

Schalenwildeinfluss auf die Waldvegetation: Wildschaden oder Wildnutzen?

Friedrich REIMOSER*

Summary

The impact of wildlife ungulates on forest vegetation: Game damage or game benefit?

The first part of the paper describes a theoretical concept for the objective ascertainment of damage and benefit caused by game ungulates. The precise differentiation between impact on the one hand and damage/benefit on the other plays an important role there. The second part includes a guideline on a systematic and more objective assessment of game damage in forest stands with a practice oriented example (diagnosis scheme). Subsequently aspects about the game benefit which are hardly considered in research and practice up to now, as well as related research needs are shown. In the last part of the paper first results of an operational assessment of game damage and benefit are presented. These results originate from 750 pairs of patches (fenced/unfenced) in mountain forests of two Austrian regions inhabited by roe deer (*Capreolus capreolus*), red deer (*Cervus elaphus*) and chamois (*Rupicapra rupicapra*). Game benefit could be proved on numerous patches, however, the share of damaged patches is about 4 resp. 14 times higher, depending on the region studied. This leads to a markedly negative balance of the game impact in the areas investigated. Game management and silvicultural measures should be done more consciously to promote the positive effects of game ungulates on forest structure. A considerable requirement of basic research on the interactions between plants and large herbivores in forest ecosystems still exists.

Zusammenfassung

Im ersten Teil der Studie wird ein theoretisches Grundkonzept für die objektive Feststellung von Wildschaden und Wildnutzen skizziert. Dabei kommt der klaren Unterscheidung zwischen Einfluß und Schaden/Nutzen eine wesentliche Bedeutung zu. Im zweiten Teil erfolgt eine Anleitung für die systematische Objektivierung der Wildschadensbeurteilung in Waldbeständen anhand eines anwendungsorientierten Beispiels (Diagnoseschema). Anschließend sind Aspekte zum Wildnutzen, der in Forschung und Praxis bisher kaum in Betracht gezogen wurde, sowie zum diesbezüglichen Forschungsbedarf angemerkt. Im letzten Teil des vorliegenden Beitrages werden erste Ergebnisse einer operationalen Wildschadens- und Wildnutzensermittlung anhand von 750 Vergleichsflächenpaar-

ren (gezäunt - ungezäunt) aus zwei Untersuchungsgebieten in Österreich (Bergwaldbiotope) mit Vorkommen von Reh (*Capreolus capreolus*), Hirsch (*Cervus elaphus*) und Gams (*Rupicapra rupicapra*) vorgestellt. Ein Wildnutzen konnte zwar auf zahlreichen Flächen nachgewiesen werden; allerdings ist der Anteil der Schadensflächen etwa 4 bzw. 14 mal höher (je nach Gebiet), wodurch sich in den untersuchten Fällen eine stark negative Bilanz des Wildeinflusses ergibt. Schalenwildmanagement und waldbauliche Maßnahmen sollten gezielter darauf ausgerichtet werden, die möglichen positiven Einflüsse des Wildes besser zur Wirkung kommen zu lassen. Es besteht ein erheblicher Bedarf an Grundlagenforschung über diesbezügliche Wechselwirkungen zwischen Pflanzen und Pflanzenfressern in verschiedenen Waldökosystemen.

1. Einleitung und Problemstellung

Pflanzenfresser ernähren sich bekanntlich von Pflanzen, ohne daß dies gleich als Schaden zu werten ist. „Schaden“ ergibt sich grundsätzlich erst aus der Sicht eines Geschädigten, in der Regel aus dem Blickwinkel eines oder mehrerer Menschen (anthropozentrischer Standpunkt). Entsprechendes gilt für den „Nutzen“. Deshalb spielt Subjektivität auch bei der Beurteilung des Einflusses von Schalenwild eine große Rolle (SCHWARZENBACH 1982). Häufig ist unklar, ob und wie die Schadensbeurteilung objektiv durchgeführt werden soll (DONAUBAUER et al. 1990). Dies trifft vor allem auf die Verbißschäden am Wald zu. Nicht jeder vom Schalenwild verbissene Zweig bedeutet Schaden für den Baum und nicht jeder geschädigte Baum bedeutet Schaden für den Waldbestand (REIMOSER 1986a, REIMOSER und GOSSOW 1996). Als Grundlage für eine gezielte Forschung, für eine sachliche Diskussion und zur Vermeidung von Konflikten, die sich in der forstlichen und jagdlichen Praxis häufig aus falschen, voreiligen Schlüssen ergeben, ist eine systematische Zusammenfassung von Objektivierungsgrundsätzen und Beurteilungskriterien notwendig. Die vorliegende Studie soll dazu beitragen. Da zusätzlich zum Schaden erstmals auch der „Wildnutzen“ für die Waldentwicklung mit vergleichbarem Maßstab überprüft wird, entsteht ein neutraler, beidseitig offener Ansatz, der eine Bilanz von Nutzen und Schaden ermöglicht (Kapitel 5.). Durch die objektivere Beurteilung sollen einerseits die Entstehung von Nutzen gefördert und andererseits Schaden gezielter und konsequenter vermieden werden.

* Vortrag auf der ANL-Fachtagung „Beiträge zur Schalenwilddiskussion“ am 10.3.2000 in Garmisch-Partenkirchen (Leitung: Peter Sturm)

2. Theoretisches Konzept

2.1 „Schaden“, „Nutzen“ oder lediglich Wildeinfluß?

Zunächst ist zu berücksichtigen, unter welchen Bedingungen überhaupt von „Schaden“ oder „Nutzen“ die Rede sein kann. Die Feststellung eines Schadens bedarf stets eines Soll-Ist-Vergleiches, und lediglich dann, wenn ein festgestellter Ist-Zustand dem vorgegebenen Soll-Zustand nicht entspricht, liegt Schaden vor.



Abbildung 1

Einfluß, Nutzen und Schaden - Analyseebenen (Erklärungen siehe Text).

Entsprechendes gilt auch für die Feststellung eines Nutzens. Auch er orientiert sich an der Erreichung eines definierten Soll-Zustandes. Nutzen wäre z.B. gegeben, wenn durch selektiven Verbiß an konkurrenzstarken aber unerwünschten Baumarten andere, konkurrenzschwächere Arten den Soll-Wert erreichen. Bei der Analyse sind folgende grundsätzliche Aspekte zu berücksichtigen.

1. Gliederung des Wirkungsgefüges:

Zur Feststellung eines „Einflusses“ bedarf es zunächst einer Gliederung des jeweils zu prüfenden Wirkungsgefüges durch die Festlegung der Ergebnis- und Einflußgrößen. Soll beispielsweise der Einfluß von Wild auf die Waldvegetation geprüft werden, so sind Variable der Waldvegetation die „Ergebnisgrößen“ und das Wild betreffende Variable sind die „Einflußgrößen“. Es könnte aber auch umgekehrt der Einfluß der Waldvegetation (Struktur, Textur etc.) auf das Wild (Raumnutzung, Populationsdynamik etc.) gefragt sein.

2. Feststellung eines Einflusses:

Es können alle potentiell möglichen Wirkungen einer Einflußgröße auf eine bestimmte Ergebnisgröße interessant sein (generell mögliche Einflüsse) oder lediglich ein spezieller Fall, wobei durch den Vergleich konkreter Ist-Zustände (z.B. Vergleich der Waldentwicklung unter Einbeziehung und unter Ausschluß des Schalenwildes)

das Vorhandensein eines Einflusses auf die Ergebnisgrößen festgestellt wird (evtl. auch detailliert nach Art und Ausmaß des Einflusses; Abb. 1). Auf dieser Ebene des Vergleiches von Ist-Werten erfolgt noch keine Bewertung. Eine Bewertung der Ist-Zustände ist nicht möglich, weil kein Soll-Zustand vorgegeben ist. Im Falle eines festgestellten Einflusses darf deshalb nicht von einem „Problem“ (definiert als ein vom erwünschten Soll abweichender Ist-Zustand), von „Schaden“ oder von „Nutzen“ gesprochen werden, weil diese Wertkategorien ohne die Kenntnis eines Soll-Zustandes grundsätzlich nicht existieren. Die Ebene der Ist-Zustandsanalyse liegt im rein naturwissenschaftlich-ökologischen Bereich ohne bewertende Schlußfolgerung bzw. ohne Beurteilung eines Einflusses.

3. Zielsetzung (SOLL-Vorgabe und qualitativer SOLL-IST-Vergleich):

Erst nach der Festlegung von operationalen Soll-Werten und dem dadurch möglichen Soll-Ist-Vergleich kann ein Einfluß objektiv bewertet bzw. beurteilt werden, z.B. positiv (Nutzen), negativ (Schaden) oder intermediär (weder Nutzen noch Schaden). Dabei spielen sozioökonomische Aspekte und individuelle Wertbeimessungen eine wesentliche Rolle. Erst auf dieser Ebene ist die Entstehung eines Problems möglich.

4. Nutzensgrenzwert und Schadensgrenzwert (quantitativer SOLL-IST-Vergleich):

Bei weiterer Differenzierung des Beurteilungssystems können Soll-Schwellenwerte bestimmt werden, ab denen ein positiver Einfluß (Nutzen) im Hinblick auf eine bestimmte Zielsetzung als ausreichend positiv oder ein negativer Einfluß (Schaden) als untragbar anzusehen ist (vgl. Abb.1).

Die verschiedenen Einwirkungsarten der Säugetiere auf die Waldvegetation (Abb. 2) sollten nicht mit den Schadensarten verwechselt werden. Während sich bei der Einwirkungsart der Tritt (inkl. Schar- und Wühltätigkeit), der Verbiß (Samenfraß; Keimlingsverbiß – „unsichtbarer Verbiß“; Baumverbiß – „sichtbarer Verbiß“), die Fegung und die Schälung (Stammeschälung; Wurzelschälung an oberirdischen Wurzelteilen) unterscheiden lassen, kann der Schaden am Waldbestand z.B. nach den Kriterien Zuwachsverlust, Wertverlust, Stabilitätsverlust, Diversitätsverlust, Verlust an „Nachhaltigkeit“, Verlust an erwünschten „Waldwirkungen“ etc. differenziert werden. Für Nutzen gilt entsprechendes (Zunahme an Stabilität, Diversität etc.). Die Bilanz aus den positiven und negativen Auswirkungen der Tiere ist schließlich entscheidend.

Falls lediglich Ist-Zustände miteinander verglichen werden, beispielsweise Verbißprozente aus mehreren aufeinanderfolgenden Jahren, so kann dadurch zwar ein Wildeinfluß und dessen Entwicklungstendenz, nicht jedoch ein Schaden am Waldbestand (Soll-Ist-Vergleich) festgestellt werden. Soll-Werte für die Waldverjüngung (z.B. Mindeststammzahl, Baumartenanteile, Verjüngungssicherungszeitraum) lassen sich z.B. in Abhängigkeit von Waldgesellschaft und Waldfunktion für jeden Waldbestand herleiten (vgl. z.B. REIMOSER und SUCH-

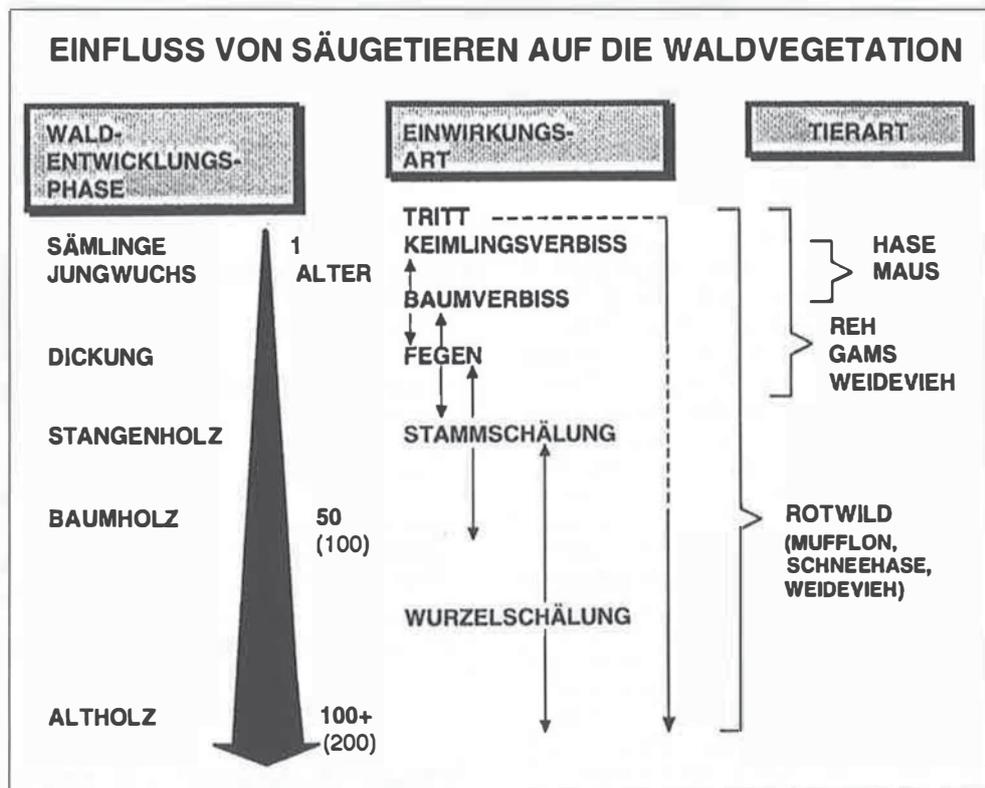


Abbildung 2

Direkte Einwirkungsmöglichkeiten von Säugetierarten auf die Waldvegetation in Abhängigkeit von der Waldentwicklungsphase

Die Pfeile signalisieren jene Waldentwicklungsphase, in der die betreffende Einwirkungsart vorwiegend auftritt. Die Klammern ordnen die Tierarten den für sie typischen Einwirkungsarten zu. Weitere Einwirkungen wie Samenverbeitung durch Tiere etc. sind in dieser Übersicht nicht enthalten.

ANT 1992, ERHART 1994, Autonome Provinz Bozen/Südtirol 1997, SCHULZE 1997, REIMOSER et al. 1997). Für die Festlegung von Soll-Grenzwerten bzw. Verbiß-Toleranzgrenzen ist es von wesentlicher Bedeutung, ob das Verjüngungsziel aus betrieblicher Sicht (z.B. als waldbauliches Optimalziel) oder aus landeskultureller Sicht (als „landeskulturelle Mindestzielsetzung“) definiert wird. Aufgrund von unterschiedlichen Zielen und Grenzwerten können sich für den festgestellten Wildschaden oder -nutzen auch bei identem Einfluß des Wildes sehr unterschiedlich hohe Werte ergeben.

Der Wildeinfluß (positiv, negativ oder kein Einfluß) kann am besten durch den Vergleich der Jungwaldentwicklung ohne und mit Wildeinwirkung sichtbar gemacht werden (Kontrollzaun und ungezäunte Vergleichsfläche). Dieser Vergleich liefert zwei Ist-Zustände: Waldentwicklung bei aktuellem Wildeinfluß und Waldentwicklung bei vollständigem Ausschluß des Schalenwildes. Um einen Wildschaden feststellen zu können, müssen diese beiden Ist-Werte mit einem vorgegebenen Soll-Wert verglichen werden. Der Verjüngungszustand innerhalb des Zaunes, der nicht natürlich ist (völliger Wildausschluß) und der auch nicht der erwünschte Waldzustand sein muß, ersetzt nicht die Vorgabe von bestandesbezogenen Soll-Werten (vgl. REIMOSER und SUCHANT 1992).

2.2 Stimmt die Prognose?

Die Feststellung von Verbißschäden am Jungwuchs

des Waldes stellt immer eine Schadensprognose dar, weil der eigentliche Schaden erst später eintritt, zum Beispiel zum Zeitpunkt der Holzernernte oder wenn sich eine wilddingte Verschlechterung von erwünschten Waldfunktionen ergibt. Je früher diese Prognose gestellt wird, desto unsicherer ist sie, weil sich die Reaktionen des betreffenden Waldbestandes und sein Ausgleichs- und Regenerationsvermögen nur beschränkt vorhersagen lassen. Ursache und Wirkung - Wildverbiß und Wildschaden - können im Wald viele Jahrzehnte auseinanderliegen. Dadurch ist es oft sehr schwierig, den am Wald tatsächlich entstehenden Wildschaden bereits im Jahr des Verbißes einigermaßen sicher einzuschätzen. Dies steht im starken Gegensatz zu den Wildschäden in der Landwirtschaft, wo der Schaden meist innerhalb eines Jahres eintritt und dadurch wesentlich leichter erfaßt werden kann. Entsprechendes gilt auch für den Wildnutzen, wenn am Jungwuchs spätere Auswirkungen prognostiziert werden.

3. Schaden durch das Wild. Schritte einer objektiven Diagnose

Trotz der angeschnittenen Problematik kann einiges für die Objektivierung der Wildschadensbeurteilung getan werden. Dabei sind Kontrollzäune zwar sehr vorteilhaft, aber nicht bei allen Fragen unbedingt erforderlich. Als „Objektivierung“ ist in diesem Zusammenhang jede Einschränkung des subjektiven Ermessensspielraumes im Interesse der Vermeidung von Mißverständnissen und Konflik-

ten zu verstehen. An einem Beispiel sollen die wichtigsten Objektivierungsschritte, die in der Praxis in einem Zuge in sehr kurzer Zeitspanne ablaufen können, systematisch nachvollzogen und bewußt gemacht werden.

3.1 Zustandsdiagnose

Stellen sie sich vor, sie stoßen bei einem Waldbe-gang auf eine stark verbissene Weißtanne (Abb. 3) und sollen feststellen, ob dieser Verbiß Wildschaden bedeutet oder nicht. Bei systematisch ablaufender Beurteilung (Abb. 4) sollte die erste Frage lauten: Handelt es sich beim Standort dieses Baumes überhaupt um eine **verjüngungsnotwendige Waldfläche**? Dies ist lediglich dann der Fall, wenn für den betroffenen Waldbestand ein aktueller Verjüngungsbedarf besteht. Nicht verjüngungsnotwendig sind in der Regel Dickungen, gesunde Stangen-hölzer und jüngere, geschlossene Baumhölzer. Wenn in solchen Beständen nach einer Läuterung oder Durchforstung vorübergehend Naturverjüngung aufwächst, die nach einigen Jahren infolge von zunehmendem Kronenschluß und Lichtmangel wieder abstirbt, so bedeutet auch ein Totalverbiß zu diesem Zeitpunkt keinen Wildschaden für den be-troffenen Waldbestand. Ein verbißbedingter Ausfall von Jungbäumen erfolgt im Rahmen der sogenann-ten *kompensatorischen Sterblichkeit*, wobei es im hier behandelten Zusammenhang letztlich unbe-deutend ist, durch welche Ursache die sich vorü-bergehend entwickelnden Bäumchen wieder ab-sterben. Erst zu einem späteren Zeitpunkt, wenn der betroffene Waldzustand verjüngt werden soll und die Lichtverhältnisse dies zulassen, ist die Ent-stehung von Wildschaden möglich. Als verjün-



Abbildung 3

Verbissene Tanne: Wildschaden - ja oder nein?



Abbildung 4

Hilfsschema zur Objektivierung der Wildschadensbeurteilung bei Verbiß.

gungsnotwendig gelten in der Regel Jungwuchsbestände bis die Wipfeltriebe der Reichweite des Wildärsers entwachsen sind (z.B. unter 1,3 m Höhe), ältere stärker aufgelichtete Baumholzbestände, kranke oder umwandlungsbedürftige jüngere Bestände sowie Plenterwald. Auch Verbißkontrollzäune sollten auf verjüngungsnotwendigen Waldflächen angelegt werden.

Falls es sich bei unserem Beispiel um einen verjüngungsnotwendigen Bestand handelt, ist als nächstes abzuklären, ob die **Tanne eine Zielbaumart** ist oder ob sie an diesem Standort nicht vorzukommen braucht. Verbiß an einer im Verjüngungsziel nicht erwünschten, vielleicht standortwidrigen Baumart darf nicht als Schaden bezeichnet werden.

Falls die Baumart Tanne aber vorkommen soll, dann gilt auch der nächste Beurteilungsschritt (vgl. Abb. 4) noch nicht der vor uns stehenden ver-bissenen Tanne (Abb. 3), sondern den **unverbissenen Tannen** im Jungbestand. Die Frage ist: Sind Anzahl und Verteilung der unverbissenen Tannen für die weitere Entwicklung des Waldes ausrei-chend? Eine objektive Antwort ist erst dann mög-lich, wenn ein klar definiertes Verjüngungsziel vorliegt, wenn also ein Mindestwert festgelegt ist, wie viele Bäume sich unbeschädigt entwickeln können müssen und wie hoch der Tannenanteil mindestens sein muß (Soll-Anzahl). Beim Soll-Ist-Vergleich und der Feststellung der unverbissenen Bäume ist stets von den höchsten Bäumchen der betreffenden Zielbaumart, in unserem Fall von den höchsten Tannen in der Verjüngung (den sogenann-ten Oberhöhenbäumen bzw. der Jungtannen-Ober-

schicht) auszugehen. Wenn zum Beispiel neben unserer verbissenen Tanne (Abb. 3) mindestens gleichhohe unverbissene Tannen in ausreichender Anzahl vorhanden sind, dann ist diese Tanne nicht wichtig und scheidet aus dem weiteren Beurteilungsprozeß aus. Nur wenn zu wenige solcher unverbissenen Tannen im Bestand vorhanden sind, ist diese Tanne von Bedeutung für die weitere Schadensbeurteilung und nur dann kommt es auch auf diese Tanne an.

Jetzt erst schwenkt der Blick von der Beurteilung des Waldbestandes auf die **Beurteilung des Einzelbaumes**. Nun gilt es abzuschätzen, ob unsere Tanne durch den festgestellten Verbiß auch tatsächlich geschädigt ist. So ist zum Beispiel bekannt, daß Seitentriebverbiß dem Höhenwachstum der Jungbäume viel weniger schadet als Wipfeltriebverbiß und daß der Verbiß unterhalb des obersten Kronendrittels unbedeutend ist. Bei gepflanzter Fichte wurde beispielsweise nachgewiesen, daß Seitentriebverbiß praktisch nur in Kombination mit Wipfeltriebverbiß zu einem meßbaren Höhenzuwachsverlust führt und daß Wipfeltriebverbiß sich erst dann negativ auf das Höhenwachstum auswirkt, wenn er in mindestens zwei Jahren erfolgt, während ein einmaliger Wipfelverbiß sogar einen Zuwachsgewinn durch längere Folgetriebe bewirken kann (POLLANSCHÜTZ 1984, 1995). Ist unsere Tanne (Abb. 3) nun **durch Verbiß geschädigt oder nicht**? Als Prüfkriterien sind vor allem Wachstum, Qualität und Konkurrenzkraft entscheidend. Obwohl die Wipfeltriebe kaum geschädigt sind, wollen wir annehmen, daß der sehr starke Seitentriebverbiß den Baum schädigt. Es liegt also Verbißschaden vor.

Schließlich gilt es noch abzuklären, ob der Verbißschaden an der Tanne **durch Wild bzw. durch Schalenwild** erfolgt ist. Nur Wild, das laut Jagdgesetz als solches definiert ist, kann Wildschaden bewirken. Verbißschäden durch Weidevieh oder Mäuse zum Beispiel, die dem Wildverbiß ähnlich sehen, sollten nicht mit diesem verwechselt werden. Es hätte wenig Sinn, Hirsche oder Rehe zu reduzieren, um Schäden durch Mäuse oder Weidevieh zu verhindern.

Nehmen wir an, unsere Tanne ist durch Wild verbissen. Jetzt erst ist klar, daß ein Wildschadensfall vorliegt, der in unserem Beispiel durch Verbiß bewirkt wurde. Die Zustandsdiagnose ist somit abgeschlossen. Nötigenfalls folgt nun die Berechnung einer Verbißschadensentschädigung, z.B. mit Hilfe diverser Bewertungstafeln.

Fege-, Schlag- und Schältschäden: Bei der Beurteilung von Fege- und Schlagschäden an jungen Bäumen (bis ungefähr 3 Meter Baumhöhe) gilt grundsätzlich das gleiche Beurteilungsschema wie bei der Feststellung des Verbißschadens. Bei Schälung ergeben sich jedoch teilweise andere Kriterien für die Schadensbeurteilung. Dabei sind vor allem die Dauer zwischen Schälungszeitpunkt und Holzernte und der davon abhängige Fäulefortschritt im Baumstamm, der zu Qualitäts- und Stabilitätsverlusten führt, von wesentlicher Bedeutung. Wenn z.B. Bäume innerhalb von wenigen Jahren nach der Schälung im Zuge von routinemäßigen

Durchforstungen oder Endnutzungen geerntet werden - wenn sie also auch ohne Schälung bald entnommen oder natürlich ausfallen würden - so ergeben sich meist keine Schäden. Fegung an älteren Bäumen (über ca. 3 m) ist analog zur Schälung zu beurteilen. Ein Wildnutzen ist bei Schälung weniger leicht möglich als bei Verbiß.

3.2 Ursachendiagnose

Wenn der soeben festgestellte Wildschaden effizient verhindert werden soll, sollte nun eine Ursachendiagnose folgen. Um erfolgreich Maßnahmen setzen zu können, gilt es dabei vor allem folgendes möglichst genau festzustellen:

- *Welche Wildarten bereiten Probleme?*

Wenn mehrere Schalenwildarten im selben Gebiet vorkommen, sollten sich die Gegenmaßnahmen primär auf die schädigende(n) Wildart(en) konzentrieren. Eine ungezielte Ausrichtung der Maßnahmen auf alle vorkommenden Schalenwildarten verzögert oder unterbindet den Erfolg.

- *In welcher Jahreszeit erfolgen die Schäden?*

Je besser dies bekannt ist, desto gezielter kann vorgegangen und desto rascher kann das Problem gelöst werden. Bei einem Fehlen dieser Kenntnisse tritt nicht selten der Fall ein, daß z.B. jenes Reh-, Gams- oder Rotwild, das beispielsweise im Frühjahr im Problemgebiet seinen Einstand hat und immer wieder den Schaden bewirkt, gar nicht bejagt wird, aber anderes Wild derselben Art, das sich im Herbst dort schadensfrei aufhält, unnötig scharf bejagt wird. Dies würde lediglich eine Reduktion des Wildbestandes, aber nicht des Wildschadens bewirken.

- *Wie ist die Wildschadenanfälligkeit des Biotops?*

Des weiteren sind die eigentlichen Vershulder der Wildschäden, also die stets vom Menschen ausgehenden Hintergrundursachen, die in forstlichen, jagdlichen, touristischen und anderen Bereichen liegen können, soweit als möglich abzuklären (vgl. z.B. REIMOSER, 1986a; REIMOSER und GOSSOW 1996).

Klare Ziele, eine objektive Zustandsdiagnose und eine möglichst gründliche Ursachenanalyse sind die Voraussetzung für Konfliktvermeidung und eine erfolgreiche Therapie. Dies gilt sowohl für das Management des Schalenwildes als auch des Waldes und der Qualität der Wildtierhabitate.

4. „Nutzen“ durch das Wild

Über „positive“ Funktionen des Schalenwildes im Ökosystem Wald wie die Samenverbreitung und das Eintreten von Pflanzensamen in den Boden, das Verbeißen der Konkurrenzvegetation von „Zielbaumarten“, die Veränderung der Keimungsbedingungen durch Kotproduktion sowie die Nährstoffumverteilung liegen bisher nur wenige konkrete Untersuchungsergebnisse vor (z.B. PUTMAN 1986, REIMOSER 1986a, 1986b, 1996b, WOLF 1988). Nach positiven Funktionen wurde jedoch - im Gegensatz zu den „negativen“ Auswirkungen - auch nur selten gesucht. Ein schalenwildbedingter Nutzen am Wald wurde in Forschung und Praxis bisher kaum in Betracht gezogen oder sogar für un-

möglich gehalten. Aufgrund der *Lotka-Volterra*-Gleichungen sind für die Beurteilung von Auswirkungen ökologischer Beziehungen zwischen Arten auf deren Fitness¹⁾ (0, +, -) mindestens sechs regelmäßig anzutreffende Klassen von Beziehungen, die von grundsätzlicher Bedeutung sind, zu unterscheiden (vgl. HOWE und WESTLEY 1993):

- 0/0 „Neutralismus“: Arten interagieren, ohne die Fitness des Partners zu beeinflussen.
- 0/+ Kommensalismus: Eine Art genießt Vorteile, die zweite bleibt unbeeinflusst.
- 0/- Amensalismus: Eine Art erleidet Nachteile, die andere bleibt unbeeinflusst.
- /- Konkurrenz: Zwei Arten benutzen die selbe(n) begrenzende(n) Ressource(n).
- /+ Herbivorie, Parasitismus, Prädation: Eine Art frißt die andere.
- +/+ Mutualismus: Beide Arten profitieren.

Neuere Untersuchungen zeigen immer deutlicher, daß außer den traditionellen Schlüssel-Interaktionen „Konkurrenz“ und „Prädation“ auch Herbivorie und vor allem Mutualismus die natürlichen Gemeinschaften oft tiefgreifend formen. Die Erforschung dieser Beziehungen zwischen Pflanzen und Tieren eröffnet der Ökologie neue Möglichkeiten, die vor einigen Jahren noch unvorstellbar waren (HOWE und WESTLEY 1993). Auch die Wald-Wild-Wechselbeziehungen müssen vor diesem Hintergrund gesehen und untersucht werden. Es ist auch von wesentlichem praktischen Wert zu wissen, unter welchen Bedingungen für den Menschen positive Auswirkungen des Wildes eintreten und wie sie optimal genutzt werden können.

5. Bilanz von Nutzen und Schaden.

Nutzen und Schaden des Schalenwildeinflusses auf die natürliche Waldverjüngung werden anhand erster Ergebnisse von zwei konkreten Fallstudien aus Gebieten mit Vorkommen von Reh (*Capreolus capreolus*), Hirsch (*Cervus elaphus*) und Gemse (*Rupicapra rupicapra*) dargestellt. In beiden Untersuchungsgebieten dominieren montane Bergmischwälder (v.a. Fichte, Tanne, Rotbuche, Bergahorn). Die Erhebungsmethode (Vergleichsflächenverfahren „Gezäunte - Ungezäunte Fläche“, REIMOSER 1991, REIMOSER und SUCHANT 1992) und das Auswertungsverfahren (Soll-Ist-Vergleich, ERHART 1994, REIMOSER 1996a, REIMOSER et al. 1997) sind für beide Gebiete gleich (WIKOSYS 4.0). Die Prüfkriterien (Indikatoren) mit den entsprechenden Soll-Werten bzw. Intoleranzgrenzen für die Feststellung von Nutzen bzw. Schaden sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. Die Soll-Werte für die Prüfkriterien N, M, S und A (Tab. 1) wurden in Abhängigkeit von der potentiellen natürlichen Waldgesellschaft und der Waldfunktion festgelegt. Die Intoleranzgrenze für den Höhenzuwachsverlust (H) ist erreicht, wenn das Höhenwachstum bei langsamwüchsiger Waldverjüngung - (maximaler Jahreshöhenzuwachs < 10 cm) mindestens zwei und bei raschwüchsiger Verjüngung drei (von acht) Höhenklassen schalenwildbedingt zurückbleibt. Als Hilfskriterium für den Höhenzuwachsverlust (als „Frühwarnsystem“) wurde der Mehrfachverbiß (mehr als ein Terminaltrieb in drei Jahren verbissen) verwendet (Intoleranzgrenze 30 %, Tab. 1). In Waldgesellschaften, in denen den Sträuchern eine wesentliche Funktion im Hinblick auf die Erhaltung der Produktionskraft des Bodens zukommt, werden auch diese berücksichtigt; es gelten die Grenzwerte für Strauchartenanzahl und Strauchvolumenindex (40% bzw. 600 m³/ha äquiv.). Als Schaden gilt, wenn bei mindestens einem Prüfkrite-

Tabelle 1

In den Untersuchungsgebieten verwendete Prüfkriterien (Indikatoren) mit Soll-Werten und Intoleranzgrenzen

Indikator		SOLL-Wert ¹
N	Jungwuchsdichte	mind. 2000-5000 Bäume/ha
M	Mischungstyp (LH; NH; LH/NH)	mind. 10-50% der Jungwuchsdichte (N) Laubholz und/oder Nadelholz
S	Schlüsselbaumarten	mind. 10-20% der Jungwuchsdichte
A	Baumartenanzahl	mind. 1-4 Arten
I	Strauchvolumenindex ²	mind. 600 m ³ /ha äquiv.
Intoleranzgrenze		
H	Höhenzuwachs ³	Differenz 2 bzw. 3 Höhenklassen ⁴
Z	Strauchartenanzahl ²	40% Differenz
V	Mehrfachverbiß ⁵	30% der Bäume

¹ abhängig von Potentieller Natürlicher Waldgesellschaft (PNW) und Waldfunktion

² fakultativ für bestimmte Waldgesellschaften

³ Oberhöhenbäume des Jungwuchses

⁴ abhängig von maximaler Terminaltrieblänge

⁵ Terminaltrieb-Mehrfachverbiß an Oberhöhenbäumen in 3 Jahren

¹ Für die beiden interagierenden Arten bedeuten die Zeichen jeweils, daß die Beziehung die Fitness erhöht (+), verringert (-), oder nicht beeinflußt (0).

Tabelle 2

Häufigkeitsverteilung der Vergleichsflächenpaare (%) nach den Kategorien Schaden und Nutzen für unterschiedliche Beobachtungszeiträume (1989 bis 1992, 1992 bis 1995, 1989 bis 1995).

Kategorien	Vorarlberg			Höllengebirge		
	89/92	92/95	89/95	89/92	92/95	89/95
nur Nutzen	9	11	12	5	6	4
nur Schaden	47	35	46	59	56	57
Schaden und Nutzen	11	8	9	7	11	13
weder Schaden noch Nutzen	33	46	33	29	27	26

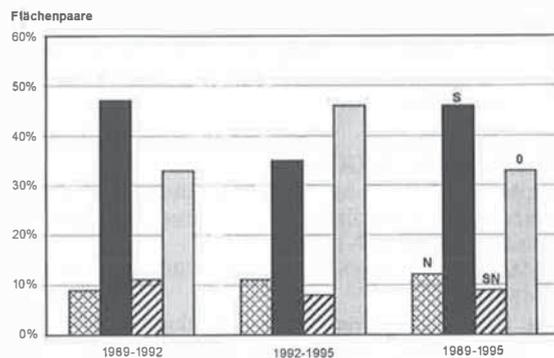


Abbildung 5

Wildschaden und Wildnutzen (% Flächenpaare) am Beispiel des Vorarlberger Untersuchungsgebietes (Erläuterungen siehe Text).

- N = ausschließlich Nutzen,
- S = ausschließlich Schaden,
- SN = Schaden und Nutzen,
- 0 = weder Schaden noch Nutzen.

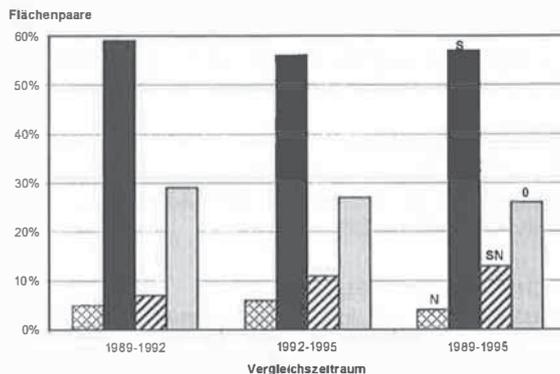


Abbildung 6

Wildschaden und Wildnutzen (% Flächenpaare) am Beispiel des Höllengebirges/Oberösterreich (Erläuterungen siehe Text).

- N = ausschließlich Nutzen,
- S = ausschließlich Schaden,
- SN = Schaden und Nutzen,
- 0 = weder Schaden noch Nutzen.

rium der Soll-Wert schalenwildbedingt (Vergleich der Waldentwicklung auf der ungezäunten Fläche mit jener auf der schalenwildsicher eingezäunten Fläche) nicht erreicht oder eine Intoleranzgrenze (Tab. 1) wildbedingt erreicht wird. Entsprechend gilt als Nutzen, wenn bei mindestens einem Prüfkriterium der Soll-Wert bedingt durch den Schalenwildeinfluß erreicht wird oder an einer Schlüsselbaumart ein schalenwildbedingter Höhenmehrzuwachs von mindestens 2 bzw. 3 Höhenklassen (z.B. durch Verbiß der Konkurrenzvegetation) eintritt.

Die Ergebnisse aus den zwei Untersuchungsgebieten sind in Tabelle 2 sowie in den Abbildungen 5 und 6 dargestellt. Sie resultieren aus 656 Vergleichsflächenpaaren (Teilgebiet Vorarlbergs) bzw. 94 Flächenpaaren (Höllengebirge in Oberösterreich). Der Untersuchungszeitraum beträgt 6 Jahre (2 mal 3 Jahre). In beiden Gebieten konnten sowohl Flächen mit ausschließlich Wildschaden als auch solche mit ausschließlich Wild-

nutzen nachgewiesen werden. Der Anteil der Schadensflächen ist allerdings etwa 4 mal (Vorarlberg) bzw. 14 mal (Höllengebirge) so hoch wie der Anteil der Nutzensflächen, wodurch sich eine stark negative Bilanz ergibt. Der Anteil der Flächen mit sowohl Schaden als auch Nutzen (je nach Prüfkriterium) ist im Höllengebirge (bei insgesamt höherem Schadensniveau) höher als im Vorarlberger Untersuchungsgebiet; entsprechend geringer ist im Höllengebirge der Anteil der Flächen, auf denen weder Schaden noch Nutzen festgestellt werden konnten.

Ob ein bestimmter Schalenwildeinfluß - gemessen an den genannten Prüfkriterien - zu Nutzen oder zu Schaden führt, hängt außer von den Soll-Werten und Toleranzgrenzen sehr wesentlich auch von der jeweiligen Prädisposition der Waldverjüngung für Nutzen und Schaden ab, die durch waldbauliche Maßnahmen entscheidend verändert werden kann (vgl. z.B. REIMOSER 1986a, REIMOSER und

GOSSOW 1996). Sowohl das Schalenwildmanagement als auch die waldbaulichen Maßnahmen sollten bewußter und gezielter darauf ausgerichtet werden, durch eine entsprechende Gestaltung der ökologischen Ausgangslage die möglichen positiven Wirkungen des Wildes stärker wirksam werden zu lassen und die negativen möglichst einzuschränken. Ebenso ist eine gezielte Forschung über diesbezügliche Zusammenhänge dringend erforderlich.

Literatur

Autonome Provinz Bozen/Südtirol. (1997):
Einfluß des Schalenwildes auf den Wald in Sdhtirol. Abt. f. Forstwirtschaft, Amt f. Jagd u. Fischerei, Bozen, 1-74.

DONAUBAUER, E.; H. GOSSOW, F. REIMOSER, (1990):
„Natürliche“ Wilddichten oder forstliche Unverträglichkeitsprüfung für Wildschäden. Österr. Forstzeitung **101**(6), 6-9.

ERHART, H. (1994):
Wildschaden-Kontrollsystem Vorarlberg. Amt d. Vorarlberger Landesregierung (ed.), Bregenz.

HOWE, H.; L. WESTLEY (1993):
Anpassung und Ausbeutung. Wechselbeziehungen zwischen Pflanzen und Tieren. Spektrum Akadem. Vlg. Heidelberg, Berlin, Oxford, 1-310.

POLLANSCHÜTZ, J. (1984):
Auswirkungen von Wildverbiß auf den Wald. In: Rehwild - Biologie und Hege. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 41-49.

_____ (1995):
Bewertung von Verbiß und Fegeschäden. Mitteil. d. Forstl. Bundesversuchsanstalt Wien **169**, 1-146.

PUTMAN, R.J. (1986):
Grazing in Temperate Ecosystems. Large Herbivores and the Ecology of the New Forest. London & Sydney (Croom Helm) and Pontland, Oregon (Timber Press), 1-210.

REIMOSER, F. (1986a):
Wechselwirkungen zwischen Waldstruktur, Rehwildverteilung und Rehwildbejagbarkeit in Abhängigkeit von der waldbaulichen Betriebsform. Diss. Univ.f.Bodenkultur Wien (VWG_-Verlag) **28**, 1-318.

_____ (1986b):
Funktionen des Rehwildes im Wald-Ökosystem. Allgem.Forstzeitschrift (19), 458-459.

_____ (1991):
Verbiß-Kontrollgatter - Eine Methode zur objektiven Erfassung des Einflusses von Schalenwild und Weidevieh auf die Waldverjüngung (System Vorarlberg). Österreichs Weidwerk (6), 19-22.

_____ (1995):
Veränderungen am System "Wald-Reh" als Ursache für Verbißschäden. In: Schriftenreihe für Ökologie, Jagd und Naturschutz, Stuttgart, Bd.3, 5-33.

_____ (1996a):
Schalenwildbewirtschaftung auf ökologischer Grundlage (Beispiel Vorarlberg). In: Forum für Wissen 1996 AWild im Wald - Landschaftsgestalter oder Waldzerstörer? Hrsg.: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf, 47-58.

_____ (1996b):
Integrales Schalenwild- und Habitatmanagement am Beispiel des FUST-Projektes - Tirol. In: Das Bergwald-Protokoll; Forderungen an den Wald - Forderungen an die Gesellschaft (Europ. Akademie Bozen, Schriftltg. SCHEIRING, H.), Blackwell Wiss.-Vlg., Berlin - Wien - Oxford; 137-174.

REIMOSER, F.; R. SUCHANT (1992):
Systematische Kontrollzäune zur Feststellung des Wildinflusses auf die Waldvegetation. Allgemeine Forst- und Jagdzeitung **163**(2), 27-31.

REIMOSER, F.; H. GOSSOW (1996):
Impact of ungulates on forest vegetation and its dependence on the silvicultural system. Forest Ecology and Management **88**, 107-119.

REIMOSER, F.; O. ODERMATT, R. ROTH, R. SUCHANT (1997):
Die Beurteilung von Wildverbiß durch SOLL-IST-Vergleich. Allgem. Forst-u. Jagdzeitung (im Druck).

REIMOSER, F.; S. REIMOSER (1997):
Wildschaden und Wildnutzen - Objektive Beurteilung des Einflusses von Schalenwild auf die Waldvegetation. Zeitschrift für Jagdwissenschaft **43**: 186-196.

SCHULZE, K. (1997):
Wechselwirkungen zwischen Waldbauform, Bejagungsstrategie und der Dynamik von Rehwildbeständen. Diss. Univ. Göttingen, 1-229.

SCHWARZENBACH, F.H. (1982):
Ansätze zur Lösung des Wildschadenproblems. Schweiz. Zeitschr. f. Forstw. **133** (11), 979-984.

WOLF, G. (1988):
Dauerflächen-Beobachtungen in Naturwaldzellen der Niederrheinischen Bucht - Veränderungen in der Feldschicht. Natur und Landschaft **63** (4), 167-172.

Anschrift des Verfassers:

Univ.Prof.Dipl.Ing.Dr. Friedrich Reimoser,
Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie,
Veterinärmedizinische Universität Wien,
Savoyenstraße 1
A-1160 Wien.
E-mail: friedrich.reimoser@vu-wien.ac.at

Berichte der ANL 24 (2000)

Herausgeber:

Bayerische Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege (ANL)

Seethaler Str. 6

D - 83406 Laufen

Telefon: 086 82 / 89 63 - 0

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

086 82 / 89 63 - 16 (Fachbereiche)

E-Mail: poststelle@anl.bayern.de

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

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

Schriftleitung und Redaktion:

Dr. Notker Mallach, ANL

Für die Einzelbeiträge zeichnen die
jeweiligen Autoren verantwortlich.

Die Herstellung von Vervielfältigungen
– auch auszugsweise –
aus den Veröffentlichungen der
Bayerischen Akademie für Naturschutz
und Landschaftspflege sowie deren
Benutzung zur Herstellung anderer
Veröffentlichungen bedürfen der
schriftlichen Genehmigung unseres Hauses.

Erscheinungsweise:

Einmal jährlich

Dieser Bericht erscheint verspätet
im Dezember 2001

Bezugsbedingungen:

Siehe Publikationsliste am Ende des Heftes

Satz, Druck und Bindung:

Lippl Druckservice, 84529 Tittmoning

Druck auf Recyclingpapier (100% Altpapier)

ISSN 0344-6042

ISBN 3-931175-61-8