b: Verjüngungskontrolle im Kanton St. Gallen. Kursunterlagen vom April 1999. Für das Kantonsforstamt St. Gallen. Unveröffentlicht.
- RÜEGG, D., 1999c: Wildschadenerhebung 1998 im Kanton Glarus. Bericht im Auftrag des Kantonsforstamtes Glarus. Unveröffentlicht.
- RÜEGG, D.; WALCHER, J., 1997: Wildschadenverhütungskonzept des Kantons Glarus. *Schweiz. Z. Forstwes.* 148 (1997) 10: 753–774.
- SCHREYER, G.; RAUSCH, V., 1978: Der Schutzwald in der Alpenregion des Landkreises Miesbach. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München, 117 S.
- SCHWAB, P., 1999a: Verbisskontrolle im Traktverfahren. In: *Alpine Umweltprobleme: Ergebnisse des Forschungsprojektes Achenkirch – Teil XXXV – XXXVII. Beiträge zur Umweltgestaltung: A 142.* Erich Schmidt Verlag, Berlin, 276 S.
- SCHWAB, P., 1999b: Wildverbiss – Waldverjüngungskontrolle. Vergleich unterschiedlicher Verfahren in elf deutschen Bundesländern und einem österreichischen Bundesland. *Ergebnisse - Nutzungsmöglichkeiten. Beiträge zur Umweltgestaltung: A 144,* Erich Schmidt Verlag, Berlin, 80 S.
- STAGL, W., 1984: Eine Methode, den Einfluss des Wildes auf den Wald erfassen zu können: «Trakterhebung». *C.bl. ges. Forstwes.*, 101 (1984) 4: 232–248.
- STAGL, W., 1992: Auswertung der «Trakte» zum Staatsvertrag «Vereinbarung zwischen Bund und dem Land Kärnten über gemeinsame Massnahmen zur Sicherung eines ausgewogenen Verhältnisses von Wald und Wild». *Ber. Nr. 61 FBVA*, Wien, 62 S.
- STIERLIN, H.R.; BRÄNDLI, U.-B.; HEROLD, A.; ZINGGELER, J., 1994: Schweizerisches Landesforstinventar. Anleitung für die Felddaufnahmen der Erhebung 1993-1995. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, 204 Seiten.
- SUDA, M.; GUNDERMANN, E., 1994: Auswirkungen und monetäre Bewertung von Wildschäden im Bereich wasserwirtschaftlicher Sanierungsflächen des Bayerischen Alpenraumes. *Forstliche Forschungsberichte München* Nr. 143 (1994), 185 S.
- WALD-/WILD-AUSSCHUSS DES KANTONS BERN, 1978: Rehwildschadenerhebung 1977. Untersuchungsbericht. Unveröffentlicht.
- WOODWARD, A.; SCHREINER E.G.; HOUSTON D.B.; MOORHEAD B.B., 1994: Ungulate-forest relationships in olympic national park: Retrospective enclosure studies. *Northwest Science*, Vol. 68 (1994) 2: 97–110.

Autor:

Dr. DANI RÜEGG, Geroldsegg, 8722 Kaltbrunn,
E-Mail: dani.rueegg@pop.agri.ch.