

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

**Artikel:** Einfluss freilebender Widerkäufer auf die Verjüngung des Schweizer Waldes  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1098440>

### **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:** 18.04.2026

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

# Zur Schwerpunktnummer «Wald und Wild»

1974 veröffentlichte die Wildschadenkommission des Schweizerischen Forstvereins ihren Bericht. Sie kam zum Schluss, dass Wildschäden im Schweizer Wald zu einem vordringlichen Waldschutzproblem geworden sind. Heute, ein Vierteljahrhundert später, versuchen die Nachfolger, die Arbeitsgruppe «Wald und Wild» und einige weitere Autoren, Bilanz zu ziehen. Damit wird auch gleichzeitig der Schlusspunkt unter das Leitthema «Wald und Wild» gesetzt, das der SFV für das Vereinsjahr 1998/99 gewählt und mit seiner letztjährigen Jahresversammlung in Vaduz eingeläutet hat.

In den letzten 25 Jahren haben auch im Bereich Wald und Wild verschiedene, mehr oder weniger ausgeprägte Entwicklungen stattgefunden. An manchen Orten haben sich die Dinge für den Wald positiv entwickelt, an vielen Orten ist es beim Alten geblieben, und an einigen Orten hat sich die Situation in den letzten 25 Jahren verschlechtert. Dies gilt in besonderem Masse für den Gebirgswald, wo die wildbedingten Verjüngungsprobleme nach wie vor gross sind.

Die bisher erzielten Fortschritte im Bereich Wald und Wild genügen nicht, wenn die langfristige Stabilität und die Artenvielfalt als Zielsetzungen für unser Bergwälder beibehalten werden. Die Beiträge in dieser Nummer haben daher das Ziel, vor allem die Diskussion über neue Lösungsansätze zu entfachen. Die ersten Forschungsergebnisse im Berner Oberland geben einen klaren Hinweis darauf, dass dem Luchs dabei eine Schlüsselrolle zukommen kann.

Auf Grund der laufenden Diskussion um den Luchs sollten wir uns daran erinnern, dass am Anfang seiner Wiedereinbürgerung in der Schweiz ein Förster namens LEO LIENERT stand. Er war nicht nur seiner Zeit, sondern auch unserem Berufsstand um Jahre voraus. Schliessen wir zu ihm auf, indem wir die Ausbreitung des Luchses im gesamten Schweizer Voralpen- und Alpenraum zulassen und wo nötig auch aktive Massnahmen unterstützen!

*Der Präsident des SFV: Dr. HEINZ KASPER  
Arbeitsgruppe Wald und Wild: MARKUS STADLER*

## Einfluss freilebender Wiederkäuer auf die Verjüngung des Schweizer Waldes

ARBEITSGRUPPE WALD UND WILD DES SCHWEIZERISCHEN FORSTVEREINS<sup>1</sup>

*Keywords:* Game impact; forest regeneration, Switzerland. FDK 156.2 : 45 : 524.6 : (494)

### 1. Einleitung

Die freilebenden Wiederkäuer, Reh-, Gems-, Rot- und Steinwild, beeinflussen als Pflanzenfresser die Verjüngung des Waldes. Mit Ergebnissen aus Felduntersuchungen wird in den folgenden Ausführungen das Ausmass und die Entwicklung dieses Einflusses in den vergangenen 25 Jahren und die aktuelle Situation in der Schweiz dargestellt. Messgrösse ist in den meisten Fällen das Verbissprozent. Dieses hat sich als Indikator für den Äsungsdruck auf die Waldverjüngung bewährt und ist mit vernünftigem Aufwand messbar.

Da eine ökologische Wertung mangels geeigneter anthropogen unbeeinflusster Vergleichsobjekte und eine Verifizierung von bestehenden Gesetzesvorlagen mangels konkreter Formulierungen nur beschränkt möglich sind, bleibt bei der Wertung des Wildeinflusses auf den Wald für die agierenden Parteien in der Regel ein beträchtlicher Ermessensspielraum offen. Eine wachsende Zahl an Forschungsergebnissen hilft jedoch, die Tragbarkeitsgrenzen für den Wildverbiss sinnvoll anzusetzen (vgl. Beitrag von D. RÜEGG in diesem Heft «Zur Erhebung des Einflusses von Wildtieren auf die Waldverjüngung»).

### 2. Beurteilung der Situation im Verlaufe der Jahre

#### 2.1 Vorbemerkung

In den vergangenen 25 Jahren wurden immer wieder Situationsanalysen zum Einfluss freilebender Wiederkäuer auf den Schweizer Wald gemacht. Die wichtigsten sind hier angeführt

mit den wesentlichsten Aussagen zum Wildtiereinfluss auf die Waldverjüngung.

#### 2.2 Analyse des Schweizerischen Forstvereins 1974

Aus einem umfangreichen Bericht der Wildschadenkommission des Schweizerischen Forstvereins (SFV, 1974) geht hervor, dass Wildschäden im Schweizer Wald ein vordringliches Waldschutzproblem geworden sind. Die Bestände der freilebenden wiederkäuenden Paarhufer haben sich derart vermehrt, dass auf grossen Waldflächen ihre Anpassung an die waldbaulichen Verhältnisse unumgänglich geworden ist.

#### 2.3 Analyse der Arbeitsgemeinschaft für den Wald 1982

An einer Tagung der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für den Wald vom 3./4. Juni 1982 in Bad Ragaz (KREBS *et al.*, 1982) wird festgehalten, dass Wildschaden ein Hauptproblem im Wald und ein wichtiges Hindernis für dessen naturnahe Bewirtschaftung ist. Generell hat sich die Situation im Mittelland verbessert. Probleme bestehen v.a. im Weisstannen- und Berggebiet. So sicher, stabil und vorteilhaft naturnaher Wald ist, so labil ist er gegen Wildschäden. Extrem empfindlich ist der Plenterwald. Hier ist die Walderhaltung in Frage gestellt.

Für den Kanton Graubünden wird konstatiert, dass in grösseren Regionen tragbare Verhältnisse bestehen. Hoch sind

<sup>1</sup> Dem «Ausschuss Wildbericht» gehören an: M. STADLER (Vorsitz), O. ODERMATT (Berichtverfasser), C. GALLMANN, D. RÜEGG und U. ZEHNDER. Die Beiträge zum Schweizerischen Landesforstinventar stammen von J. ZINGGELER.

die Schäden im Churer Rheintal, in der Bündner Herrschaft, im vorderen Prättigau und in der Umgebung des Nationalparks. Die natürliche Walderneuerung ist in diesen Regionen verunmöglicht. Der Kantonsoberförster registriert «schleichende Rodungen grösseren Ausmasses». Die Region Unterengadin/Münstertal/Schweizerischer Nationalpark beherbergte in den 70er Jahren 4500 bis 5500 Hirsche. 1969/70, 76/77 und 79/80 verhungerten jeweils 500 bis 800 Hirsche.

Eine Exkursion in Malans macht offenkundig, dass der stabile Aufbau des Waldes im höchsten Mass gefährdet ist. Als Hauptschaden wird das verbissbedingte Fehlen von Verjüngung betrachtet.

## 2.4 Analyse der Fachgruppe Forstingenieur des SIA 1987

An einer Tagung vom 19. März 1987 in Chur, organisiert durch die Fachgruppe Forstingenieur des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins SIA (FLORIN *et al.*, 1987), wird festgehalten, dass die Tanne und teilweise das Laubholz regional total ausfallen. Die Fichte ist regional ohne Zaun nicht mehr zu verjüngen.

## 2.5 Analyse der Schweizerischen Gebirgswaldpflegegruppe 1992

In einer Pressemitteilung kommt die Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe (GWG, 1992) auf einen kurzen Nenner gebracht zu folgendem Befund: Seit einigen Jahren nimmt der Bestand an Gemen im Wald zu. Die natürliche Verjüngung der Tanne ist häufig unmöglich. Die Verjüngung von Bergahorn, Esche, Ulme ist in montanen Lagen, jene von Bergahorn und Vogelbeere in subalpinen Lagen massiv erschwert. Die Beispiele nehmen zu, wo der Lawinenschutz nicht mehr gewährleistet ist.

Lawinerverbauungen werden nötig, weil der Wald wegen des Verbisses die Schutzfunktion nicht übernehmen kann, etwa in Ardez (Ils Pals) oder im Prättigau (Seewis, Buchen, Lunden bei Schiers).

## 3. Verbissuntersuchungen

### 3.1 Verbissprozent als Weiser

Da im folgenden wiederholt auf Verbissprozent Bezug genommen wird, soll ihre Bedeutung hier kurz dargestellt werden. Für ausführlichere Erläuterungen sei auf den Beitrag von D. RÜEGG in diesem Heft verwiesen.

Mit Verbissprozenten werden nicht einzelne Bestände beurteilt, weil je nach Entwicklungsphase sehr unterschiedlich viel Verbiss tragbar ist und sich keine Grenzwerte definieren lassen, die zu jedem Zeitpunkt Gültigkeit haben. Grenzwerte mit einer gewissen Allgemeingültigkeit lassen sich, wenn überhaupt, nur für den durchschnittlichen Verbiss grösserer Waldgebiete festlegen, wo alle Entwicklungsphasen zu jedem Zeitpunkt flächmässig im gleichen Umfang vertreten sind. Über das ganze Gebiet hinweg bleibt in diesem Fall die Tragbarkeitsgrenze für den durchschnittlichen Verbiss im Verlaufe der Zeit einigermaßen konstant. Für ein Gebiet mit nachhaltigem Waldaufbau besteht eine positive Korrelation zwischen durchschnittlichem Verbissprozent und dem zu erwartenden Schadenausmass. Je grösser der Verbiss im grossräumigen Durchschnitt ist, desto grösser ist die Fläche, wo er zum Schaden wird. Eine grossräumige Betrachtungsweise ist für wildtierspezifische Fragen im Hinblick auf wildtierbezogene Massnahmen wie Bestandesregulierung, quantitative und qualitative Lebensraumverbesserung aber ohnehin erforderlich. Das Untersuchungsgebiet sollte wildökologisch eine Einheit darstellen.

Wo die Grenze für den tragbaren Verbiss liegt, muss für das einzelne Gebiet auf empirischem Weg herausgefunden werden. Für viele Wuchsbedingungen erlauben jedoch die Richtwerte, die EIBERLE und NIGG (1987) ermittelt haben, eine gute erste Orientierung (Tabelle 1). Die dauernde Überschreitung dieser Richtwerte führt zu Problemen bei der Waldverjüngung. Eine zeitweilige Überschreitung gehört zur Dynamik der Natur und ist als normale Erscheinung zu betrachten. Wichtig ist nur, dass die Tragbarkeitsgrenzen von Zeit zu Zeit über eine genügend lange Periode hinweg wieder eingehalten werden (vgl. dazu auch den Beitrag «Schwerpunktbejagung» in diesem Heft).

Tabelle 1: Zulässige Verbissintensitäten (I<sub>zul</sub>) und zulässige Verbissbelastung (A<sub>zul</sub>) für den Gebirgswald (nach Eiberle und Nigg, 1987).

Baumart	I <sub>zul</sub> %	A <sub>zul</sub> %
Tanne	9	29
Fichte	12	28
Waldföhre	12	17
Lärche	22	35
Bergahorn	30	31
Esche	35	21

- Verbissintensität (I): Anteil Bäumchen im Höhenbereich 10 bis 130 cm, deren Endtriebe im Verlaufe eines Jahres verbissen werden, in Prozenten der Gesamtpflanzenzahl (I<sub>zul</sub> = zulässige Verbissintensität).
- Verbissbelastung (A): Anteil der Pflanzen mit zwei und mehr sichtbaren Verbisspuren beliebigen Datums an der Sprossachse in Prozenten der Gesamtpflanzenzahl (A<sub>zul</sub> = zulässige Verbissbelastung).

In vielen der nachfolgend beschriebenen Fälle werden die Richtwerte von EIBERLE zur Situationsbeurteilung herangezogen, da vertiefere Kenntnisse zur Tragbarkeit von Wildverbiss nicht vorliegen. Das Vorgehen ist insofern vertretbar, als sich die Werte von EIBERLE in der Praxis schon oft bewährt haben, wie etwa im nachfolgend beschriebenen aktuellen Beispiel:

Am Osthang über dem Südportal des Seelisberg-Autobahntunnels im Gigental bei Seedorf, Kanton Uri, wurde 1997/98 der Einfluss der freilebenden Wiederkäuer auf die Waldverjüngung untersucht. Das Gebiet hat eine durchschnittliche Neigung von 65% und reicht von 600 bis 1500 m ü. M. Bei den Waldstandorten handelt es sich hauptsächlich um Kalk-Buchen- und Tannen-Buchenwälder. Die Verbissprozent wurden mit dem Aufnahmeverfahren des Schweizerischen Landesforstinventars ermittelt (Tabelle 2), wofür das Stichprobenetz verdichtet wurde. Der Rückgriff auf die landesweit angewandte Methode ermöglicht es, die Daten mit Ergebnissen aus andern Teilen der Schweiz zu vergleichen.

Tabelle 2: Prozentualer Anteil der Bäume zwischen 10 und 130 cm Höhe, der im Gigental über einen Zeitraum von zwei Ruhe- und einer Vegetationsperiode am Terminaltrieb verbissen wurde.

Baumart	Fichte	Tanne	übr.Ndh	Buche	Ahorn	Esche	übr.Lbh
verbissen	9%	66%	36%	15%	50%	56%	51%

Die Richtwerte von EIBERLE gelten für einen Jahresverbiss. Im Fall Gigental müssen die registrierten Verbissprozent, die analog zum LFI den Verbiss von zwei Wintern umfassen, deshalb entsprechend reduziert werden. Für die Tanne kommt man so auf einen Jahresverbiss von rund 30 bis 35% (vgl. Abschnitt 3.2.2.1). Nach EIBERLE (1989) entspricht das einem verbissbedingten Ausfall von 75 bis 93% der Tannen.

Dass das Ausmass der verbissbedingten Tannenverluste im Gigental zumindest gebietsweise in dieser Grössenordnung

liegt, wurde mit gutachtlicher Ansprache bestätigt. Es wurde eine Verjüngungslücke bei der Tanne zwischen Sämlingsstadium und 30-jährigen Bäumen registriert. «Es besteht kein Zweifel daran, dass die Tanne ausfällt, wenn der derzeitige Zustand anhält» (WALKER und ODERMATT, 1999).

Auch aus ökologischer Sicht machen die Richtwerte Sinn, wie das folgende Beispiel zeigt: Das Gebiet Suldtal-Greberegg-Wolfsholz in den Gemeinden Leissigen, Krattigen und Aesch südlich des Thunersees mit einer Gesamtfläche von 7,34 km<sup>2</sup> und einer Waldfläche von 5,28 km<sup>2</sup> wurde im Rahmen der Dissertation von RÜEGG (1999) anhand der Verbissintensität (Tabelle 3) untersucht.

**Tabelle 3:** Verbissintensität im Gebiet Suldtal in den Jahren 1995 und 1997.

	Fichte	Tanne	Buche	Ahorn	Esche	Vogelbeere	Total
1995	8%	44%	4%	43%	32%	40%	23%
1997	2%	8%	4%	9%	14%	20%	8%

Für den starken Rückgang des Verbisses war neben einem ausserordentlichen jagdlichen Eingriff insbesondere das Aufkommen einer starken Luchspopulation im Verlaufe des Beobachtungszeitraumes ausschlaggebend. Dass die Verbissprozente bei Anwesenheit des Luchses sogar deutlich unter den Richtwerten von EIBERLE liegen, zeigt, dass diese aus ökologischer Sicht zumindest nicht zu tief angesetzt sind. Zu dieser Untersuchung sei auch auf den Beitrag von RÜEGG, BAUMANN, STRUCH und CAPT in diesem Heft verwiesen. Auch im Gebiet Frutigen-Obersimmental-Saanen wird dank der Ausbreitung des Luchses der geringste Verbiss seit zwanzig Jahren festgestellt (U. VOGT, mündliche Mitteilung).

## 3.2 Übersicht Schweiz

### 3.2.1 Landesforstinventar 1

Am 12. August 1981 beschloss der Bundesrat die erstmalige Durchführung eines Schweizerischen Landesforstinventars (LFI). Die Felddatenerhebungen wurden in den Jahren 1983 bis 1985 auf rund 12 000 Wald-Stichprobeflächen durchgeführt und die Resultate 1988 publiziert (EAFV, 1988). BRÄNDLI (1996) wertete die Aufnahmen des ersten Landesforstinventars von 1983 bis 1986 auf den Aspekt des Wildtierinflusses in den Schweizer Wäldern hin aus. Aus den drei Kriterien «Verbissintensität an Fichte», «durchschnittliche Verbissintensität an allen Baumarten insgesamt» und «Ausmass der Schlag- und Schälchäden» wurde ein Wildschadenindex definiert. Danach besteht für die Wildschadenbelastung der Schweizer Wälder ein Ost-West-Gefälle. Die stärksten Belastungen werden im Prättigau und im Glarner Hinterland festgestellt. Einerseits nimmt die Waldverjüngung von Osten nach Westen stammzahlmässig zu, andererseits nimmt der Bestand der freilebenden Wiederkäuer ab. In der Ostschweiz sind einschichtige Bestände und gedrängte Gebirgswälder mit spärlicher Verjüngung häufiger. Die Verbissintensität des Bergahorns, einer Baumart, die sich wegen ihrer starken Verbreitung als Weiser besonders gut eignet, korreliert mit der Wilddichte besser als mit den Lebensraumaspekten.

### 3.2.2 Landesforstinventar 2

#### 3.2.2.1 Einführung

Mit dem 2. LFI, das in den Jahren 1993 bis 1995 aufgenommen wurde, können erstmals Veränderungen der letzten zehn Jahre ausgewiesen werden. Die im folgenden dargestellten Resultate beziehen sich auf diejenigen Waldbestände, in denen die Verjüngung einen hohen waldbaulichen Stellenwert hat

(ZINGGELER *et al.*, 1999). Sämtliche Aussagen beschränken sich somit nur auf die Jungwüchse und Dickungen (rund 77 000 ha), auf die Verjüngungen unter Schirm (rund 51 000 ha) und auf den plenterartigen Hochwald (rund 52 000 ha); dies entspricht rund 15,8% des zugänglichen Waldes der Schweiz.

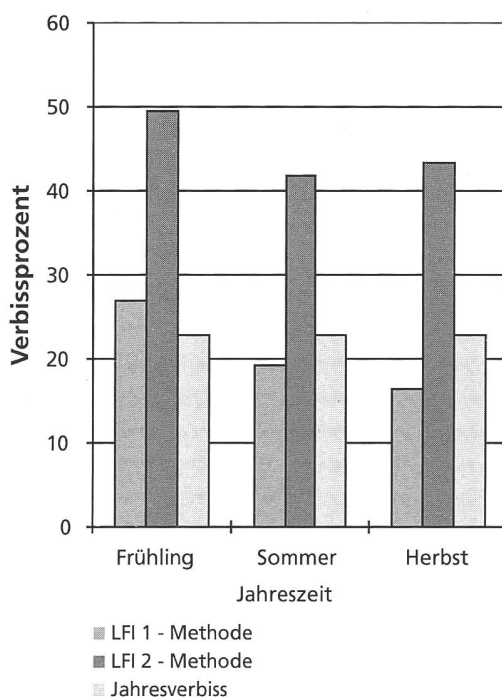
Die Beeinträchtigung des Nachwuchses durch Schlagen, Fegen oder Schälen erwies sich gesamtschweizerisch als sehr gering. Hingegen weist der Verbiss in den Jungwaldklassen 1 bis 4 einen bedeutenden Anteil auf (ZINGGELER *et al.*, 1999).

Die für das LFI 2 entwickelte Aufnahmemethode (STIERLIN *et al.*, 1994) versucht die saisonalen Schwankungen zu minimieren. Das gelingt mit einer Rückdatierung der Verbissereignisse, d.h. deren Erfassung über einen längeren Zeitraum. Finden sich unterhalb der Endknospe (unabhängig von deren Zustand) zwei sichtbare Schuppenspurten ohne Verbisssspuren dazwischen (d.h. mindestens die zwei letzten, ehemaligen Endknospen wurden nicht verbissen), so gilt die Pflanze als nicht verbissen. In jedem anderen Fall ist sie als verbissen zu taxieren.

#### 3.2.2.2 Methode der Jungwaldaufnahme im Schweizerischen Landesforstinventar

Zur Waldverjüngung zählt im zweiten Schweizerischen Landesforstinventar die junge Baumgeneration ab 10 cm Höhe bis zur Kluppierungsschwelle von 12 cm Brusthöhendurchmesser. Die Jungwaldaufnahme erfolgt dabei auf allen terrestrisch erhobenen Waldprobeflächen. Bei den Felddatenerhebungen sind die Jungwaldbäume in sieben Höhen- (JWK1: 10–39 cm / JWK2: 40–69 cm / JWK3: 70–99 cm / JWK4: 100–129 cm) bzw. Durchmesserklassen (JWK5: 0–3,9 cm / JWK6: 4–7,9 cm / JWK7: 8–11,9 cm) eingeteilt, die Baumart bestimmt und die Pflanzen auf Verletzungen und Schäden hin untersucht worden.

Zusatzuntersuchungen auf Versuchsflächen der Ost- und Zentralschweiz (ZINGGELER und SCHWYZER, 1999) haben gezeigt, dass die Werte mit der im LFI 2 angewandten Methode der Verbissaufnahme im Vergleich zum LFI 1 bzw. der Verbissintensität immer erheblich höher liegen (Abbildung 1). Die Werte des LFI 1 dagegen liegen im Durchschnitt unter der Verbissintensität. Bei der Interpretation und dem Vergleich der Verbissprozente mit den von EIBERLE *et al.* (1987) definierten Richtwerten ist diesem Umstand unbedingt Rechnung zu tragen.



**Abbildung 1:** Verbissprozente im LFI 1 und im LFI 2 und Verbissintensität.

### 3.2.2.3 Entwicklung der Stammzahlen und der Baumartenanteile

Die Waldbewirtschaftung, aber auch natürliche Prozesse wie zum Beispiel die Verbissaktivität der freilebenden Wiederkäuer führen dazu, dass sich die Baumartenzusammensetzung mit zunehmendem Alter des Jungwaldes ändert.

Wie haben sich die Baumartenanteile nun in den vergangenen zehn Jahren entwickelt? Da die beiden Inventuren infolge aufnahmemethodischer Änderungen keine gemeinsamen Jungwaldprobeflächen aufweisen (ZINGGELER *et al.*, 1999), wurden, um Veränderungen ausweisen zu können, die beiden Zustände in den Jungwaldklassen 5 bis 7 des LFI 1 und des LFI 2 einander gegenübergestellt (Tabelle 4).

Tabelle 4: Veränderung der Stammzahl der Jungwaldklassen 5 bis 7.

Hauptbaumarten	JWK 5		JWK 6		JWK 7		Gesamt	
	%	±	%	±	%	±	%	±
Fichte	-4,0	5,5	-10,2	5,3	-0,4	6,1	-5,3	4,3
Tanne	-3,0	8,8	-1,2	7,7	-13,9	7,9	-4,0	6,8
Föhre	-12,5	21,1	-20,5	18,0	-8,9	20,0	-14,1	16,0
Lärche	23,2	18,6	12,1	16,7	14,6	14,7	12,9	14,3
Arve	21,2	39,7	23,1	38,8	25,0	50,4	20,4	29,9
Übriges Nadelholz	11,8	53,0	12,5	31,3	0,0	36,4	11,4	27,3
Buche	-5,6	7,9	-22,9	6,4	-23,9	6,3	-9,4	6,5
Ahorn	46,6	14,3	-15,3	10,8	-1,8	14,3	37,9	12,3
Esche	37,3	12,9	-6,9	12,2	-29,9	12,2	29,9	11,2
Eiche	-41,1	17,9	-43,5	18,8	-10,3	24,2	-37,3	14,2
Kastanie	-32,8	17,7	-68,9	19,3	-80,0	24,5	-58,6	14,1
Übriges Laubholz	11,1	6,8	32,6	6,0	20,1	7,4	-16,5	5,4
Gesamt	3,6	4,0	-17,7	3,0	-14,2	3,2	-2,5	3,1

Gesamthaft haben die Stammzahlen gegenüber dem LFI 1 um 2,5% abgenommen. Da der Schätzfehler allerdings deutlich grösser als die Veränderung ist, darf diese Abnahme nur als Trend gewertet werden. Eine gesicherte Abnahme der Stammzahlen ist jedoch in den Jungwaldklassen 6 und 7 festzustellen. Diese Abnahme beim Nachwuchs ist ein Hinweis auf die Verringerung der Verjüngungsflächen (ZINGGELER *et al.*, 1999). Sie folgt aus der in den letzten Jahren stark eingeschränkten Nutzung, die auch zu dichteren Beständen führte (STIERLIN und ULMER, 1999).

Beim Nadelholz haben in den letzten zehn Jahren insbesondere die Fichte, die Tanne und die Föhre stammzahlmässig abgenommen. Beim Laubholz ist v.a. bei der Eiche und der Kastanie eine starke Reduktion festzustellen. Ob Ahorn und

Esche, welche in den letzten Jahren stark zugenommen haben, vermehrt in die höheren Durchmesserstufen einzuwachsen, wird auch stark von der zukünftigen Bewirtschaftung abhängen. Der Anteil der am Gipfeltrieb verbissenen Bäumchen beträgt gesamtschweizerisch in jenen Beständen, in welchen die Verjüngung einen hohen waldbaulichen Stellenwert hat, durchschnittlich 14% (Tabelle 5). Dieser Anteil schwankt jedoch je nach Baumart, Höhenlage und Region beträchtlich.

Tabelle 5: Anteil geschädigter Pflanzen nach Jungwaldklasse (JWK).

	JWK1	JWK2	JWK3	JWK4
Gipfeltriebverbiss	15,4%	20,5%	16,9%	11,7%
Andere Schädigungen	3,2%	6,3%	8,0%	8,1%

Gezieltere Aussagen lassen sich durch eine Unterteilung in Hoch- (obere Montan- sowie Subalpinstufe) bzw. Tieflagen (kolline und untere montane Vegetationshöhenstufe) machen. Dazu sei auf die Kapitel 3.3.1 und 3.4.1 verwiesen.

### 3.2.2.4 Verbiss und Stammzahlen

Die räumliche Verteilung der Verbissbelastung lässt sich am besten mit Baumarten, welche sowohl in den Hoch- als auch in den Tieflagen häufig vertreten sind, charakterisieren. Die vier Baumarten Tanne, Ahorn, Esche und Fichte werden daher im folgenden im zugänglichen Wald der Schweiz für die 14 Wirtschaftsregionen (feinere Unterteilung der fünf Produktionsregionen) näher untersucht (Tabelle 6).

Die Tanne, eine bei den freilebenden Wiederkäuern äusserst beliebte Verbissbaumart, zeigt deutliche Verbisschwerpunkte in der mittleren und nordöstlichen Alpenregion. Diese Regionen umfassen hauptsächlich die Kantone Uri, Schwyz, Glarus sowie Teile von St. Gallen und Graubünden. In diesen Gebieten ist aufgrund der geringen Stammzahl und der hohen Verbissbelastung bei der Verjüngung der Tanne mit ernsthaften Problemen zu rechnen.

Die Verbisschwerpunkte von Ahorn und Esche konzentrieren sich etwa auf die gleichen Regionen wie bei der Tanne. Aufgrund der hohen Stammzahlen ist bei diesen beiden Baumarten jedoch weniger mit verbissbedingten Verjüngungsproblemen zu rechnen. Die Fichte wird in allen Regionen nur wenig verbissen und zeigt damit deutlich, dass sie eine in der Regel wenig beliebte Verbissbaumart ist.

Das von BRÄNDLI (1996) mit Hilfe von LFI 1-Daten nachgewiesene Ost-West-Gefälle in der Verbissbelastung scheint sich in der Zwischenzeit jedoch deutlich abgeschwächt zu haben.

Tabelle 6: Anteil verbissener Pflanzen und Stammzahlen der Jungwaldklassen 1 bis 4.

	Tanne		Ahorn		Esche		Fichte	
	V%	Stz/ha	V%	Stz/ha	V%	Stz/ha	V%	Stz/ha
Jura West	14,2	5 622	21,9	17 719	20,5	19 336	2,4	4 420
Jura Ost	22,7	4 870	31,7	34 534	25,2	26 416	5,6	4 448
Mittelland West	2,2	5 760	13,2	18 634	15,7	24 517	5,0	7 705
Mittelland Mitte	10,7	9 725	26,8	13 808	19,1	18 465	1,9	10 860
Mittelland Ost	15,5	9 389	27,9	33 339	24,4	23 571	2,5	8 444
Voralpen West	29,8	5 854	33,7	14 500	26,7	17 119	1,7	3 518
Voralpen Mitte	15,5	6 139	25,6	10 295	24,2	18 532	1,8	6 230
Voralpen Ost	14,5	5 521	23,6	20 192	19,7	24 671	1,1	4 654
Alpen Nord-West	26,7	2 732	42,4	7 285	23,3	11 790	3,6	4 458
Alpen Mitte	30,4	2 589	18,7	10 191	16,0	15 288	1,4	3 892
Alpen Nord-Ost	54,1	2 988	40,6	8 087	40,3	15 402	4,2	3 900
Alpen Süd-West	6,0	3 961	16,4	7 199	12,7	7 704	1,6	5 547
Alpen Süd-Ost	24,9	2 749	34,9	4 361	24,8	7 335	6,4	4 588
Tessin	17,4	2 901	12,8	4 930	11,6	19 085	1,9	3 937

### 3.2.2.5 Zusammenfassung

Mit den zwei Aufnahmen des LFI können grossräumig Aussagen zum Zustand und zur Veränderung der Waldbestände gemacht werden. Da die Methode der Jungwalderhebung zwischen den beiden Inventuren geändert hat, sind Angaben zu Veränderungen in der Waldverjüngung nur beschränkt möglich. Gemäss den Ergebnissen des 2. Landesforstinventars stehen momentan rund 16% der zugänglichen Waldfläche in Verjüngung oder sind bereits verjüngt worden. Der Baumartenanteil in der Waldverjüngung hat sich seit dem LFI 1 nicht wesentlich verändert.

In denjenigen Beständen, in welchen die Verjüngung waldbaulich einen hohen Stellenwert aufweist, sind im Durchschnitt aller Gehölzpflanzen rund 14% am Gipfeltrieb verbissen. Grossräumig stark durch Verbiss freilebender wiederkäuender Paarhufer belastet sind die Tanne, der Ahorn und die Esche, in Tieflagen speziell auch die Eichen. Um Eichenverjüngungen erfolgreich aufzubringen, sind Schutzmassnahmen daher empfehlenswert. Aufgrund der geringen Stammzahl und der hohen Verbissbelastung ist bei der Verjüngung der Tanne in der mittleren und nordöstlichen Alpenregion ebenfalls mit ernsthaften Problemen zu rechnen.

Obwohl Verbiss nicht gleich Schaden gesetzt werden kann, kommen doch aus den Regionen, für die das Landesforstinventar die höchsten Verbisswerte ausweist, auch die meisten Klagen: Kantone Uri, Schwyz, Glarus sowie Teile von St. Gallen und Graubünden. Diese Tatsache spricht für die Eignung von Verbissprozenten als Indikatoren für das Schadenausmass.

## 3.3 Hochlagen (obere Montan- sowie Subalpinstufe)

### 3.3.1 Ergebnisse aus dem Landesforstinventar

Table 7: Anteil verbissener Pflanzen der Jungwaldklassen 1 bis 4 nach Hauptbaumart der Hochlagen (Zinggeler et al., 1999).

	Jura		Mittel-land		Vor-alpen		Alpen		Alpen-süd		CH	
	%	±	%	±	%	±	%	±	%	±	%	±
Fichte	2,5	2,6	0	–	0,3	0,2	3,0	1,7	0,6	0,6	1,8	0,9
Tanne	7,6	6,3	–	–	27,3	14,2	26,0	14,6	0	–	22,7	8,9
Föhre	0	–	–	–	69,2	78,2	0	–	0	–	6,1	6,3
Lärche	–	–	–	–	0	–	8,4	6,3	0	–	4,5	3,5
Arve	–	–	–	–	–	–	0,7	0,7	100,0	98,3	1,4	1,1
Übriges Nadelholz	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Buche	1,2	0,7	0	–	4,2	2,5	0	–	0	–	1,3	0,6
Ahorn	32,3	15,0	60,2	57,6	40,3	14,0	52,2	17,8	35,5	37,2	43,7	10,7
Esche	21,2	17,0	55,0	52,1	23,6	14,3	27,1	13,0	81,5	76,8	36,6	20,8
Eiche	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kastanie	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Übriges Laubholz	59,9	26,8	–	–	36,2	12,5	28,1	7,0	27,6	14,7	33,5	6,9
Gesamt	13,3	4,4	12,9	12,4	16,0	4,1	15,2	3,0	23,2	15,0	15,6	2,5

Es wird deutlich, dass ausser der Fichte die meisten Baumarten in den Hochlagen tendenziell stärker verbissen werden als in den Tieflagen (Tabellen 7 und 8). Dies kann verschiedene Ursachen haben. Einerseits ist das Angebot an Baumarten von hohem Beliebtheitsgrad (KLÖTZLI, 1965) wie der Weissstanne, der Esche und dem Ahorn geringer als in tieferen Lagen, was zur Folge hat, dass diese schwach vertretenen Arten auch stärker angegangen werden. Andererseits reagieren Pflanzen der montanen und subalpinen Höhenstufe nach einem Verbiss weniger rasch mit der Bildung eines Ersatztriebes. Damit bleibt ein Verbissereignis länger als solches erkennbar als in tieferen Lagen, was sich wiederum direkt bei Verjüngungs- und Verbissinventuren auswirkt (höhere Verbissprozentage). Diese Effekte werden zudem durch räumliche Unterschiede in der Art und Dichte der Wildtierpopulationen überlagert.

Die Tanne weist mit einem Verbissprozent von annähernd 23% in den Hochlagen einen hohen Wert auf. Verglichen mit der von EIBERLE und Mitarbeitern (EIBERLE, 1985a, EIBERLE, 1985b, EIBERLE und DÜRR, 1985, EIBERLE und ZEHNDER, 1985, EIBERLE und NIGG, 1986a, 1986b, 1987, 1988) festgelegten zulässigen Verbissintensität der Tanne von 9% für den Gebirgswald ist bei dieser Baumart, unter Berücksichtigung der in Kapitel 3.2.2.1 gemachten Vorbehalte, mit Verjüngungsproblemen zu rechnen.

### 3.3.2 Arbeitstagungen der Schweizerischen Gebirgswaldpflegegruppe

Eine Schadendiagnose erfordert eine profunde Analyse aller Zusammenhänge und setzt hohes Fachwissen voraus. Von ihrer Zusammensetzung her ist die Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe deshalb prädestiniert, eine derartige Analyse zu machen. In dieser Gruppe sind die Gebirgswaldspezialisten aus Hochschule, Forschung und Försterschulen sowie ausgewiesene Gebirgswaldkenner aus der Praxis vereinigt.

An mehrtägigen Arbeitstagungen bearbeitet dieses Gremium seit 1985 alljährlich jeweils in einem andern Gebirgskanton ein für die Region typisches Gebirgswaldobjekt. Die neun Tagungsorte bis 1993 lagen in Obwalden, Ritzingen, Ambri, Rabijs, Moléson, Ramosch, Elm, Martigny und Flüelen (GWG, 1985-1993). Die Objekte geben ein repräsentatives Bild für die Verfassung der Tannen-Buchenwälder, Fichten-Tannenwälder und Fichtenwälder der Schweiz, zu denen gemäss Landesforstinventar mehr als zwei Drittel des Schweizer Waldes gehören.

Durchwegs wurde die Auswirkung des seit Jahrzehnten anhaltenden Verbissdruckes als grösstes Problem für die Verjüngung betrachtet und damit als wichtigster Risikofaktor für die zukünftige Stabilität der Wälder. Sowohl in den Buchen-Tannenwäldern (Flüelen) wie in den Fichten-Tannenwäldern (Elm), aber auch den Fichtenwäldern (Rabijs, Ramosch, Flüelen, Elm) wurden die freilebenden Wiederkäuer als entscheidender Faktor eingeschätzt. Ein wildtierbedingter Ausfall der Mischbaumarten, die Eliminierung der Tannenverjüngung und eine Erhöhung der Fichtendominanz wurde festgestellt. Die einschneidende Auswirkung des Wildtierverbisses auf die Walderneuerung wurde an den jeweiligen Arbeitstagungen weder durch Vertreter von Jagd, Naturschutz, Tourismus noch von Behörden in Frage gestellt.

Angesichts der langen Verjüngungszeiträume im Gebirgswald wurde eine zu knapp befristete Schwerpunktbejagung durch Jagdfachleute als wenig wirkungsvoll eingeschätzt (Flüelen). Es wurde auch regelmässig bewusst, dass dieses hochsensible System der Gebirgswaldverjüngung zeitweise von Wildtierbelastung befreit werden müsste (z.B. Elm). Eine Alternative zur Schwerpunktbejagung ist für derartige Fälle schwer zu finden (vgl. Beitrag «Schwerpunktbejagung» in diesem Heft).

Immer wieder wurde angemerkt, dass die Nahrungsgrundlage der freilebenden Wiederkäuer durch die Übernutzung beeinträchtigt und dadurch die Situation verschärft werde (Elm, Ramosch). Oft blieb trotz allem Fachwissen Ratlosigkeit und Ungewissheit über die tatsächlichen Auswirkungen des Verbisses zurück. Es wurden deshalb Kontrollflächen eingerichtet. In Rabijs und in Elm wurden 1997 Erfolgskontrollen gemacht (GWG, 1997). Beim zweiten Besuch der Objekte sah die GWG ihre Befürchtungen bestätigt oder sogar noch übertroffen. Der üppige Vogelbeerwuchs (Elm) und die Tannenverjüngung (Rabijs) in den Kleinzäunen liessen keine Zweifel offen, dass bei Wegfall der Wildtierbelastung nach ein bis zwei Jahrzehnten eine reiche und widerstandsfähige Verjüngung die Erneuerung des Waldes sicherstellen würde.

### 3.4 Tieflagen (kolline und untere montane Vegetationshöhenstufe)

#### 3.4.1 Ergebnisse aus dem Landesforstinventar

**Tabelle 8:** Anteil verbissener Pflanzen der Jungwaldklassen 1 bis 4 nach Hauptbaumart der Tieflagen (Zinggeler *et al.*, 1999).

	Jura		Mittelland		Vor-alpen		Alpen		Alpen-süd		CH	
	%	±	%	±	%	±	%	±	%	±	%	±
Fichte	0,8	0,9	3,8	2,2	0,0	–	4,7	2,3	0,0	–	2,9	1,2
Tanne	17,6	7,5	14,8	5,6	3,7	3,8	23,7	16,6	–	–	14,5	4,1
Föhre	0,0	–	13,0	13,5	–	–	2,6	2,9	–	–	5,0	–
Lärche	–	–	–	–	0,0	–	0,0	–	–	–	0,0	–
Arve	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Übriges Nadelholz	0,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,0	–
Buche	6,6	2,4	4,1	2,0	2,5	2,0	12,2	8,9	0,0	–	5,6	1,6
Ahorn	38,1	11,4	29,0	8,6	21,4	11,1	63,2	29,6	0,0	–	31,4	7,4
Esche	25,8	7,6	17,1	4,8	15,2	7,9	16,9	10,4	4,4	3,1	17,5	3,8
Eiche	16,5	16,4	33,1	17,9	4,3	5,0	24,9	24,4	0,0	–	21,4	11,4
Kastanie	–	–	–	–	100,0	125,3	–	–	0,0	–	4,2	5,0
Übriges Laubholz	30,0	10,2	31,3	12,4	7,7	5,4	25,6	10,1	14,1	10,7	24,9	5,8
Gesamt	20,0	4,2	12,9	12,4	13,9	5,7	19,9	6,3	6,8	4,4	16,3	2,4

Freilebende Wiederkäuer bevorzugen häufig den Ahorn, der deshalb sowohl in den Hochlagen wie auch in den Tieflagen insgesamt am stärksten verbissen wird. Im Vergleich zur zulässigen Verbissintensität (s. Abschnitt 2.1) liegt die Verbissbelastung jedoch noch im zulässigen Rahmen, so dass diese Baumart zumindest grossräumig in ihrer Existenz nicht gefährdet ist. Bereits im LFI 1 wies der Bergahorn mit 29% die höchste Verbissintensität auf (EAFV, 1988). Aber auch Eschen, Pappeln, Weiden oder Kirschen und Ulmen werden teilweise stark verbissen. Das hohe Verbissprozent der Eiche in den Tieflagen deutet darauf hin, dass diese Baumart ohne kostspielige Schutzmassnahmen kaum verjüngt werden kann.

#### 3.4.2 Kantonale Untersuchungen

Im Mittelland ist die Einwirkung der freilebenden Wiederkäuer auf die Waldentwicklung aus verschiedenen Gründen weniger akut. Massnahmen verschiedenster Art können mit relativ geringem Aufwand realisiert werden. Über weite Teile hat die Zusammenarbeit zwischen Jagd und Forst bei beidseitigen Zugeständnissen zu einer befriedigenden Situation geführt. Stellvertretend für viele Forstreviere im Mittelland stellt WEILENMANN (1998), Revier Hegi–Töss/Elsau im Kanton Zürich, fest: «Die Wildschäden haben abgenommen, das Äsungsangebot hat zugenommen. Durch die konsequente Umstellung auf Naturverjüngung haben sich vielerorts auch Flächenschütze erübrigt. Mit neuartigen Einzelschützen gelingt es auf einfache Art, die gewünschten Zukunftsbäume zu sichern.» Förster und Jäger pflegen regelmässig Kontakt. Das gute Verhältnis wird geprägt durch gegenseitige Wertschätzung und Anerkennung. Es gibt kaum ein Problem, das nicht diskutiert wird.

Kantone wie Aargau oder Thurgau (RIEDER und KRÄMER, 1999) kontrollieren den Einfluss der freilebenden Wiederkäuer auf die Vegetation schon seit langem mit regelmässig durchgeführten Erhebungen. Das hat zu einer Versachlichung der Diskussion und einer gemeinsamen Bearbeitung von Schadfällen geführt. Die Ergebnisse der Verbissaufnahmen werfen keine grossen Wellen mehr. In Kantonen wie Solothurn, Basel oder Zug ist Wildschaden am Wald kaum noch ein Thema.

Seit 1987 wird im Kanton Schaffhausen auf ungeschützten, natürlichen Verjüngungsflächen und z.T. in Baumholzbeständen, die zur Verjüngung anstehen, regelmässig das Verbisspro-

zent erhoben (KANTONSFORSTAMT SCHAFFHAUSEN, 1997). Beurteilt wird, ob die letzten drei Jahrestriebe Verbiss aufweisen. Die letzten drei Inventuren zeigen eine kontinuierliche Zunahme des Verbisses auf (Tabelle 9).

**Tabelle 9:** Prozentualer Anteil der Pflanzen im Höhenbereich 30 bis 120 cm, die im Kanton Schaffhausen im Verlaufe von drei Jahren am Leittrieb verbissen worden waren.

	Fichte	Buche	Ahorn	Esche	Übrige
1990	7%	30%	60%	66%	61%
1993	8%	33%	75%	78%	63%
1997	8%	37%	80%	83%	62%

### 3.5 Kanton Graubünden

#### 3.5.1 Allgemeine Beurteilung

Der Kanton Graubünden bemüht sich intensiv um eine wildökologisch korrekte Jagd, die auch den Anforderungen der Gebirgswaldverjüngung gerecht wird. Der Einfluss der freilebenden Paarhufer auf die Waldverjüngung wird auf gutachtliche Weise von Forst- und Jagdvertretern gemeinsam beurteilt. Ausgewählte Gebiete werden zusätzlich mit systematischen Erhebungen untersucht. Die Lösung der Probleme erfolgt lokal in engerem Kreis und wird nicht mehr als nötig an die breite Öffentlichkeit getragen. Dies ist der Grund, weshalb die aktuellsten Beispiele von Problemlösungen aus dem Kanton Graubünden im vorliegenden Bericht nicht dargestellt sind.

#### 3.5.2 Nationalpark und Umgebung

Im Rahmen des Projektes UWIWA (Untersuchungen der Wildschäden am Wald in der Umgebung des Schweizerischen Nationalparks (ABDERHALDEN und BUCHLI, 1996 und 1997) wurden von 1991 bis 1994 im Schweizerischen Nationalpark und in den angrenzenden Wäldern zwölf Teilgebiete untersucht, die zusammen eine Waldfläche von 1500 ha aufweisen. Darin wurden 1431 Probeflächen zu durchschnittlich 44 m<sup>2</sup> aufgenommen. Auf dieser Fläche wurden total 17 368 Bäume bis 24 cm BHD gezählt und taxiert.

In der Höhenklasse 10 bis 130 cm lag die Verbissintensität bei der Fichte in vier von neun Teilgebieten über dem Richtwert nach EIBERLE und NIGG (1987), bei der Arve (Richtwert der Waldföhre) in fünf von elf Teilgebieten und bei der Lärche in acht von zwölf Teilgebieten.

#### 3.5.3 Rätikon

Das Forschungsinstitut für Wildtierkunde der Veterinärmedizinischen Universität Wien untersuchte 1990 im Auftrag des Kantons Graubünden den Wildtiereinfluss auf die Waldverjüngung in der Region Herrschaft/Prättigau (ONDESCHEKA *et al.*, 1990). Erfasst wurden 9 276 ha Wald. 51% der Fläche wurde als verjüngungsnotwendig eingestuft. Davon war auf 14% die Verjüngung nicht vorhanden, und auf 69% war sie unzureichend. In 66% dieser Fälle wurde Wildverbiss als der entscheidende Faktor ausgemacht. Das bedeutet, dass 28% der Fläche Wildschaden aufwies. Den Ausfall der Tannenverjüngung in den vergangenen zwei bis drei Jahrzehnten werteten die Experten als «Auszehrung des Waldes». Inzwischen wurden mit Nachjagden auf das Rotwild im November und mit grosszügigen Holzschlägen deutliche Verbesserungen erzielt.

#### 3.5.4 Erhebungen 1980 bis 1985 und 1990 bis 1993

1980 bis 1985 wurden in 22 Forstbetrieben, verteilt auf den ganzen Kanton Graubünden, Wildverbissaufnahmen gemacht. Es wurden 10 700 Probeflächen erhoben. Von den Bäumen bis 30 cm waren je nach Region zwischen 9 und 19%, von den Bäumen ab 30 cm bis 150 cm zwischen 15 und 40% mindestens einmal an der Schaftachse verbissen (GADOLA, 1987).

In den Jahren 1990 bis 1993 wurde im Kanton Graubünden mittels 6 615 Probeflächen der Wildverbiss auf 9 743 ha Wald untersucht (BÜHLER, 1993). Von der Untersuchung betroffen waren die Forstkreise 3 (Gemeinde Arosa), 7 (Versam, Tenna), 8 (Pigniu, Siat), 9 (Duvin), 10 (Trun, Obersaxen), 13 (Scheid, Trans, Almens, Tumeagl-Tamins), 14 (Andeer, Sufers, Splügen, Innerferrera), 16 (Riom-Parsonz, Sur), 25 (Scuol) und 27 (Susch). Es wurde die Verbissintensität ermittelt und der prozentuale Anteil der Waldfläche, auf dem die Verbissgrenzwerte von EIBERLE überschritten wurden (Tabelle 10).

**Tabelle 10:** Verbissintensitäten im Kanton Graubünden 1990 bis 1993.

Baumart	Fichte	Tanne	Föhre	Lärche	Arve	Buche	Ahorn/ Esche	Vogel- beere	Übriges Laub- holz
Verbiss- intensität	20%	56%	12%	33%	11%	43%	43%	71%	47%
Flächenan- teil mit über- schrittenem Richtwert	58%	*	45%	61%	45%	65%	87%	99%	82%

\*Zahl der erfassten Pflanzen für die Auswertung nicht ausreichend

### 3.5.5 Problemfall Weisstanne

Die Feststellung, dass die Tanne verbissbedingt ausfällt, wird im Kanton Graubünden regional schon seit Jahrzehnten gemacht, u.a. durch BARANDUN (1985) für den Heinzerberg im Domleschg. Mancherorts hat man sich mit dem Ausfall der Tanne abgefunden und ist inzwischen zufrieden, dass die andern Baumarten wieder hochkommen, wie etwa in der Bündner Herrschaft (JECKLIN, R., mündliche Mitteilung).

### 3.6 Kanton Glarus

Im Kanton Glarus wurde 1998 der Einfluss der freilebenden Wiederkäuer auf die Waldverjüngung nach 1994 zum zweiten Mal aufgrund eines kantonalen Konzeptes untersucht (DIREKTION FÜR LANDWIRTSCHAFT, WALD UND UMWELT UND POLIZEIDIREKTION KANTON GLARUS, 1995, und RÜEGG, 1999). Dieses Verfahren basiert auf zwei Erhebungsebenen, der gutachtlichen Beurteilung durch die Revierförster im Vierjahresturnus einerseits und einer Anzahl Weiserflächen zu 50 ha andererseits, auf denen der Verbiss alljährlich stichprobenweise aufgenommen wird. Es werden drei Standortbereiche auseinandergehalten. In jedem Standortbereich wird die Zuordnung zu den Schadstufen nach angepassten Kriterien vorgenommen (Tabelle 11) (RÜEGG und WALCHER, 1997).

**Tabelle 11:** Flächenanteile der Schadstufen an der Gesamtwaldfläche des Kantons Glarus in den Jahren 1994 und 1998.

Jahr	Schadstufe			Beweidet, keine Beurteilung möglich
	1	2	3	
1994	57%	30%	8%	5%
1998	52%	38%	4%	6%

Interpretation der Schadstufen:

- Keine Baumart ist existenziell gefährdet.
- Mischbaumarten (Nebenbaumarten) und die Weisstanne sind existenziell gefährdet, die standortgemässe Bestandeszusammensetzung ist gefährdet.
- Jegliche Verjüngung ist wildverbissbedingt unmöglich, auch die Hauptbaumarten sind existenziell gefährdet.

Es fällt auf, dass sich die der Schadstufe 3 zugeordnete Waldfläche halbiert hat. Diese Reduktion wird auf die Schwer-

punktbejagung der Wildhuth in den Jagdbanngebieten zurückgeführt.

Gemäss dem kantonalen Wildschadenverhütungskonzept soll bis zum Jahr 2004 die Waldfläche in den Schadstufen 2 und 3 von heute 42% auf 19% der Gesamtwaldfläche (161 km<sup>2</sup>) reduziert werden bzw. in den besonderen Schutzwäldern (76 km<sup>2</sup>) von heute 47% auf 20%. In den vergangenen vier Jahren ist man diesem Ziel noch nicht näher gekommen. Die umfangreichen Massnahmen der Jagd und insbesondere der Lebensraumverbesserung haben sich noch nicht auf die Reduktion des Verbisses ausgewirkt.

### 3.7 Kanton St. Gallen

Die Untersuchungen, die im Laufe der Jahre in verschiedenen Gebieten des Kantons St. Gallen durchgeführt wurden, sind sehr zahlreich. Es soll hier nur auf die wichtigsten eingegangen werden.

Beispielhaft war das Vorgehen in Grabs nach dem Jahrhundertsturm Vivian. Dieser zerstörte am 27. und 28. Februar 1990 100 ha Waldfläche ganz und 50 ha teilweise. Mit dem Wiederherstellungsprojekt Grabserberg wurde in der Folge ein jagdliches Konzept verbunden. Eine Beweisführung zur Tragbarkeit des Wildeinflusses mittels aufwendiger Verbisshebung war gar nicht erst erforderlich dank der allseitigen Bereitschaft der Beteiligten zur Zusammenarbeit. Es war allen klar, dass die Wiederbestockung der Sturmflächen mit standortgerechten Baumarten nicht durch Wildtiere in Frage gestellt werden durfte. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden sämtliche Register gezogen. Sowohl Reh- als auch Gems- und Rotwild wurden in der Folge scharf bejagt. Hochsitze wurden eingerichtet, Bejagungsschneisen festgelegt und von Bewuchs freigehalten. Die Störung der Wildtiere wurde durch Information der Bevölkerung, Strassensperren und Absage von Veranstaltungen bekämpft. Büsche wurden gepflanzt als Sichtschutz und als Äsungspflanzen (BUWAL, 1996).

In den Jagdrevieren Oberhelfenschwil und Wildhaus-Süd/Rosswald (Toggenburg) wird ein verbissbedingter Ausfall der Tanne in Höhen über 40 cm festgestellt und generell eine deutlich zu geringe Vertretung der Tanne im Jungwuchs (BLEIKER, 1996).

Ein Gutachten zu den Schältschäden durch Rotwild im Gamser Wald kommt zum Schluss, dass dem verbissbedingten Ausfall der Tanne für die Beeinträchtigung der Schutzfunktion mehr Bedeutung zukommt als den Rotwildschälts (PBMD, 1996).

Seit 1995 wird im Forstkreis IV See-Gaster der Wildeinfluss mit dem gleichen Verfahren untersucht wie im Kanton Glarus (RÜEGG, 1995) (siehe Abschnitt 3.6). In Tabelle 12 sind die Resultate aus dem Jahr 1995 zusammengefasst. Die Erhebungen wurden so angelegt, dass auch für jedes einzelne der 23 Jagdreviere Aussagen gemacht werden können.

**Tabelle 12:** Flächenanteile der Schadstufen an der Gesamtwaldfläche des Forstkreis IV See-Gaster (10 437 ha) im Jahr 1995. (Gleiche Schadstufen wie im Kanton Glarus. Siehe Abschnitt 3.6).

Schadstufe	1	2	3
Flächenanteil	70%	27%	3%

Neben dieser gutachtlichen Beurteilung wird jährlich auf 16 Weiserflächen zu 50 ha die Verbissintensität aufgenommen. Das geschieht mittels systematisch angelegter Probeflächen zu 5 m Radius. Pro Weiserfläche werden mindestens 30 Probeflächen ausgewertet. Über alle Baumarten hinweg lag die Verbissintensität 1996 bei 25%. Bei den Baumarten Tanne, Bergahorn und Vogelbeere lag der Wert im untragbaren Bereich. Mit der



Verbissintensität sollen aber primär Veränderungen beobachtet werden. Bei den genannten drei Baumarten weist die Verbissintensität seit 1996 eine signifikante Abnahme auf.

Nach den guten Erfahrungen im Forstkreis IV soll das Verfahren künftig im ganzen Kanton zur Anwendung kommen.

### 3.8 Kanton Uri

In der Gemeinde Seedorf wurde 1997/98 eine Verbiss- und Jungwaldinventur nach dem Aufnahmeverfahren des Schweizerischen Landesforstinventars mit einem verdichteten Stichprobennetz gemacht: die Untersuchung ist unter Abschnitt 3.1 ausführlicher dargestellt.

Für den flächendeckenden Überblick wurde auch im Kanton Uri auf das Verfahren zurückgegriffen, das schon in den Kantonen Glarus und St. Gallen zur Anwendung kommt. Eine erste Beurteilung durch die Förster soll 1999 erfolgen (ANNEN, 1999). Die Abklärung des Wildeinflusses soll an Problemstellen mittels Kontrollzäunen ergänzt werden.

Im Stotzigwald, Gemeinde Gurnellen, einem Wald mit höchster Bedeutung als Schutzwald für die darunterliegende Nationalstrasse, wurden in einer Untersuchung (PBMD, 1997) keine Tannen zwischen Sämlingsphase und BHD 4 cm gefunden, obwohl dem Standort ein hoher Tannenanteil entsprechen würde und abgesehen vom Wildverbiss alle Bedingungen für eine natürliche Verjüngung dieser Baumart gegeben wären. Das Gutachten kommt zum Schluss, dass die Tanne von existentieller Bedeutung ist, dass seit rund 50 Jahren keine Tanne mehr aufgekommen ist und dass die Ursache beim Wildverbiss liegt.

### 3.9 Kanton Neuenburg

Im Kanton Neuenburg kommen gemäss Jagdstatistik rund 1700 Rehe und 600 Gamsen vor. Um den Einfluss dieser Wildtiere auf die Waldverjüngung abzuklären, wurde von Juni bis August 1993 auf der gesamten Waldfläche des Kantons Neuenburg die Verbissintensität erhoben. Dazu wurden auf einer Waldfläche von 21 700 ha 434 Probeflächen zu 10 m<sup>2</sup> aufgenommen (BUWAL, SCHNEIDER, 1996).

In Neuenburg ist der Plenterwald auf 57% der Waldfläche die vorhandene oder angestrebte Waldform. Die Tanne ist deshalb eine unentbehrliche Baumart. Da die Tanne eine beliebte Äsungspflanze ist, die ausserdem auf den Verbiss schlecht reagiert, misst sich die Tragbarkeit des Wildverbisses weitgehend an der Beeinträchtigung dieser Baumart. Die Verbissintensität der Tanne belief sich für die Phase Frühjahr 1992 bis Frühjahr 1993 auf 19,5%. Damit war der Richtwert nach EIBERLE, der für die Tanne bei 9% liegt, deutlich überschritten. Die Richtwerte, die EIBERLE und NIGG (1987) für den Gebirgswald ermittelt haben, gehen davon aus, dass zumindest stellenweise ein verbissbedingter Verlust von Pflanzen nicht in Kauf genommen werden kann. Wenn diese Richtwerte zur Interpretation einer erhobenen Verbissintensität beigezogen werden, muss glaubhaft gemacht werden, dass tatsächlich auf einem erheblichen Teil der Fläche keine verbissbedingten Pflanzenverluste tragbar sind. Bei der Untersuchung im Kanton Neuenburg wurde deshalb auch die Stammzahl erhoben. Danach wiesen 44% der Probeflächen in den Altbeständen, die zur Verjüngung anstehen, eine ungenügende Stammzahl auf, in den ungleichaltrigen Beständen waren es 27%.

### 3.10 Kanton Freiburg

Die Umwandlung von gleichförmigen Wäldern in Plenterwälder wird im Vallée de la Trême durch Wildverbiss in Frage gestellt. In den jüngeren Beständen könnte noch eine plenterartige Struktur entstehen, wenn die reichlich vorhandene Tannenver-

jüngung nicht infolge verbissbedingter Wachstumsverzögerung den Anschluss verlieren würde. Im Jahre 1997 wurde eine Verbissaufnahme gemacht (HEUBI, 1997). Aufgenommen wurde das gleiche Merkmal wie im Landesforstinventar. Um einen Vergleich mit den zulässigen Richtwerten von EIBERLE zu ermöglichen, wurden diese um 50% angehoben (Tabelle 13).

Tabelle 13: Verbissprozentage im Vallée de la Trême 1997.

Baumart	Fichte	Tanne	Ahorn	Esche
Korrigierter Richtwert nach Eiberle	18%	13,5%	45%	52,5%
Erhobene Verbisswerte	7%	33,0%	60%	60,0%

### 3.11 Kanton Bern

Die bernische Rehwildschadenerhebung 1977 erfasste 114 000 ha Wald. Es wurde festgestellt, dass im Plenterwald flächig keine Jungbäume mehr vorhanden sind. Im Rahmen der Rehwildschadenbeobachtung Kanton Bern 1982 bis 1992 (HOLENSTEIN, 1993) wurden 161 Zaunflächenpaare ausgewertet, 128 davon allein in den fünf damaligen Forstkreisen Steffisburg, Seftigen, Bern, Langenthal und Schwarzenburg. Ein Hauptverdienst dieses Projekts war es, dass die Diskussion zwischen Förstern und Wildhut angeregt wurde und zur Bewusstseinsbildung beigetragen hat.

Die örtlich sehr verschiedenen Verhältnisse führten zur Erkenntnis, dass die Schadendiagnose lokal erfolgen muss. Auf den Tannenstandorten stellte sich in 58% der Zäune Tannennaturverjüngung ein. Von den ungezäunten Flächen waren es nur 41%. Nach zehn Jahren war die Stammzahl der gepflanzten Bäume auf den ungezäunten Flächen durchwegs kleiner und die verbliebenen Individuen waren ausserhalb des Zauns im Höhenwachstum deutlich zurückgeblieben (Tabelle 14). Kleine Waldkomplexe wiesen stärkeren Verbiss auf als grosse. Die Auswirkungen des Rehwildverbisses wurden v.a. im Plenterwald als schwerwiegend eingestuft.

Tabelle 14: Verbissbedingte Stammzahl- und Höhenzuwachsverluste bei den gepflanzten Bäumen auf 123 Kontrollzaunflächenpaaren der Rehwildschadenbeobachtung Kanton Bern 1982-1992.

Baumart	Fichte	Tanne	Ahorn	Esche
Stammzahlverlust	18%	49%	14%	90%
Höhenzuwachsverlust	24%	70%	27%	80%

### 3.12 Kanton Waadt

Im Oktober 1997 wurde in je einem Gebiet des Mittellandes, der Alpen und des Juras die Methode «Indice de pression sur la flore» (IPF) in Form einer Pilotinventur getestet (NEET *et al.*, 1998). Für den IPF werden alle Gehölzpflanzen berücksichtigt, die mindestens auf 10% der Probeflächen vorkommen. Wenn mehr als 5% der Triebe von Huftieren abgeissen sind, gilt die Art auf der betreffenden Probefläche als genutzt. Jede vorhandene Gehölzart auf der Probefläche wird mit dem Wert 1 gewichtet, ebenso jede genutzte Gehölzart. Die Werte aller Probeflächen werden summiert. Der IPF wird dann aus dem Verhältnis der beiden Summen gebildet: Häufigkeit der Nutzung durch Huftiere im Verhältnis zur Häufigkeit des Vorkommens.

Die Grenze von 5% ist da angesetzt, wo der Verbiss sofort ins Auge springt. Sind weniger Triebe abgeissen, muss man dagegen die Spuren regelrecht suchen. Die Erhebung im Feld besteht einzig in der Beurteilung, ob eine Gehölzart vorhanden ist und ob sie nach den beschriebenen Kriterien verbissen ist. Diese Einfachheit hebt die Methode von allen andern gängigen Methoden ab. Nach GUIBERT, der die Methode entwickelt hat, stellt ein IPF < 20% kein Problem dar, ein IPF > 50% deutet auf

alarmierende Zustände hin. Im Kanton Waadt wurde das Vorgehen bisher in drei Gebieten angewandt. Pro 25 ha wurde eine Probefläche aufgenommen (Tabelle 15). Die Ergebnisse werden vorerst nicht gewertet. Vorerst muss überprüft werden, ob sich die Richtwerte von GUIBERT auf die Verhältnisse im Kanton Waadt übertragen lassen. Ergänzend zur Methode IPF ist im Kanton Waadt deshalb die Einrichtung von 100 Kontrollzäunen geplant.

**Tabelle 15:** Indice de pression sur la flore in drei Gebieten des Kantons Waadt 1997.

Region	Jura	Mittelland	Alpen
Untersuchungsgebiet	Mont-Aubert	Aubonne-les-Bourgeries	Naye
Waldfläche	1400 ha	1375 ha	1275 ha
Anzahl Probeflächen zu 40 m <sup>2</sup>	56	55	51
Arbeitsaufwand	30 Probeflächen pro Tag (8 Std.)	35 Probeflächen pro Tag (8 Std.)	25 Probeflächen pro Tag (8 Std.)
IPF	64%	45%	52%

### 3.13 Kanton Wallis

Im Jahr 1994 wurden im Kanton Wallis die Wildschäden durch die Revierförster flächendeckend eingeschätzt. In sämtlichen Wäldern wurde der Wildeinfluss nach den Kategorien «tragbar», «bedeutend» oder «untragbar» beurteilt. Diese Untersuchung ergab, dass im Wallis das Goms und das Chablais die grössten Wildschäden aufweisen (DIENSTSTELLE FÜR WALD UND LANDSCHAFT, 1996). Im Goms und Östlich Raron wurden auf 453 ha Wald untragbare Wildschäden registriert. Das sind 65% aller Schadflächen dieser Kategorie im Kanton.

Ebenfalls ein hohes Ausmass an Wildschäden wurde im Chablais festgestellt. Wie im Goms wurde hier in der Folge eine intensivere Untersuchung in die Wege geleitet (BOCHATAY *et al.*, 1999). Die Verbissintensität wurde für drei Untereinheiten getrennt ausgewertet. Weil in der Untereinheit Vallon de Morgins und Champoussin die Zahl der Probeflächen nicht ausreichte, konnten nur für die beiden andern Untereinheiten statistisch abgesicherte Aussagen gemacht werden (Tabelle 16).

**Tabelle 17:** In den Jahren 1994–1997 im Kanton Tessin ermittelte Verbissintensitäten an Bäumen von 10 bis 160 cm Höhe (in %).

Baumart	Fichte	Tanne	Lärche	Föhre	Ahorn	Esche	Buche	Vogelbeere	Kastanie	Eiche	übriges Laubholz
<b>Leventina</b>											
Sopra Bidesco											
Sopra Piotta	13				74			62			
Sopra Faido	24	54	15		68	53		59			
Sopra Airolo	15				47	42		50			
Sopra Bidesco	12			11							
<b>Riviera e Bellinzonese</b>											
Camorino						67	41	81	46		
Gorduno	5	45					46		28		
Valle di Arbedo	18	68					51				
Valle di Blenio						9				8	16
Legiüna											
Olivone	7							62			
Camperio	1							63			
<b>Locarnese e Valle Maggia</b>											
Arcegno						12		25	15	7	
Cimalmotto	0		1					48			
Fusio	0		0				7	34			
<b>Sottoceneri</b>											
Isone							45	76			
Serpiano					7	3	12		6		
Monte Mondini					6	0	0,5		1		

**Tabelle 16:** Verbissintensitäten in zwei Untereinheiten des Chablais 1998 (in %).

	Fichte	Tanne	Ahorn	Esche
Coteau Vouvry Monthey	2	29	41	31
Val d'Illiez	2	11	36	

Auf mehr als 60% der Probeflächen wurde eine Stammzahl von über 2 000 Pflanzen pro ha zwischen 10 und 160 cm Höhe gefunden. Weniger als 1 000 Pflanzen pro ha wurden nur auf 15% der Probeflächen gefunden. Auf 86% der Fläche wurde das Verjüngungsziel hinsichtlich Mischung erreicht. Aufgrund dieser Ergebnisse wird die Verbissbelastung im Untersuchungsgebiet als tragbar eingestuft.

Die intensiven Untersuchungen waren nicht zuletzt wegen der aufgetretenen Schältschäden in die Wege geleitet worden. Diese Schältschäden beschränken sich aber auf dichtstehende, ungepflegte Fichtenstangenhölzer, die aus Aufforstungen hervorgegangen sind. Dass hier auch bei tragbarer Wildbelastung Wildschäden auftreten, ist nicht anders zu erwarten.

Obwohl die Situation derzeit nicht alarmierend ist, wird doch darauf hingewiesen, dass die Rotwildbestände zunehmen. Auf eine ungünstige Entwicklungstendenz weist auch der Umstand hin, dass die Verbissrichtwerte nach EIBERLE bei Tanne und Bergahorn überschritten sind, der Mischungsanteil dieser Baumarten zur Zeit aber noch ausreicht.

### 3.14 Kanton Tessin

Im Kanton Tessin sind die Wildbestände in der jüngsten Vergangenheit markant angewachsen. Gemäss eidgenössischer Jagdstatistik (BUWAL, 1990–1998) stieg der Rotwildbestand zwischen 1989 und 1997 von 2 000 Tieren auf 3 500, der Rehwildbestand von 2 100 auf 4 000 und der Gemswildbestand von 6 000 auf 12 000.

1994 wurden in der Leventina Verbissaufnahmen gemacht, von 1995 bis 1997 dann auch im restlichen Kantonsgebiet (Riviera, Valle di Blenio, Locarnese e Valli und Sottoceneri) (MORETTI und PETRINI, 1999). Es wurden 6 183 ha Wald beurteilt aufgrund von 1 006 Probeflächen mit 4 m Radius. Dabei wurden 12 171 Pflanzen taxiert (Tabelle 17).

Die höchsten Werte wurden in der Leventina und im Gebiet um Bellinzona gefunden. Die Situation in der Leventina wird als besorgniserregend bezeichnet. In Bellinzona wird das Ergebnis auf ein schlechtes Äsungsangebot zurückgeführt. Generell nimmt der Verbiss von Norden nach Süden ab. Es gibt jedoch Anzeichen, dass die Ausbreitung der Wildtiere nach Süden und Westen fortschreitet.

Angesichts der hohen Verbisswerte bei der Tanne droht das Verschwinden dieser Baumart aus den Waldbeständen. Die Baumarten werden sehr unterschiedlich stark vom Wild genutzt. Dadurch bewirkt das Wild eine Veränderung der Baumartenmischung. Die Wuchsbedingungen und damit die Anfälligkeit der Waldverjüngung auf Wildverbiss sind in den Tessiner Wäldern sehr unterschiedlich. Es gibt Standorte, wo die Verjüngung der Wälder auch ohne Wildeinfluss grosse Probleme darstellt, wie etwa das Gebiet um Cimalmotto. Hier kann auch eine geringe Zunahme der Wildbestände schwerwiegende Folgen haben.

Auch die Bedeutung der Waldfunktionen ist sehr unterschiedlich. Etwa die Hälfte der Wälder im Kanton hat eine hohe Schutzfunktion für darunterliegende Ortschaften und Verbindungsstrassen. Insbesondere in der Leventina befinden sich einige sehr bedeutende Schutzwälder. Die Wertholzerzeugung hat im Kanton Tessin einen vergleichsweise kleinen Stellenwert. Die Verbreitung von tiefgründigen Böden mit ausreichender Wasserversorgung ist beschränkt. Gewisse Sortimenten wie die Lärchen aus der Leventina sind aber sehr begehrt. Die Tessiner Wälder haben auch eine wichtige Funktion für den Tourismus. Die Besucher wollen in den Wäldern Wild sehen.

## 4. Schäluntersuchungen

### 4.1 Übersicht Schweiz

1997 befragte der PBMD die Forstdienste gesamtschweizerisch zum Ausmass der Schale durch Rotwild (MEIER *et al.*, 1998). 74 der 191 erfassten Forstämter meldeten regelmässig auftretende Schale durch Rotwild. In 13 Forstkreisen sind den Förstern Stangenhölzer bekannt, in denen mehr als ein Drittel der Stämme betroffen sind, was eine «Gesunddurchforstung» praktisch verunmöglicht. Dazu kommen zwei Forstkreise im Kanton Schaffhausen, wo die Schale dem Sikawild zuzuschreiben ist. Am häufigsten ist die Fichte betroffen. Bei 36 Angaben zu den Baumarten wird sie 28 mal genannt. Es folgen Esche (9), Lärche (8), Arve (6), Tanne (4), Ahorn und Douglasie (je 3), Föhre (2), Edelkastanie, Ulme, Eibe, Vogelbeere, Mehlbeere und Weisserle (je 1).

Die Verbreitung der Schale deckt sich mit dem Verbreitungsgebiet des Rothirsches in der Schweiz. Das Auftreten massierter Schale hat aber wenig mit der Höhe des Rotwildbestandes zu tun. Massierte Schale tritt hauptsächlich in Waldbeständen auf, die von ihrem Aufbau her schälanfällig sind. Das bedeutet, dass forstliche Einflussfaktoren die grössere Bedeutung haben als Wildbestand und Jagd (VÖLK, 1998).

Gemäss VÖLK ist die Schälhäufigkeit umso grösser, je grösser der Anteil folgender Waldformen ist:

- künstliche Bestände,
- schlagweiser Nadelholz-Hochwald,
- Entwicklungsstadium von 1,3 m Höhe bis 30 cm BHD,
- Stangenholz (durchschnittlicher BHD 10–20 cm),
- Bestände mit Pfliegerückständen.

Die Schälhäufigkeit ist umso kleiner, je grösser der Anteil folgender Waldformen ist:

- natürliche und naturnahe Bestände,
- Plenterbetrieb,
- mehrschichtige Bestände.

Beim Verhältnis von wintergrünen zu winterkahlen Bäumen fand VÖLK einen Schwellenwert, der zumindest in den steirischen Rotwildbezirken von erheblicher wildökologischer Bedeutung ist: die Erhöhung des Anteils winterkahler Baumarten von 10 auf 20% reduziert die Schälhäufigkeit entscheidend. Gründe, die dazu beitragen, sind Abnahme des Sichtschutzes, die Zunahme des Lichtes und damit des Äsungsangebotes und die frühere Verborkung der Fichte.

Die schälanfälligen Waldtypen sind in der Schweiz viel weniger verbreitet als in Österreich. Dies zeigt ein Vergleich des Kantons Graubünden mit den westlichen österreichischen Bundesländern. In Graubünden ist die Rotwildschale sehr viel seltener, obwohl die Rotwildsdichte etwa in der gleichen Grössenordnung liegt. Es sind weniger als 1% aller Bäume ab Kluppschwelle 12 cm geschält (BRÄNDLI, 1995, zit. nach VÖLK, 1997). Im Schälprozent von 0,9, das für diesen Kanton ermittelt wurde, sind auch Fege-, Schlag- und Tritteinwirkungen eingeschlossen. In den vergleichbaren Bundesländern Österreichs liegt das Schälprozent bei einer Kluppschwelle von 10,5 cm zwischen 3,8 (Vorarlberg) und 12,4 (Steiermark). Dass die Gebiete mit den höchsten Rotwildsdichten nicht gleichzeitig auch die Gebiete mit den höchsten Schälvorkommen sind, wird auch bei einem Vergleich innerhalb der Schweizer Grenzen deutlich. Im Weissbachtal (AI), wo der Rotwildbestand relativ niedrig ist, traten in den vergangenen Jahren sehr umfangreiche Schälungen auf, während in den Wintereinständen der Nationalparkhirsche Schale grösseren Ausmasses nicht vorkommen.

### 4.2 Rätikon (Graubünden)

Gemäss einer Studie des Forschungsinstituts für Wildtierkunde der Veterinärmedizinischen Universität Wien (ONDRSCHEKA *et al.*, 1990) wiesen 770 von 9 276 ha untersuchter Waldfläche irgendwelche Schälchäden auf. Flächenanteil, Schälintensität und Schälzeitpunkt wurden ermittelt (Tabelle 18).

Tabelle 18: Waldfläche mit Schälchäden nach Intensitätsstufe im Rätikon (GR) 1989.

Stämme	Frische Schäle	Alte Schäle
1/3 – 2/3	35 ha	62 ha
1/20 – 1/3	79 ha	162 ha
< 1/20	460 ha	396 ha
total:	574 ha	620 ha

### 4.3 Prättigau (Graubünden)

In Küblis traten bis 1995, aber auch schon in den Jahren zuvor, grosse Schäden durch Rotwildschale in Fichtenstangenholzbeständen auf. Bis zu diesem Zeitpunkt waren dort auf einer Fläche von 8 ha 90 bis 100% der Stämme geschält. Rund 40 weitere Hektaren waren teilweise geschält. Unterdessen ist die Entwicklung fortgeschritten.

### 4.4 Weissbachtal (Appenzell Innerrhoden)

1994 wurden auf 502,4 ha untersuchter Waldfläche des Weissbachtals das Schälausmass des Rotwildes erhoben (FEUERSTEIN, 1994). Es wurden 450 Bestände beurteilt bzw. rund die Hälfte der 1 000 ha Wald des Weissbachtals. Alte und neue Schale wurden nicht unterschieden.

1–3 Bäume pro Bestand (durchschnittlich 1,12 ha) geschält:	43 ha
bis 25% der Stämme geschält:	51 ha
26–50% der Stämme geschält:	26 ha
51–75% der Stämme geschält:	16 ha
76–100% der Stämme geschält:	12 ha

Das bedeutet, dass zu diesem Zeitpunkt rund 5% der Bäume im Weissbachtal durch Rotwild geschält waren.

#### 4.5 Gams (St. Gallen)

Seit rund dreissig Jahren tritt in Gams regelmässig Rotwildschälung auf. In den vergangenen drei Jahren nahm sie wieder ein besonders grosses Ausmass an. Der Rotwildbestand im Bezirk Werdenberg wurde 1995 mit 176 Tieren auf 20 500 ha ermittelt. Schon 1958 war der Bestand auf 202 Tiere geschätzt worden. Seitdem bewegte er sich immer etwa in dieser Grössenordnung. Schälungen treten immer dann in verstärktem Mass auf, wenn grössere Jungwaldbestände in eine Dimension einwachsen, in der sie für die Hirsche attraktiv werden. So werden derzeit Laubholzbestände massiv geschädigt, die sich auf Windwurfflächen aus dem Jahre 1986 natürlich eingestellt haben. Ein Westwindsturm hatte damals den Wald auf einer Fläche von 35 ha zerstört.

Die Folgen sind hauptsächlich ökonomischer Art (PBMD, 1996). Die Schälwunden werden meist überwältigt. Die grössten bleiben jedoch offen. Fäulebildung bei der Esche konnte dagegen im Gebiet nicht beobachtet werden.

### 5. Positive Einflüsse von Paarhufern auf die Waldverjüngung

Beweidung durch Vieh oder Nutzung durch freilebende Paarhufer kann der Waldverjüngung auch zuträglich sein, besonders wenn sie zeitlich befristet ist. Ein dichter Brombeerteppich kann den Aufwuchs von Sämlingen verzögern oder die natürliche Verjüngung stellenweise überhaupt verhindern. Durch Abäsen der Brombeeren kann das Rehwild in solchen Fällen die Ansammlungs- und Aufwuchsbedingungen verbessern (HOLENSTEIN, 1993).

GUTHÖRL (1995) registriert einen geringeren Entmischungseffekt bei hoher Rehwilddichte als bei mittlerer. Bei mittlerer Rehwilddichte kann sich das Reh eher auf die beliebten Baumarten beschränken, während bei hoher Dichte beliebte und unbeliebte Äsungspflanzen gleichermaßen angegangen werden.

Im Rahmen einer Studie im Nationalpark wurden auf benutzten Wildwechsellern auf Alpweiden pro Quadratmeter 18,8 Keimlinge bis 10 cm Höhe gefunden, ausserhalb von Wildwechsellern waren es nur 0,6 pro m<sup>2</sup>. Das zeigt, dass die durch Wildtritt konkurrenzfrei gewordenen Stellen ein geeignetes Keimbett bilden (KRÜSI *et al.*, 1996). Kot von Wildtieren kann in einer Menge anfallen, die als Düngung relevant ist (KRÜSI *et al.*, 1995). Die Beweidung einer Wiese erhöht die Produktivität und die Artenvielfalt (KRÜSI *et al.*, 1995). Wird allerdings die intensive Nutzung eines Waldes durch freilebende Paarhufer zum Dauerzustand, können sich die positiven Einflüsse nicht auswirken und werden durch die negativen wieder mehr als wettgemacht.

Einem zu starken Wildtiereinfluss steht der Förster oft hilflos gegenüber, während ein zu schwacher Wildtiereinfluss in der Regel durch Pflegemassnahmen wie Säuberung oder Dickungspflege wettgemacht werden kann.

### 6. Schlussfolgerungen

In Tieflagen stellt der Wildeinfluss auf die Waldverjüngung nur in Ausnahmefällen ein drängendes Problem dar, etwa bei der Umwandlung von gleichförmigen und reinen Nadelholzbeständen in stufige Mischbestände. Meist ist das Reh der

einzig wiederkäuende Paarhufer. Gefährdete und seltene Mischbaumarten können mit verhältnismässig wenig Aufwand geschützt werden. Die Förster haben sich mit der Notwendigkeit technischer Schutzmassnahmen abgefunden. Angesichts der guten Wuchsbedingungen haben die Schutzvorkehrungen ihren Zweck nach ein paar Jahren erfüllt und können wieder entfernt werden. Die Wuchsfreudigkeit und der Artenreichtum in den Tieflagen bietet ein reiches Äsungsangebot. Mit Biotophege, wie sie etwa von Förster Volz am Zollikerberg entwickelt wurde (NIGG, 1999), lässt sich dieses Angebot effektiv erhöhen.

Alle diese Umstände sind in langsamwüchsigen, extensiv bewirtschafteten Gebirgswäldern mit dezentraler Verjüngung und wenig Äsungspotential nicht vorhanden. Mechanische Schutzvorrichtungen sind wegen Schneeeinwirkungen oder Steinschlag sehr kostenaufwendig oder nicht realisierbar. Oft kommen zum Reh noch die weiteren Wildtierarten Hirsch und Gemse hinzu. Während in Mittellandwäldern der Grund für wildtierbedingte Verjüngungsprobleme meist in der fehlenden Bereitschaft der beteiligten Parteien zur Zusammenarbeit liegt, können im Gebirgswald beträchtliche Mängel auch im fachlichen Bereich ausgemacht werden: fehlendes Problembewusstsein, Unzulänglichkeit der Kontrollmethoden, unzureichendes wildbiologisches Fachwissen für die Wahl geeigneter Massnahmen.

Als eigentliche Leitart in der Thematik Wald/Wild kann die Weisstanne gelten. In vielen Teilen der Schweiz ist die Tanne im Jungwuchs verbissbedingt verschwunden, so dass auch mit grossräumigen Verbissinventuren nicht so viele Individuen erfasst werden, damit eine Aussage anhand des Verbisses möglich ist. OTT *et al.* (1997) stellen fest, dass Tannenverjüngung in den Schweizer Alpen ohne Schutzmassnahmen nur an wenigen Orten möglich ist.

Ein besonderes Augenmerk verdient auch der Bereich der Waldgrenze. Hier kann schon eine geringe Beeinträchtigung die Regeneration des Waldes verhindern. Einflüsse auf das Waldwachstum bedürfen hier einer besonders genauen Überwachung. Der Verbiss durch freilebende Wiederkäuer ist ein solcher Einfluss. Seit einigen Jahrzehnten hält sich der Bestand freilebender Wiederkäuer in den Schweizer Gebirgswäldern auf ununterbrochen hohem Niveau. Prädatoren fehlen weitgehend. Störungsbedingt entstehen in den sensibelsten Bereichen des subalpinen Waldes Wildtierkonzentrationen.

OTT *et al.* (1997) weisen darauf hin, welche Konsequenzen die andauernde Präsenz von Huftieren für den subalpinen Wald haben kann:

- Totverbiss;
- Wachstumsverzögerung;
- Benachteiligung der Fichte im Wettlauf mit der Konkurrenzvegetation und Verhinderung der erneuten Ansammlung nach Ausbreitung der Bodenvegetation;
- Eliminierung von Mischbaumarten wie Vogelbeere und Lärche sowie Bergahorn und Tanne in tieferen Lagen;
- fehlender Vorwald mit Laubhölzern wie der Vogelbeere.

Visuell ist es kaum möglich, die Veränderungen angesichts ihres sehr langsamen Ablaufs überhaupt wahrzunehmen. Exakte und reproduzierbare Kontrollmethoden sind erforderlich. Mit dem Kontrollzaunprojekt Graubünden werden derartige Auswirkungen systematisch untersucht. Schwerpunkte bilden das Prättigau, das Vorderrheintal und das Engadin. Angesichts der langen Zeiträume muss die bisherige Beobachtungsdauer allerdings noch als sehr kurz bezeichnet werden. Bis 1995 wurden 134 Kontrollzäune eingerichtet, schwergewichtig in den Fichtenwäldern der hochmontanen und subalpinen Stufe in Höhenlagen von 1400 bis 2 200 m ü. M. (FORSTINSPEKTORAT GRAUBÜNDEN, 1995). Von den ersten Vergleichsflächenpaaren

liegen nun Zweitaufnahmen vor. Auf den meisten davon konnten bereits deutliche Unterschiede beobachtet werden (FORSTINSPEKTORAT GRAUBÜNDEN, 1996 und 1998). Vogelbeeren, die ausserhalb des Zauns der Verbissgrenze nicht entwachsen konnten, sind in den Zäunen 2 bis 3 m hoch. Individuelle Markierungen belegen den umfangreichen Totverbiss von Bäumchen.

Bei den bevorzugt verbissenen Baumarten ist durchwegs ein beträchtlicher Höhenzuwachsverlust zu verzeichnen (FORSTINSPEKTORAT GRAUBÜNDEN 1996 und 1998). Wenn die Verjüngung infolge des Verbisses doppelt so lange braucht, um eine Höhe von 1,5 m zu erreichen, und die Waldstruktur dennoch nachhaltig bleiben soll, muss sich auch der Flächenanteil dieser hinsichtlich Schutzwirkung ungünstigen Entwicklungsphase verdoppeln.

Die gegenwärtige Situation Wald/Wild ist weit entfernt von einer unberührten Naturlandschaft. Die Bestände der freilebenden Wiederkäuer sind seit Jahrzehnten hoch. Der Lebensraum ist durch vielfältige menschliche Einrichtungen und Aktivitäten beschnitten. Die Tiere sind gezwungen, sich unnatürlich oft im Wald aufzuhalten und übernutzen da ihre eigene Nahrungsgrundlage. Die Rückkehr von Luchs und Wolf verzögert sich. In den vergangenen 25 Jahren ist in keinem der angeführten Punkte eine entscheidende Verbesserung eingetreten. Dazu kommt, dass die Tragbarkeit der Waldbiotope durch jahrelange Übernutzung gelitten hat. So gesehen ist die Beeinträchtigung der Waldverjüngung durch freilebende Huftiere im Gebirgswald eher grösser geworden. Trotzdem sind heute weniger anklagende Stimmen aus Forstkreisen zu vernehmen. Das hat verschiedene Gründe:

- Die heutige Förstergeneration ist mit den bestehenden Verhältnissen aufgewachsen.
- An einigen Stellen, wo sich die Problematik zuerst ankündigte, und an denen die Auseinandersetzung zuerst entbrannte, wie in der Bündner Herrschaft, rund um den Schweizerischen Nationalpark oder in der Gemeinde Grabs im St. Galler Rheintal, hat sich die Situation inzwischen verbessert. Minimale Verjüngungsansätze sind wieder vorhanden.
- In Tieflagen sind kaum mehr wesentliche Fragen zur Situationserfassung und den möglichen Massnahmen offen, und der Umgang mit dem Thema läuft mittlerweile nach eingespielten Regeln ab.
- Im Gebirgswald wird die Lage oftmals verkannt.
- Die Wertvorstellungen haben sich gewandelt. Es gilt nicht mehr vorbehaltlos «Wald vor Wild». Der Wald ist keine Einnahmequelle mehr.
- Das gute Verhältnis, das im Verlaufe der Zeit mit der Jagdseite aufgebaut worden ist, soll nicht gefährdet werden.
- Die öffentliche Diskussion der Thematik löst normalerweise eine unsachliche Polemik aus. Eine Bearbeitung im engeren, lokalen Kreis wird vorgezogen.
- In verschiedenen Kantonen sind neue Jagdstrategien eingeführt worden. Es ist noch zu früh, ihre Wirkung in Bezug auf die Wildschäden zu beurteilen.

## Zusammenfassung

Frühere, meist gutachtliche Erkenntnisse zur Beeinträchtigung der Waldverjüngung durch freilebende Wiederkäuer sind heute in der Schweiz durch Zahlen aus sehr zahlreichen Verbiss- und Jungwaldinventuren ersetzt. Im Praxistest haben sich Verbissprozentage als geeigneter Weiser für die Wildschadensituation herausgestellt. Damit hat man heute ein objektiveres und differenzierteres Bild von der Situation.

Insgesamt hat der Wildschaden an der Waldverjüngung im Schweizer Wald in den vergangenen 25 Jahren nicht abge-

nommen. Bei seiner Bewertung ist aber eine gewisse Nüchternheit eingekehrt. Im Mittelland hat man inzwischen Wege zur Konfliktlösung gefunden. Im Gebirgswald wurden einige besonders gravierende Fälle von Wildschäden am Wald mit problemorientierten Abschüssen und Lebensraumverbesserungen entschärft. Lokal hat sich auch die Ausbreitung des Luchses positiv ausgewirkt. Über weite Teile des Schweizer Gebirgswaldes befriedigt jedoch die Situation nach wie vor nicht. Ein besonderes Problem stellt die Verjüngung der Tanne dar. In vielen Gebieten kann sie sich seit Jahrzehnten ohne technische Schutzmassnahmen nicht mehr verjüngen.

## Résumé

### L'influence des ruminants sauvages sur le rajeunissement de la forêt suisse

Aujourd'hui, les anciennes découvertes des experts sur l'empêchement du rajeunissement de la forêt par des ruminants sauvages en Suisse ont été remplacées par les chiffres provenant de nombreux inventaires d'abrouissement et de jeune forêt. Dans la pratique, les pour cents d'abrouissement se sont avérés des indicateurs idéaux pour la situation de dommage causé par le gibier. C'est la raison pour laquelle on a aujourd'hui une image plus objective et différenciée de la situation.

Dans l'ensemble, le dommage causé par le gibier au rajeunissement de la forêt suisse n'a pas diminué au cours de ces 25 dernières années. La situation a toutefois été dédramatisée. Entre-temps, on a trouvé des solutions pour le Plateau suisse. Dans la forêt de montagne, quelques cas particulièrement graves de dommages d'abrouissement causés par gibiers ont été résolus par des interventions spécifiques et des améliorations de l'habitat. En plus, localement, la multiplication du lynx a produit un effet positif. La situation d'une grande partie de la forêt de montagne en Suisse est pourtant toujours encore insatisfaisante. Le rajeunissement du sapin présente un problème particulier. Depuis des décennies, le sapin ne réussit pas de se rajeunir sans des mesures de protection techniques dans de nombreuses régions.

*Traduction: TAMARA BRÜGGER*

## Summary

### Influence of Wild-Living Ruminants on the Regeneration of the Swiss Forest

Former, mostly authoritative knowledge on the obstruction of forest regeneration through wild-living ruminants is presently replaced by figures from numerous inventories on browsing and juvenile forest in Switzerland. In practice, the percentage of browsing has shown to be an apt indicator of the level of game damage. Thus, a more objective and differentiated picture of the situation can be presented today.

On the whole, the game damage to the regeneration of the Swiss forest has not diminished during the past 25 years. However, a certain prosiness has occurred with regard to evaluation. In the Swiss Central Plateau, solutions for these conflicts have been found in the meantime. Within the alpine areas, some particularly serious cases of game damage in the forest were solved by means of problem-oriented killing-off and habitat improvements. Locally, the spread of the lynx has had its positive effects. The regeneration of the fir is a particularly significant problem. In many areas, without technical protective measures the fir has not been able to regenerate itself for decades.

*Translation: TAMARA BRÜGGER*

## Literatur

- ABDERHALDEN, W., BUCHLI, CH. (1996/1997): UWIWA. Untersuchung der Wildschäden am Wald in der Umgebung des Schweizerischen Nationalparks. UWIWA-B1 bis B7, total 137 Seiten. Kurzbericht, 36 Seiten. Teilöffentlichung in Bündnerwald 51, 5: 6–47.
- ANNEN, B. (1999): Untersuchung des Wildeinflusses auf die Waldverjüngung im Kanton Uri, Erhebung Flächendeckender Überblick, Amt für Forst und Jagd, Altdorf. Unveröffentlichte Kursunterlage.
- BARANDUN, J. (1985): Massnahmen zur Existenzsicherung der Forstbetriebe im Gebirge, Wald Holz, 134, 3: 474–480.
- BLEIKER, K. (1996): Wildverbiss: Erhebung der Verbissintensität, verwaltungsinterne Papiere des Kantonsforstamts St. Gallen, 2 bzw. 3 Seiten.
- BOCHATAY, J., MOULIN, J.-B., PILLET, ST., DURAND, P. (1999): Concept forêt-gibier du Chablais, Bericht zuh. Service des forêts et du paysage Canton du Valais, arrondissement IX, version provisoire, 42 Seiten.
- BRÄNDLI, U.-B. (1995): Zur Verjüngungs- und Wildschadensituation im Gebirgswald der Schweiz. Regionale Ergebnisse des ersten Landesforstinventars (LFI) 1983–1985. Schweiz. Z. Forstwes. 146, 5: 355–378.
- BÜHLER, U. (1993): Bericht über das Ausmass von Wildschäden in Wäldern des Kantons Graubünden. Forstinspektorat Graubünden, Sektion Waldbewirtschaftung. 24 Seiten, 30 Seiten Anhang, 7 Kartenausschnitte.
- BUWAL (1990-1998): Eidgenössische Jagdstatistik/Statistique fédérale de la chasse 1989–1993.
- BUWAL (1996): Erläuterungen zur Wildschadenverhütung gemäss der neuen Waldgesetzgebung (Kreisschreiben 21). Wegleitung für Forstämter und Jagdverwaltungen, 57 Seiten, 7 Beilagen.
- BUWAL, SCHNEIDER, O. (1996): Projet RÉGIB. Etude de la régénération et des dégâts causés par le gibier, Canton de Neuchâtel, 34 Seiten plus Anhang.
- DIENSTSTELLE FÜR WALD UND LANDSCHAFT (1996): Das Problem Wald-Wild, Schweizer Jäger 81, 12: 35.
- DIREKTION FÜR LANDWIRTSCHAFT, WALD UND UMWELT, POLIZEIDIREKTION KANTON GLARUS (1995): Wildschadenverhütungskonzept des Kantons Glarus, ausgearbeitet durch D. RÜEGG, 7 Seiten, 4 Übersichtspläne.
- EAFV, BFL (Hrsg.) (1988): Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Erstaufnahme 1982–1986, Ber. Eidgenöss. Forsch. Anstalt für Wald, Schnee und Landschaft Nr. 305, 375 Seiten.
- EIBERLE, K. (1985a): Neue Erkenntnisse über den Wildverbiss – das Beispiel der Esche. Schweizer Jäger 70, 16: 781–789.
- EIBERLE, K. (1985b): Der Wildverbiss als Forschungsproblem – dargestellt am Beispiel des Bergahorns. Feld, Wald, Wasser 73, 10: 38–44.
- EIBERLE, K. (1989): Über den Einfluss des Wildverbisses auf die Mortalität von jungen Waldbäumen in der oberen Montanstufe. Schweiz. Z. Forstwes. 140, 12: 1031–1042.
- EIBERLE, K., DÜRR, C. (1985): Grenzen der Verbissbelastung für die Weissstanne (*Abies alba*) in der kollinen Stufe. Waldhygiene 16: 95–106.
- EIBERLE, K., NIGG, H. (1986a): Untersuchung über den Verbiss durch die Gemse (*Rupicapra rupicapra* L.) an Fichte (*Picea abies*). Ber. Bot.-Zool. Ges. Liecht. – Sargans – Werdenberg 15: 15–36.
- EIBERLE, K., NIGG, H. (1986b): Über den Einfluss des Rehes (*Capreolus capreolus*) auf die Walderneuerung. Säugetierk. Mitt. 33: 21–35.
- EIBERLE, K., NIGG, H. (1987): Grundlagen zur Beurteilung des Wildverbisses im Gebirgswald. Schweiz. Z. Forstwes. 138, 9: 747–785.
- EIBERLE, K., NIGG, H. (1988): Zur Gefährdung des Bergahorns (*Acer pseudoplatanus*) durch den Wildverbiss im Gebirgswald. Ber. St. Gallen Nat.wiss. Ges. 83: 69–90.
- EIBERLE, K., ZEHNDER, U. (1985): Möglichkeiten zur objektiven Beurteilung des Wildverbisses. Gibier Faune Sauvage 3: 59–74.
- FEUERSTEIN, G.C., (1994): Rotwildschäden im Weissbachtal. Arbeit im Rahmen des forstlichen Praktikums beim Oberforstamt des Kantons Appenzell Innerrhoden. 44 Seiten. 30 Seiten Tabellen und Grafiken. Unveröffentlicht.
- FLORIN, A., OTT, E., WANDELER, C., RATTI, P., MÜLLER, J.-P., HEFTI, R., JECKLIN, R. (1987): Diverse Beiträge zur SIA-Tagung Wald und Wild vom 19. März 1987 in Chur, Bündnerwald 40, 4: 5–21 und 41–66.
- FORSTINSPEKTORAT GRAUBÜNDEN, Ingenieurbüros arinas und Atragene (1995): Projekt Kontrollzäune Graubünden, Zwischenbericht 1995. Interner Bericht des Forstinspektorats Graubünden, 23 Seiten.
- FORSTINSPEKTORAT GRAUBÜNDEN, Ingenieurbüro Atragene/Kreiliger, (1996 und 1998): Projekt Kontrollzäune. Untersuchung von Standorten und Wildschäden mit Hilfe von Kontrollzäunen. Einzelberichte zu den Vergleichsflächenpaaren. Rechenschaftsbericht, 6 Seiten und Auswertungsrapporte zuhanden des Forstinspektorats Graubünden.
- GADOLA, C. (1987): Wildschäden, Bündnerwald 40, 4: 23–29.
- GUTHÖRL, V. (1995): Rehwildliche und Verbissdruck, Jagd+Hege 27, 7: 27–32.
- GWG (Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe) (1985-1993): Dokumentationen der Arbeitstagen, Eigendruck.
- GWG (Schweizerische Gebirgswaldpflegegruppe) (1992): Wildschäden: Gebirgsförster schlagen Alarm, Pressemitteilung, 5 Seiten.
- HEUBI, D. (1997): Etude de la régénération et des dégâts causés par le gibier dans les forêts de la vallée de la trême. Praktikumsarbeit, 20 Seiten.
- HOLENSTEIN, B. (1993): Rehwildschadenbeobachtung Kanton Bern 1982-1992. 27 Seiten. Wald/Wild-Ausschuss des Kantons Bern. Eigendruck.
- KANTONSFORSTAMT SCHAFFHAUSEN (1997): Bericht über die Wildverbiss-situation 1997 im Kanton Schaffhausen und Folgerungen für die jagdliche Planung für das Rehwild. Interner Bericht des Kantonsforstamtes Schaffhausen, 10 Seiten.
- KLÖTZLI, F. (1965): Qualität und Quantität der Rehäsung, Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule, Stiftung Rübel in Zürich, 38. Heft. Verlag Hans Huber, Bern, 186 Seiten.
- KREBS, E., BASLER, K., BACHMANN, P., LÜTHI, P., ROHR, E., EIBERLE, K., SCHÜTZ, J.-PH., SCHWARZENBACH F.H., RAGETH, B. (1982): Diverse Vorträge im Rahmen der Tagung der Arbeitsgemeinschaft für den Wald vom 3. und 4. Juni 1982 in Bad Ragaz. Schweiz.Z.Forstwes. 133, 11: 931–1005.
- KRÜSI, B.O., SCHÜTZ, M., GRÄMIGER, H., ACHERMANN, G. (1996): Was bedeuten Huftiere für den Lebensraum Nationalpark? Cratschla 4, 2: 51–64.
- KRÜSI, B.O., SCHÜTZ, M., WILDI, O., GRÄMIGER, H. (1995): Huftiere, Vegetationsdynamik und botanische Vielfalt im Nationalpark, Cratschla 3, 2: 14–25.
- MEIER, F., ENGESSE, R., FORSTER, B., ODERMATT, O. (1998): Forstschutz-Überblick 1997. PBMD-Bull., 27 Seiten.
- MORETTI, G., PETRINI, N. (1999): Rilevamento dei danni della selvaggina alla rinnovazione boschiva. Rapporto finale. Bericht zuhanden Dipartimento del Territorio Decisione dell'Ambiente, Sezione Forestale Cantonale, Ufficio Selvicoltura e Protezione delle Foreste, 57 Seiten.
- NEET, C., CROISIER, P., ZIMMERMANN, D., FOUVY, P. (1998): Concept Forêt - Gibier. Document directeur pour la chasse des ongulés et la prévention des dégâts du gibier en forêt dans le canton de Vaud. Canton de Vaud, Département Sécurité et environnement, Service des forêts, de la faune et de la nature. 34 Seiten, diverse Annexes, 41 Seiten und Guide d'inventaire, 13 Seiten.
- NIGG, H. (1999): Grundzüge der Wildschadenverhütung im Wald. Schweizerischer Forstkalender 1999. Verlag Huber Frauenfeld. Anhang Seiten 87–90.
- ONDERSCHEKA, K., REIMOSER, F., VÖLK, F., TATARUCH, F., STEINECK, T., KLANSEK, E., VAVRA, I., WILLING, R., ZANDL, J. (1990): Integrale Schalenwildhege in Rätikon (Herrschaft–Prättigau/Graubünden) unter besonderer Berücksichtigung der Walderhaltung. Eigenverlag, Wien, 366 Seiten.
- OTT, E., FREHNER, M., FREY, H.U., LÜSCHER, P. (1997): Gebirgswald, 287 Seiten, Verlag Paul Haupt, Bern Stuttgart Wien.
- PBMD (Phytosanitärer Beobachtungs- und Meldedienst) (1996): Schäl-schäden durch Rotwild im Gamser Wald. Ein Gutachten zur ökologischen und ökonomischen Tragweite der aktuellen Rotwildschäle im Gamser Wald und ihrer Auswirkungen auf die Schutzwirkung des Waldes. Gutachten, 22 Seiten.
- PBMD (Phytosanitärer Beobachtungs- und Meldedienst) (1997): Wildschadenssituation im Stotzigwald Gurtellen. Analyse und mögliche Massnahmen. Gutachten, 7 Seiten.
- RIEDER, M., KRÄMER, A. (1999): Strategie Wald und Wild im Kanton Thurgau, Schweiz.Z.Forstwes. 150, 7: 257–264.
- RÜEGG, D. (1995): Merkblatt Erhebung des Wildverbisses im Forstkreis IV, See-Gaster. 9 Seiten. Verwaltungsinternes Papier des Kreisforstamts.
- RÜEGG, D., WALCHER, J. (1997): Wildschadenverhütungskonzept des Kantons Glarus, Schweiz.Z.Forstwes. 148, 10: 753–774.

- RÜEGG, D. (1999): Erhebungen über die Verjüngung in Gebirgswäldern und den Einfluss von freilebenden Paarhufern als Grundlage für die forstliche und jagdliche Planung. Diss. ETH Zürich, 182 Seiten.
- SFV (Schweizerischer Forstverein) (1974): Bericht der Wildschadenkommission des Schweizerischen Forstvereins. Schweiz.Z.Forstwes. 125, 9: 660–696.
- STIERLIN, H.R., BRÄNDLI, U.-B., HEROLD, A., ZINGGELER, J. (1994): Schweizerisches Landesforstinventar. Anleitung für die Feldaufnahmen der Erhebung 1993–1995. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. 204 Seiten.
- STIERLIN, H.R., ULMER, U. (1999): Waldaufbau. In: BRASSEL, P., BRÄNDLI, U.-B. (Red): Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993–1995. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft. Bern Stuttgart Wien, Haupt. 442 Seiten.
- VÖLK, F. (1998): Schältschäden und Rotwildmanagement in Relation zu Jagdgesetz und Waldaufbau in Österreich. Ergebnisse des Forschungsprojekts Achenkirch, Teil XXXIV. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin. 514 Seiten.
- WALKER, J., ODERMATT, O. (1999): Regionale Jungwald- und Verbisserehebungen mittels Stichproben am Beispiel Gigental. Bericht zuh. Kantonales Amt für Forst und Jagd. 17 Seiten.
- WEILENMANN, R. (1998): Interessante Beziehungen. Eine Collage über die 20jährige, schrittweise Annäherung von Förster und Jägern, Zürcher Wald 30, 1: 9–11.
- ZINGGELER, J., SCHWYZER, A. (1999): Erhebung des Wildverbisses. In: BRASSEL, P., LISCHKE, H. (Red.): Schweizerisches Landesforstinventar - Methoden und Modelle der Zweitaufnahme. Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (in Vorb.).
- ZINGGELER, J., SCHWYZER, A., DUC, P. (1999): Waldverjüngung. In: BRASSEL, P., BRÄNDLI, U.-B. (Red): Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993–1995. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Bern, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft.

Verfasser:

OSWALD ODERMATT, dipl. Forsting, ETH, Zielweg 71, 8955 Zürich.