

Wildtiereinfluss auf die Waldverjüngung messen: mit Stammzahlen oder mit dem Verbissprozent?

Oswald Odermatt Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (CH)*

Which measurement category for quantifying the impact of wild ungulates on forest regeneration: stem number or browsing percentage?

In forest and game management there is frequently controversy about the right measurement category for quantifying the impact of wild ungulates on forest regeneration. This paper tries to describe under which circumstances it is appropriate to determine the browsing percentage and under which circumstances it is preferable to make an analysis of the stem number. The limitations of the two approaches are also described. To quantify the impact of ungulates over a large area, determining the browsing percentage (browsed trees in proportion to the totality of young trees) is the most appropriate, it allows the impact of browsing on the development of the stem number to be monitored. Undesirable developments can be detected early. If the stem number in a particular size category of a certain tree species begins to decrease, this is defined as a critical point. To identify browsing damage however, the stem number should be analyzed. Such an analysis should only be performed in forest stands where regeneration is required. Absence of regeneration should not be treated as damage in cases where the silvicultural aim does not necessarily involve it.

Keywords: browsing damage, browsing percentage, browsing intensity, stem number, forest regeneration, game management

doi: 10.3188/szf.2009.0303

* Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf, E-Mail oswald.odermatt@wsl.ch

Die Thematik «Wald und Wild» ist ein sehr weit gefächertes Fachgebiet. Darin ist die Beeinträchtigung der Waldverjüngung durch frei lebende Huftiere nur ein Teilbereich, der aber schon zu vielen Auseinandersetzungen geführt hat. Die Messgrößen, mit denen der Wildeinfluss auf den Wald erfasst wird, spielen dabei eine zentrale Rolle. Zu nennen sind vor allem die beiden Größen «Stammzahl» und «Verbissprozent» (Tabelle 1).

In der Praxis werden Verbissprozente in grossem Umfang erhoben, mancherorts schon seit Jahrzehnten in einem regelmässigen Turnus und offensichtlich mit dem gewünschten Erfolg. In einem gewissen Kontrast dazu steht die Feststellung, dass auch namhafte Fachleute sich immer wieder sehr kritisch zu den Verbissprozenten äussern (Guthörl 1992, Reimoser, mündl. Mitteilung). Das in Bayern seit 1982 alle drei Jahre durchgeführte Verbissgutachten kommt regelmässig unter Beschuss, zuletzt nach der Erhebung im Jahr 2006 (Knoke et al 2008). Die Kritiker fordern, anstelle des Verbissprozentes die absolute Anzahl unverbissener Pflanzen auszuwerten. Andere Autoren (z.B. Rüegg 1999b, Knoke et

al 2008, Ammer 2009) wiederum sehen in den Verbissprozenten eine unverzichtbare Kontrollgrösse im Wald-Wild-Management.

Da diese Kontroverse immer wieder Problemlösungen blockiert, erscheint es gerechtfertigt, die verschiedenen in der Fachliteratur vorgebrachten Argumente unter die Lupe zu nehmen. Auch im Hinblick auf die Vollzugshilfe Wald-Wild, die in der Schweiz als Anhang 8 der fachspezifischen Erläuterungen zum NFA-Programm Schutzwald¹ künftig die Thematik Wald-Wild im Schutzwald regeln soll, ist eine Klärung angebracht. Insbesondere wird in vorliegendem Artikel den Fragen nachgegangen, welche Bedeutung dem Verbissprozent zukommt, wie es sinnvollerweise ermittelt wird, wo seine Aussagekraft an Grenzen stösst und für welche Fragestellungen die Kenntnis der Stammzahl unverzichtbar ist.

¹ www.bafu.admin.ch/wald/01170/06266/index.html?lang=de (16.6.2009)

Wald-Wild-Management	Die Gesamtheit der Massnahmen, die darauf ausgerichtet sind, das Beziehungsgefüge von Wald und Wildtieren im Hinblick auf bestimmte Zielvorstellungen zu gestalten.
Verbissprozent	Prozentualer Anteil verbissener Jungbäume. Welche Höhenklassen von Bäumen, welche Verbissperiode und welche Art von Verbiss erfasst werden, lässt dieser allgemein gehaltene Begriff offen.
Verbissintensität	Die Verbissintensität ist eine Form des Verbissprozents. Sie ist definiert als der Anteil verbissener Endtriebe pro Jahr in Prozent der Gesamtpflanzenzahl (Eiberle & Nigg 1987). Meist werden alle Bäume zwischen 10 und 130 cm Höhe gemeinsam ausgewertet. Wenn die Zahl der Jungbäume dazu ausreicht, werden für die Auswertung manchmal auch vier Höhenklassen zu je 30 cm gebildet.
Stammzahlabnahme	Wenn in vorliegendem Artikel von Stammzahlabnahme die Rede ist, so ist damit der Rückgang an Individuen einer Alters- oder Grössenklasse über ein grösseres Waldgebiet hinweg gemeint (z.B. von Tannen im Grössenbereich 40–70 cm). Es geht nicht um die Stammzahlabnahme bei Bäumen eines bestimmten Jahrgangs. Eine solche findet mit fortschreitendem Alter immer statt. Sie ist Teil der Entwicklungsdynamik eines Waldes und verändert seine Altersstruktur nicht. Ein Vergleich mit der menschlichen Gesellschaft macht den Unterschied deutlich: Dass sich bei Personen eines Jahrgangs die Reihen im Laufe der Zeit lichten, bringt die Altersstruktur einer Gesellschaft nicht aus dem Gleichgewicht. Dagegen wäre das sehr wohl der Fall, wenn die Zahl der Schüler in der ersten Klasse Jahr für Jahr zurückgehen würde.

Tab 1 Erklärung einiger Begriffe.

Informationsbeschaffung für das Wald-Wild-Management

Die Lebensräume und Wanderrouten der frei lebenden Huftiere sind in der Schweiz ausnahmslos in irgendeiner Form durch Menschen beeinflusst, sei es durch Besiedlung, Verkehrswege, Bewirtschaftung oder Freizeitaktivitäten. Die Lebensräume und die Tiere selber werden dabei auf vielfältige Weise genutzt. Aufgabe des Wald-Wild-Managements ist es, sicherzustellen, dass den Erwartungen und Ansprüchen an die Wildtiere und an den Lebensraum Wald nach Möglichkeit entsprochen wird. Ein gesetzliches Ziel (Bundesgesetz vom 4. Oktober 1991 über den Wald [SR 921.0, WaG], Bundesgesetz vom 20. Juni 1986 über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel [SR 922.0, JSG]) ist dabei die Verjüngung des Waldes mit standortgemässen Baumarten. Es soll vermieden werden, dass



Abb 1 Demonstration einer Verbissaufnahme (Wisstannen, Kanton Schwyz).

der Verbiss durch frei lebende Huftiere dieses Ziel infrage stellt. Dazu stehen dem Wald-Wild-Management verschiedene Instrumente zur Verfügung: Wildbestandesregulierung, Biotopverbesserungen und raumplanerische Massnahmen. Mit Erhebungen wird festgestellt, ob ein gesetztes Ziel erfüllt ist, ob Handlungsbedarf besteht und ob getroffene Massnahmen die gewünschte Wirkung zeigen. Es gibt viele mögliche Vorgehensweisen, mit denen Informationen dazu beschafft werden können (Abbildung 1).

Verbiss ist nicht mit Schaden gleichzusetzen

Die Meinung, dass mit einer Verbissaufnahme ein Wildschaden ermittelt wird, ist verbreitet (Reimoser, mündl. Mitteilung). Die meisten Vorbehalte gegenüber Verbissprozenten lassen sich auf dieses Missverständnis zurückführen. Immer wieder wird in unzulässiger Weise aus Verbissprozenten ein Schaden abgeleitet. Verbiss bedeutet nicht Schaden, er kann aber zu Schäden führen (Abbildung 2). Das Verbissprozent gibt definitionsgemäss das Verhältnis von abgefressenen zu vorhandenen Jungbäumen wieder. Wenn eine Überbeanspruchung des Angebots stattfindet, kommt es auf die Dauer zu Veränderungen in der Vegetation, die je nach Zielsetzungen einen Schaden darstellen können. Problematisch wird Verbiss dann, wenn er nicht nur grossräumig, sondern auch langfristig ein gewisses Mass überschreitet: Die unerwünschten Wirkungen wurden zuletzt von Knoke et al (2008) anhand von Literatur und der bayerischen Verbissinventur dargelegt.

Das Verbissprozent zeigt an, wenn das Verhältnis zwischen aufgenommener und vorhandener Nahrung in Schiefelage gerät. So kann frühzeitig reagiert werden, und Schäden können vorbeugend vermieden werden. Da die Veränderungen allmählich

ablaufen, sind für die Beobachtung derselben längere Datenreihen vorteilhafter als Momentaufnahmen.

Das Wesen eines Indikators besteht darin, dass er den Sachverhalt nicht direkt beschreibt, sondern zu diesem in einer gewissen Korrelation steht. Wenn sich der Sachverhalt ändert, verändert sich auch der Indikator. Der Verbiss des Endtriebs von Bäumen zwischen 10 und 130 cm Höhe ist ein solcher Indikator für das Schadenrisiko (Rüegg 1999b, Knoke et al 2008). Bei der Erhebung von Verbissprozenten gilt das Interesse dem Verbissdruck über einen ganzen Wildraum hinweg und nicht dem einzelnen taxierten Baumindividuum. Daher ist es – im Unterschied zu einer Schadenerhebung – nicht zwingend erforderlich, dass nur brauchbare und für die Walderneuerung unverzichtbare Baumindividuen auf Verbiss untersucht werden. Die Auswahl der Bäume erfolgt vielmehr nach dem Zufallsprinzip entweder in Verjüngungsflächen (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2009) oder in ausgewählten Waldpartien ohne Einschränkung bezüglich Entwicklungsstufe (Rüegg & Nigg 2003).

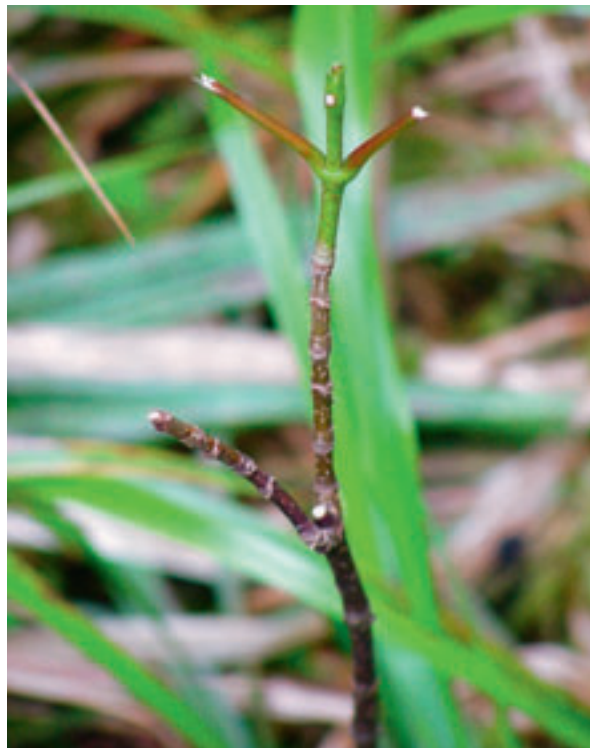


Abb 2 Auch ein stark verbissener Ahorn stellt nicht von vornherein einen Wildschaden dar.

Zu hohe Verbissprozent bedeuten nicht zu viel Wild

Dass aufgrund von hohen Verbissprozenten oft einseitig die Forderung nach Wildreduktion abgeleitet wird, ist mit ein Grund für die Skepsis gegenüber dieser Messgrösse. Die Jagdpresse ist voll mit Beiträgen, in denen befürchtet wird, dass «die Verbissbelastung nur zu einem Faktor in Verbindung gesetzt wird, nämlich zur Höhe des Rehwildbestan-

des», wie es Bauer & Drescher-Kaden (2007) formulieren. Verbissprozent sind aber ganz einfach nur eine Verhältniszahl. Hohe Verbissprozent weisen auf eine starke Beanspruchung des vorhandenen Nahrungsangebots hin. Ein Verhältnis kann immer von beiden Seiten her korrigiert werden, in diesem Fall sowohl über den Wildbestand wie über das Nahrungsangebot. Wenn dem Wild Nahrungsquellen zugänglich gemacht werden, die ihm heute durch Landwirtschaft, Verkehr oder Tourismus entzogen sind, kann das bei gleichbleibendem Wildbestand das Verbissprozent im Wald reduzieren. Wenn durch Auflichtung der Waldbestände die Verjüngung gefördert und die Zahl der Jungbäume erhöht wird, geht das Verbissprozent bei der gleichen Anzahl abgebissener Triebe ebenfalls zurück. Weil unterschiedliche Vorstellungen bestehen, welche Massnahmen in welchem Umfang zu ergreifen sind, bleiben Massnahmen oftmals ganz aus. Das Dilemma besteht vielfach darin, dass andere Massnahmen als die Wildbestandesregulierung, zum Beispiel die Biotopverbesserung, viel mehr Aufwand erfordern, um den gleichen Effekt zu erzielen, oder viele raumplanerische Massnahmen politisch gar nicht durchführbar sind.

Beginnende Stammzahlabnahme als kritischer Punkt

Es stellt sich die Frage, ob aus dem Verbissprozent und ohne Kenntnis der Gesamtpflanzenzahl die Tragbarkeit des Verbisses abgeleitet werden kann. Guthörl (1992) verneint das entschieden: «Verbissprozent sind völlig nichtssagend, wenn nicht ebenfalls die Gesamtpflanzenzahl in der Fläche sowie die Anzahl unverbissener Pflanzen erfasst wurden.» Hinter dieser Aussage steht die Überlegung, dass bei einem Überschuss an Pflanzen ein gewisser Ausfall verkraftet werden kann.

Für die Beurteilung des bisherigen Verbisses und die Schadenfeststellung an der aktuell vorhandenen Verjüngung ist die Überlegung richtig. Soll aber beurteilt werden, ob die Waldverjüngung in einer Region funktioniert, ist nicht die absolute Stammzahl entscheidend, sondern die Stammzahlentwicklung. Im Hinblick auf eine Schadenvermeidung wäre eine Stammzahlabnahme (Tabelle 1) nicht zu tolerieren. Ein nachhaltig aufgebaute Wald weist im Verlaufe der Zeit in etwa immer gleich viel Verjüngung auf. Sie kann zwar innerhalb einer gewissen Bandbreite schwanken, darf aber nicht systematisch abnehmen, sonst geht der nachhaltige Aufbau des Waldes verloren (Odermatt & Rüegg 2007).

Verbissprozent sind das Mass für die Stammzahlabnahme. Dass der Anteil Bäume, die verbissbedingt ausfallen, in direktem Zusammenhang steht mit dem Anteil verbissener Bäume, ist evident. Ei-

berle (1989) gibt für einige Baumarten die verbissbedingten Absterbensprozente an, die in der oberen Montanstufe in Abhängigkeit von der Verbissintensität auftreten.

Am Beispiel der Weisstanne (*Abies alba*) möchte ich versuchen, den verbissbedingten Ausfall einer Baumart darzustellen. Die Weisstanne macht im Schweizer Wald wegen ihrer Verbissemphindlichkeit einerseits, ihrer waldbaulichen Bedeutung und ihrem relativ grossen Verbreitungsgebiet andererseits am meisten Probleme hinsichtlich Verbiss. Nach Ott et al (1997) ist bei den gegenwärtig allgemein sehr hohen Schalenwildsdichten in den Schweizer Alpen eine erfolgreiche Tannenverjüngung ohne künstliche Schutzmassnahmen nur an wenigen Orten möglich. Bis eine intakte Verjüngung durch Verbiss zum Verschwinden gebracht wird, braucht es eine dauernde Verbissbelastung über viele Jahre, wenn nicht Jahrzehnte. Der genaue Ablauf eines solchen Prozesses wurde nie wissenschaftlich dokumentiert. Es ist aber davon auszugehen, dass zuerst eine gewisse Reduktion der Stammzahl stattfindet, die aber noch keinen waldbaulichen Schaden darstellt. Die verbleibenden Bäume reichen für die Walderneuerung immer noch aus. Wenn sich aber weiterhin gleich viele Tiere von nunmehr weniger Pflanzen ernähren, wird das Missverhältnis zwischen Fressern und Nahrungspflanzen entsprechend grösser, und die Stammzahlabnahme setzt sich beschleunigt fort (Abbildung 3). Die Verbissspirale beginnt sich zu drehen, was bei unveränderten Rahmenbedingungen über kurz oder lang zu einem Verjüngungsmangel führt. Die Tanne dürfte wegen ihres langsamen Wachstums auf einen solchen Ablauf besonders anfällig sein, eine Stammzahlabnahme bedeutet aber unabhängig von der Baumart eine Zunahme des Verbissdruckes.

Es macht deshalb auch bei einem Überschuss an Jungbäumen keinen Sinn, einer Stammzahlab-



Abb 3 Zu starker Verbiss ruiniert die Nahrungsbasis. Im Zaun ist die Verjüngung unversehrt.

nahme den Lauf zu lassen, zum Beispiel bis nur noch die waldbaulich minimal notwendige Stammzahl vorhanden ist. Je länger man mit Massnahmen zuwartet, desto aufwendiger werden diese, und der tragbare Wildbestand wäre entsprechend tiefer. Das Verbissprozent, bei dem eine Stammzahlabnahme einsetzt, wäre deshalb als kritischer Wert anzusehen. Perko (1983) definiert als kritischen Wert einen Verbisskoeffizienten, der zu einem Rückgang der Individuenzahl führt. Wenn dieser Punkt einmal überschritten wird, kommt es nach diesem Autor zu einer schnellen Stammzahlabnahme. Pfüller & Grüth (1997) stellen andererseits fest, dass die Bedeutung des Faktors Wild zurücktritt, wenn die Tannenverjüngung in unverminderter Stammzahl vorhanden ist.

Eine verbissbedingte Abnahme der Stammzahl in der Waldverjüngung tangiert nicht nur die Interessen des Försters, sie kann auch nicht im Sinne des Jägers sein. Eine grosse (maximale) Stammzahl ist die Voraussetzung sowohl für eine gesunde Waldverjüngung als auch für eine hohe Tragfähigkeit des Lebensraums für Wildtiere. Ammer (2009) plädiert daher für den sogenannten «ecosystem management approach». Dieser beruht auf Wildsdichten, die «weder zum Schwund typischer Waldarten führen, noch andere, dem Wald auferlegte sozioökonomische Aufgaben gefährden». Dass mit hohem Verbiss ein Verlust an Baumartendiversität einhergeht, konnte anhand der Verbisserhebungen der Jahre 2003 und 2006 in Bayern belegt werden (Knoke et al 2008).

Für kleinräumige Untersuchungen sind Verbissprozente ungeeignet

Wald-Wild-Management kann nicht lokal kleinräumig erfolgen, beschränkt beispielsweise auf eine Verjüngungsfläche, sondern muss das ganze Gebiet umfassen, das von einer Wildtierpopulation genutzt wird. Die nach diesem Gesichtspunkt ausgedehnten Gebiete werden auch als Wildraum bezeichnet. Aste (1995) umschreibt Wildräume als «wildökologisch einheitliche Planungs-, Bewirtschaftungs- und Kontrollräume für eine bestimmte Wildart». Das sind Gebiete, die in der Regel bedeutend grösser sind, als die Fläche eines Forstbetriebs. Verbiss tritt nicht gleichmässig auf die ganze Fläche verteilt auf, sondern klumpig (Gill 1992). Über Wald-Wild-Management lässt sich deshalb nicht sicherstellen, dass in jeder Teilfläche des Wildraums eine genügende Verjüngung aufkommt. Das Wald-Wild-Management kann aber sicherstellen, dass über den ganzen Wildraum hinweg die Verjüngung im Rahmen gewisser Schwankungen konstant bleibt und dass keine systematische verbissbedingte Stammzahlabnahme stattfindet. Auch Eiberle & Nigg (1983) bestehen auf einem grossräumigen Ansatz: «Es ver-

steht sich von selbst, dass für die Überprüfung der Verbissbelastung nur die Durchschnittswerte grosser Waldflächen verwendet werden sollten, in der Regel von Gebieten, die einer einheitlichen jagdlichen Planung unterliegen.»

In der Praxis ist es jedoch oft so, dass die Bezugseinheit von Verbissuntersuchungen abwechselnd das Forstrevier, das Jagdrevier, die Hegegemeinschaft, der Forstkreis (Schwab 1999) oder auch nur eine Sturm- oder Verjüngungsfläche ist. Vielfach sind diese Untersuchungsgebiete für die Anwendung von Verbissprozenten zu klein. Dies wurde von Knoke et al (2008) auch als Mangel der Bayerischen Forstinventur erkannt.

Für kleinräumige Verbissuntersuchungen eignen sich Verbissprozent also nicht. Wenn der Wild Einfluss für eine einzelne Verjüngungsfläche abgeklärt werden soll, ist eine Stammzahlanalyse erforderlich, wie sie beispielsweise im Tiroler Traktverfahren mittels Verjüngungskennziffern erfolgt (Schwab 1999, Stagl 2003).

Richtwerte für den tragbaren Verbiss gelten nur grossräumig

Unter günstigen Wuchsbedingungen, insbesondere bei guten Lichtverhältnissen, ertragen Jungbäume mehr Verbiss als unter eingeschränkten (u.a. Gill 1992, Guthörl 1997). Ein Wildraum umfasst Teilgebiete mit sehr unterschiedlichen Wuchsbedingungen in kleinräumigem Wechsel. Man kann Wald-Wild-Management aber nicht kleinräumig differenziert betreiben und auf die Bedingungen jedes einzelnen Teilgebietes abstimmen. Nur Richtwerte für den durchschnittlichen Verbiss über ganze Wildräume sind deshalb von praktischem Wert. Nach Knoke et al (2009) lässt die zu geringe Grösse mancher Hegegemeinschaften keine sinnvolle Verbisserhebung zu. Je nach Wuchsbedingungen können von Wildraum zu Wildraum etwas unterschiedliche Richtwerte für den tragbaren Verbiss gelten. Diese können nur auf empirischem Weg abschliessend ermittelt werden. Erste Anhaltspunkte geben Vergleiche mit anderen Regionen, aber auch theoretisch ermittelte Richtwerte, beispielsweise diejenigen von Eiberle & Nigg (1987). Wenn nicht ausserordentliche Ereignisse (z.B. Sturmwürfe) die Wuchsbedingungen auf grosser Fläche erheblich verändern, behalten die Richtwerte in einem Wildraum ihre Gültigkeit.

Seltene Baumarten fallen durch den Raster

Ein bekanntes Problem von Verbissinventuren ist die Erfassung von seltenen Baumarten. Um den prozentualen Anteil verbissener Bäume mit der er-

forderlichen Genauigkeit ermitteln zu können, muss eine Baumart mit einer minimalen Individuenzahl vorhanden sein. Einige seltene Mischbaumarten, die vom Wild gerne konsumiert werden, wie die Eibe oder die Kirsche (Abbildung 4), sind auf den Stichprobeflächen oft nicht in genügender Anzahl vorhanden. Die erfasste Anzahl reicht dann nicht aus, um Aussagen zu ihrer Verbissbelastung zu machen. Moog (2008) empfiehlt, «für die relativ seltene Mischbaumart eine eigene Stichprobe aufzunehmen, die gross genug ist, eine zuverlässige Aussage über die Dichte der unverbissenen Pflanzen und das Verbissprozent zu machen». Knoke et al (2007) regen ebenfalls an, Verfahren zu prüfen, die zu einem höheren Anteil der Mischbaumarten in der Stichprobe führen. Sie vermuten ausserdem eine Korrelation zwischen dem Verbiss der ausreichend vorhandenen Arten und den seltenen Mischbaumarten. Es wäre Aufgabe der Forschung, abzuklären, ob und in welcher Form eine solche besteht.



Abb 4 Seltene Baumarten fallen bei Stichproben durch die Maschen: Verbiss an Eibe (links) und Kirsche (rechts).

Stammzahlen haben nicht die gleiche Funktion wie Verbissprozent

Soll nicht die Stammzahlentwicklung unter Wildverbiss untersucht werden, sondern das daraus hervorgegangene Ergebnis, dann ist eine Stammzahlanalyse erforderlich. Sie zeigt, ob durch den bisherigen Wildverbiss an der Waldverjüngung ein Schaden entstanden ist. Nur wenn ein vorgegebenes Verjüngungsziel nicht erreicht ist, besteht ein Schaden, und nur wenn die Ursache dafür der Verbiss ist, handelt es sich auch um einen Wildschaden.

Wenn man die vorhandene Verjüngung auf die waldbauliche Tauglichkeit hin taxieren und allfällige Mängel feststellen will, sind klare Vorstellungen von der minimal notwendigen Verjüngung erforderlich. Ob Verbissauswirkungen Schadenstatus haben, kann nur über den Vergleich mit Verjüngungssollwerten entschieden werden (Reimoser et al 1997, Odermatt 1998 zit. in Rüegg 1999a, Meier et al 1999). Verschiedentlich wurden deshalb Anforderungen an die Verjüngung definiert, die für die Walderneuerung minimal notwendig sind. Es han-

delt sich um sehr differenzierte und auf die verschiedenen Verjüngungsarten und Wuchsbedingungen abgestimmte Anforderungsprofile der Verjüngung, darunter flächenbasierte Modelle mit Baumartenanteilen pro Grössenklasse und ihrer räumlichen Verteilung in minimaler und idealer Ausprägung (Buwal 1996, Brang & Duc 2002, Frehner et al 2005).

Vielfache Verwendung von Stammzahlen

Eine Beurteilung des Wildeinflusses aufgrund der Stammzahl kann erforderlich sein, um die Erreichung von vereinbarten Zielen zu kontrollieren. Das könnte zum Beispiel im Rahmen der Programmvereinbarungen aufgrund der Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenverteilung zwischen Bund und Kantonen (NFA) aktuell werden. Bei diesen erfolgt die Abwicklung der Subventionierung nicht mehr kostenorientiert, sondern leistungsorientiert. Wie die Kantone die vereinbarten Ziele erreichen wollen, ist ihnen überlassen. So macht die Vollzugshilfe Wald-Wild des NFA-Programms Schutzwald in der Entwurffassung vom 4.12.2008 keine Auflagen zum Wildeinfluss, sondern zur resultierenden Waldverjüngung, indem sie die Einhaltung der Verjüngungssollwerte gemäss der Wegleitung «Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald» (Frehner et al 2005) fordert.

Im Rahmen von Kontrollzaunprojekten haben Stammzahlen auch eine didaktische Funktion. Der Vergleich von Stammzahlen, die sich unter Verbiss entwickelt haben, mit Stammzahlen, die ohne diesen Einfluss aufgewachsen sind, visualisiert die Auswirkung von Wildverbiss (Abbildung 3). So können sich beispielsweise politische Entscheidungsträger, die mit der Thematik nicht vertraut sind, von den Zusammenhängen selber ein Bild verschaffen.

Ein weiteres Anwendungsgebiet von Stammzahlen ist die monetäre Bewertung von Verbisschäden. Es ist selbstverständlich, dass für verbissene Bäume keine Schadenforderungen geltend gemacht werden können, wenn genügend ungeschädigte Bäume vorhanden sind, die das Aufwachsen einer einwandfreien Neubestockung sicherstellen (Suchant & Burghardt 2003).

Schliesslich dienen Stammzahlen dazu, Richtwerte für den zulässigen Verbiss zu eichen. Der Vergleich der Stammzahl von Verjüngungen, die mit und ohne Verbiss (im Zaun) herangewachsen sind, gibt Aufschluss über die Wirkung eines vorausgegangenen Verbisses. Rüegg & Schwitter (2002) haben an einem Beispiel die Entwicklung der Verjüngung mit der gemessenen Verbissintensität verglichen und konnten die Richtwerte von Eiberle & Nigg (1987) weitgehend bestätigen. Wo genügend lange Aufnahmereihen vorliegen, können Richtwerte aufgrund

der Stammzahlen für den betreffenden Wildraum angepasst werden. Für die Baumarten Tanne, Ahorn und Fichte führen Rüegg & Nigg (2003) mehrere Beispiele an.

Als Kontrollgrösse im Wald-Wild-Management eignen sich Sollstammzahlen jedoch nicht. Ein Wald-Wild-Management, das erst in Aktion tritt, wenn die waldbaulich minimalen Anforderungen an die Waldverjüngung unterschritten sind, kann professionellen Ansprüchen an den Umgang mit Wildtieren und ihrem Lebensraum nicht genügen. Eine solche Situation tritt im Gebirgswald unter Umständen erst ein, wenn die verbissbedingte Stammzahlabnahme schon seit Jahrzehnten im Gang ist. Massnahmen sollten aber schon eingeleitet werden, wenn die Stammzahl zurückgeht und die Richtwerte für die Verbissintensität überschritten werden (Rüegg 1999a).

Voraussetzungen für Verbissanalysen mittels Stammzahlen

In einigen wesentlichen Punkten unterscheidet sich das Vorgehen bei einer Stammzahlanalyse von der Erhebung des Verbissprozentes:

- Die Untersuchung beschränkt sich auf verjüngungsnotwendige Flächen. Wenn derzeit keine Verjüngung erforderlich ist, kann ihr Fehlen nicht als Schaden bezeichnet werden.
- Grossräumige Durchschnitte in der Stammzahl sagen nichts darüber aus, ob die Verjüngung ausreicht. Trotz mehrheitlich ungenügender Stammzahl können einzelne sehr stammzahlreiche Probestflächen den Durchschnitt über ein gefordertes Minimum anheben. Die notwendige Stammzahl kann auch nicht einheitlich für alle Teile des Wildraumes identisch festgelegt werden. Je nach Standort ist die angestrebte Baumartenmischung in Art, Grad und Form eine andere. In einem in Österreich entwickelten Verfahren wird auf der Probefläche die potenzielle natürliche Waldgesellschaft bestimmt. Für jede Waldgesellschaft ist die erforderliche Mindeststammzahl separat festgelegt (Stagl 2003).
- Bei mangelnder Verjüngung ist eine zusätzliche Ursachenabklärung erforderlich. Eine ungenügende Stammzahl kann nebst dem Verbiss auch verschiedene andere Ursachen haben, beispielsweise Lichtmangel. Eine einwandfreie Identifizierung als verbissbedingter Verjüngungsmangel ist nur anhand von gezäunten Vergleichsflächen möglich.

Ursache für zu hohe Verbissbelastung

Auch wenn ein zu hoher Verbiss oder ein verbissbedingter Verjüngungsmangel einwandfrei festgestellt sind, ist die Ursache für diese Situation nicht geklärt. «... auch Weiserzäune klären nicht, was die



Abb 5 Ein Wald mit einer hohen Stammzahl in der Verjüngung bietet für mehr Tiere Lebensraum.

eigentliche Ursache für übermässigen Verbiss sind: hohe Wilddichten oder ein geringes bzw. ungünstig verteiltes Äsungsangebot?» (Guthörl 1992)

Die Ursache für übermässigen Wildverbiss muss mit einer umfassenden Lebensraum- und Wildbestandesanalyse abgeklärt werden. Meist sind es mehrere Ursachen, die eine Rolle spielen, und entsprechend sind auch verschiedene Massnahmen denkbar, um eine Besserung herbeizuführen.

Fazit

Verbissprozentage als Grösse, um den Wildeinfluss auf die Waldverjüngung zu messen, geraten immer wieder unter heftigen Beschuss. Der Grund dafür ist, dass hohe Verbissprozentage fälschlicherweise immer wieder als Schäden dargestellt werden. Dass sich die geäusserte Kritik nicht generell gegen Verbissprozentage richtet, sondern nur gegen ihre fehlerhafte Anwendung, wird nicht immer deutlich.

Um Schäden festzustellen, ist eine Stammzahlanalyse erforderlich. Um aber den Verbisschäden vorzubeugen, muss nicht die Stammzahl im Fokus stehen, sondern die Stammzahlentwicklung. Verbissprozentage sind ein Mass für das Verhältnis von abgefressenen zu vorhandenen Jungbäumen und damit für die Auswirkung von Verbiss auf die Stammzahlentwicklung. Als grossräumige Durchschnittswerte können sie anzeigen, wenn das Verhältnis in einem Wildraum in Schiefelage gerät und eine Stammzahlabnahme einsetzt. So kann frühzeitig reagiert und damit vermieden werden, dass Schäden eintreten. Kenntnisse zu waldbaulich minimal notwendigen Stammzahlen sind dazu nicht erforderlich.

Eine verbissbedingte Stammzahlabnahme läuft unabhängig von der absoluten Anzahl Jungbäume in den meisten Fällen den Erwartungen an die Waldwirkungen entgegen. Ob vom Wald eine hohe Schutzwirkung, das Heranwachsen von wertvollen Holzsortimenten oder eine hohe Lebensraumkapazität für Wildtiere erwartet wird: Immer ist eine stammzahl- und artenreiche Verjüngung (Abbildung 5) erwünscht.

Es ist die Aufgabe des Wald-Wild-Managements, Wald und Wildtiere so aufeinander abzustimmen, dass die verschiedenen Ansprüche optimal erfüllt werden. Insbesondere soll verhindert werden, dass der Nahrungsbedarf des vorhandenen Wildes das Angebot übersteigt und die Stammzahl und die Anzahl Baumarten dadurch in der Verjüngung abnehmen. Die Kontrollgrösse dazu ist das Verbissprozent, wobei in der Schweiz meist die Verbissintensität angewendet wird. Die Massnahmen sind die Bestandesregulierung und Gestaltung des Lebensraumes, insbesondere die Auflichtung der Wälder.

Eingereicht: 2. März 2009, akzeptiert (mit Review): 26. Juni 2009

Literatur

- AMMER C (2009)** Plädoyer für eine Neuorientierung des Jagens. Allg Forst Z Waldwirtsch Umweltvorsorge 64: 146–149.
- ASTE C (1995)** Hebschuss gefallen. Der Anblick 68: 19–20.
- BAUER J, DRESCHER-KADEN U (2007)** Verbiss vorbeugen heisst Lebensraum verbessern. Jagd in Bayern 2007 (3): 24–25. www.jagd-bayern.eu/Maerz-2007.446.0.html (20.7.2009).
- BAYERISCHE FORSTVERWALTUNG (2009)** Anweisung für das Stichprobenverfahren zur Erfassung der Situation der Waldverjüngung und Erstellung der Forstlichen Gutachten (Stand: 3. März 2009). München: Bayerische Forstverwaltung. 74 p. www.forst.bayern.de/jagd/verbissgutachten/34336/linkurl_1.pdf (29.3.2009).
- BRANG P, DUC P (2002)** Zu wenig Verjüngung im Schweizer Gebirgs-Fichtenwald: Nachweis mit einem neuen Modellansatz. Schweiz Z Forstwes 153: 219–227. doi: 10.3188/szf.2002.0219
- BUWAL (1996)** Minimale Pflegemassnahmen für Wälder mit Schutzfunktion. Wegleitung. Bern: Bundesamt Umwelt Wald Landschaft, Vollzug Umwelt. 230 p.
- EIBERLE (1989)** Über den Einfluss des Wildverbisses auf die Mortalität von jungen Waldbäumen in der oberen Montanstufe. Schweiz Z Forstwes 140: 1031–1042.
- EIBERLE K, NIGG H (1983)** Über die Folgen des Wildverbisses an Fichte und Weisstanne in montaner Lage. Schweiz Z Forstwes 134: 361–372.
- EIBERLE K, NIGG H (1987)** Grundlagen zur Beurteilung des Wildverbisses im Gebirgswald. Schweiz Z Forstwes 138: 747–785.
- FREHNER M, WASSER B, SCHWITTER R (2005)** Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion. Bern: Bundesamt Umwelt, Vollzug Umwelt. 564 p.
- GILL RMA (1992)** A review of damage by mammals in north temperate forests. Forestry 65: 145–169.
- GUTHÖRL V (1992)** Schalenwildverbiss und Waldvegetation (I). Wild Hund 18: 32–35.
- KNOKE T, HOTHORN T, MOSANDL R, KENNEL E (2007)** Wissenschaftliche Expertise zum Forstlichen Gutachten zur Situ-

- ation der Waldverjüngung in Bayern. München: Bayer Staatsministerium Ernährung Landwirtschaft Forsten. 32 p. www.aelf-ln.bayern.de/forstwirtschaft/29089/index.php (17.6.2009).
- KNOKE T, HOTHORN T, MOSANDL R, KENNEL E (2008)** Verbissgutachten zeichnen realistisches Bild. Freising: Bayer Landesanstalt Wald Forstwirtschaft, LWF Aktuell 62: 50–52.
- MEIER F, ENGESSER R, FORSTER B, ODERMATT O (1999)** Forstschutz-Überblick 1998. Birmensdorf: Eidgenöss. Forsch. anstalt Wald Schnee Landschaft. 24 p.
- MOOG M (2008)** Bewertung von Wildschäden im Wald. Melungen: Neumann-Neudamm. 220 p.
- ODERMATT O, RÜEGG D (2007)** Verbissprozente im Praxistest. Wald Holz 88 (4): 55–57.
- OTT E, FREHNER M, FREY HU, LÜSCHER P (1997)** Gebirgsnadelwälder. Praxisorientierter Leitfaden für eine standortgerechte Waldbehandlung. Bern: Haupt 287 p.
- PERKO F (1993)** Bestimmung des höchstzulässigen Verbissgrades am Jungwuchs. Schweiz Z Forstwes 134: 179–189.
- PFÜLLER HG, GRÜTH P (1997)** Warum früher alles besser lief. Allg Forst- Jagdztg 168: 45–54.
- REIMOSER F, ODERMATT O, ROTH R, SUCHANT R (1997)** Die Beurteilung von Wildverbiss durch Soll-Ist-Vergleich. Allg Forst- Jagdztg 168: 214–227.
- RÜEGG D (1999A)** Erhebungen über die Verjüngung in Gebirgswäldern und den Einfluss von freilebenden Paarhufern als Grundlage für die forstliche und jagdliche Planung. Beih Schweiz Z Forstwes 88: 182 p.
- RÜEGG D (1999B)** Zur Erhebung des Einflusses von Wildtieren auf die Waldverjüngung. Schweiz Z Forstwes 150: 327–331. doi: 10.3188/szf.1999.0327
- RÜEGG D, NIGG H (2003)** Mehrstufige Verjüngungskontrolle und Grenzwerte für die Verbissintensität. Schweiz Z Forstwes 154: 314–321. doi: 10.3188/szf.2003.0314
- RÜEGG D, SCHWITTER R (2002)** Untersuchungen über die Entwicklung der Verjüngung und des Verbisses im Vivian-Sturmgebiet Pfäfers. Schweiz Z Forstwes 153: 130–139. doi: 10.3188.szf.2003.0130
- SCHWAB P (1999)** Wildverbiss – Waldverjüngungskontrolle – Verfahrensvergleich. Berlin: Erich Schmidt. 80 p.
- STAGL WG (2003)** Der Wildeinfluss auf die Waldverjüngung soll erstmals nach einem bundeseinheitlichen Kontrollverfahren erhoben werden. Wien: Institut Forstschutz, Forstschutz Aktuell 29: 28–29.
- SUCHANT R, BURGHARDT F (2003)** Monetäre Bewertung von Verbisschäden in Naturverjüngungen. Allg Forst Z Waldwirtsch Umweltvorsorge 58: 633–636.

Wildtiereinfluss auf die Waldverjüngung messen: mit Stammzahlen oder mit dem Verbissprozent?

Im Zusammenhang mit dem Wald-Wild-Management werden immer wieder kontroverse Diskussionen über die richtige Methode zur Erfassung des Wildeinflusses auf die Waldverjüngung geführt. Der vorliegende Artikel versucht aufzuzeigen, unter welchen Voraussetzungen die Erhebung des Verbissprozentes respektive die Stammzahlanalyse zielführend ist und unter welchen Bedingungen die zwei verschiedenen Methoden an ihre Grenzen stossen. Es zeigt sich, dass für eine grossräumige Beobachtung des Wildtiereinflusses die Erhebung des Verbissprozentes (als Verhältnis von verbissenen zu insgesamt vorhandenen Jungbäumen) eine zweckmässige Methode ist. Mit ihr kann insbesondere der Einfluss des Verbisses auf die Stammzahlentwicklung beobachtet werden, womit Fehlentwicklungen frühzeitig erkannt werden können. Als kritisch bei der Schadenentstehung wird der Punkt ausgemacht, bei dem bei einer Baumart in einer Grössenklasse eine Stammzahlabnahme einsetzt. Um Schäden feststellen zu können, ist hingegen eine Stammzahlanalyse vorzunehmen. Eine solche muss sich auf zu verjüngende Waldbestände konzentrieren, da das Fehlen von Verjüngung auf nicht verjüngungsnotwendigen Flächen nicht als Schaden bezeichnet werden kann.

Mesurer l'influence de la faune sauvage sur la régénération de la forêt: par le nombre de tiges ou par le taux d'abrouissement?

Dans le contexte de la gestion forêt-faune sauvage, survient sans cesse de vives discussions sur la méthode de relevés la plus appropriée pour mesurer l'influence des ongulés sauvages sur la régénération de la forêt. Le présent article vise à montrer dans quelles circonstances le relevé du taux d'abrouissement, ou au contraire l'analyse du nombre de tiges, est indiqué, et quelles sont également les limites de ces deux unités de mesure. Il apparaît que pour un examen à grande échelle de l'impact des ongulés sauvages, le relevé du taux d'abrouissement (proportion de jeunes arbres abrouis par rapport au nombre total de jeunes arbres existants) est la méthode adéquate. Elle permet en particulier d'observer l'influence de l'abrouissement sur l'évolution du nombre de tiges et, de ce fait, de détecter à temps les failles de cette évolution. La formation de dégâts comporte un point critique défini comme le moment à partir duquel chez une essence, le nombre de tiges commence à diminuer dans une catégorie de hauteur. Pour déterminer les dégâts de gibier, il convient au contraire de procéder à une analyse du nombre de tiges. Une telle analyse doit se concentrer sur des peuplements forestiers où la régénération est nécessaire au moment en question. En effet, l'absence de régénération ne pourra pas être qualifiée de dégât sur des placettes où la régénération ne serait pas nécessaire du point de vue sylvicole.