

Zeitschrift: Berichte der St. Gallischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft
Herausgeber: St. Gallische Naturwissenschaftliche Gesellschaft
Band: 90 (2004)

Artikel: Verzicht auf Schafsöämmerung : ein Versuch zur Lösung von Wald-Wildproblemen
Autor: Brülisauer, Alfred / Ehrbar, Rolf / Robin, Klaus
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-832562>

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: 13.12.2025

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

Verzicht auf Schafsömmierung – ein Versuch zur Lösung von Wald-Wildproblemen

Alfred Brülisauer, Rolf Ehrbar, Klaus Robin,
Christian Ruhlé, Katrin Bieri, René Gilgen, Barbara Leuthold, Dani Rüegg,
Mark Struch, Markus Wilhelm, Mario Zanolli

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	155
Summary	156
1. Einleitung	157
2. Problemstellung	158
3. Methoden	158
4. Resultate	162
5. Diskussion	169
6. Empfehlungen und Ausblick	172
Dank	173
Literaturverzeichnis	174

Zusammenfassung

Das Projekt ‹Schafberg Amden› untersucht Wechselbeziehungen zwischen Wildverbiss, dem Raumnutzungsverhalten von Gämsen und der Sömmierung von Schafen auf Alpweiden oberhalb der Waldgrenze. Eine ideale Versuchssituation ergab sich dadurch, dass die Schafsömmierung im Projektverlauf sukzessive eingeschränkt und schliesslich ganz aufgegeben wurde.

Untersucht wurde, ob es sich bei den im Wald lebenden Gämsen um Tiere mit speziellen Habitspräferenzen (sogenannte Waldgämsen) handelt oder ob sich die Gämsen vermehrt im Wald aufhalten, weil sie von den Schafen aus ihrem angestammten Habitat verdrängt worden sind. Außerdem stellte sich die Frage, wie gross allenfalls dieser Verdrängungseffekt sei. Dann war zu klären, ob die Aufgabe der Schafsömmierung zu Veränderungen im Raumnutzungsverhalten der Wildhuftiere führt und ob Veränderungen im Raumnutzungsverhalten der Wildhuftiere Entlastungen beim Verbiss von Waldbäumen zur Folge haben. Zudem interessierte, ob die Artenvielfalt der Pflanzen im Sömmerungsgebiet mit der Reduktion oder

Aufgabe der Bestossung zunehmen und ob im Sömmerrungsgebiet nach Aufgabe der Bestossung vermehrt Sträucher und Bäume heranwachsen.

Die genannten Fragestellungen wurden fachspezifisch in den folgenden drei Modulen erarbeitet:

- Waldverjüngung
- Huftier-Raumnutzung
- Vegetationsentwicklung im Sömmerrungsgebiet

Als wichtigste Resultate können gelten:

- Die Verbissintensität im Wald nahm am Anfang der Untersuchungsperiode ab und gegen Ende wieder zu. Aufgrund grosser Streuungen ist diese Aussage jedoch statistisch nicht abgesichert – auch konnte keine Querbeziehung zwischen der Entwicklung der Verbissintensität und dem Raumnutzungsverhalten der Gämsen nachgewiesen werden.
- Nach Aufgabe der Bestossung des Schafbergs nutzen Wildhuftiere das Gebiet vermehrt. Über die Herkunft der Tiere, Waldgämsen oder Gratgämsen, können keine eindeutigen Aussagen gemacht werden. Es gibt jedoch aufgrund der Ganzta gesbeobachtungen Hinweise, die eher auf eine vermehrte Nutzung durch Gratgämsen deuten. Rudeltiere wandern sowohl aus dem angrenzenden Gebüschtal im Norden als auch aus den Kammlagen im Südosten ein. Vom Jahr 2000 an werden auf dem Schafberg auch Steinböcke beobachtet.
- Die vegetationskundlichen Erhebungen der Ausgangslage zeigen, dass die frühere Nutzung des Schafbergs wegen freier Weideführung und zu hohem Besatz nicht angepasst war. Nach Reduktion und Aufgabe der Schafsömmierung konnte eine deutliche Zunahme der Artenvielfalt nachgewiesen werden. Bereits im dritten Jahr nach Aufgabe der Sömmierung nahm die Artenzahl gegenüber dem Höchststand vom Vorjahr aber wieder leicht ab,

was vor allem dem Rückgang von lichtbedürftigen Arten zuzuschreiben ist.

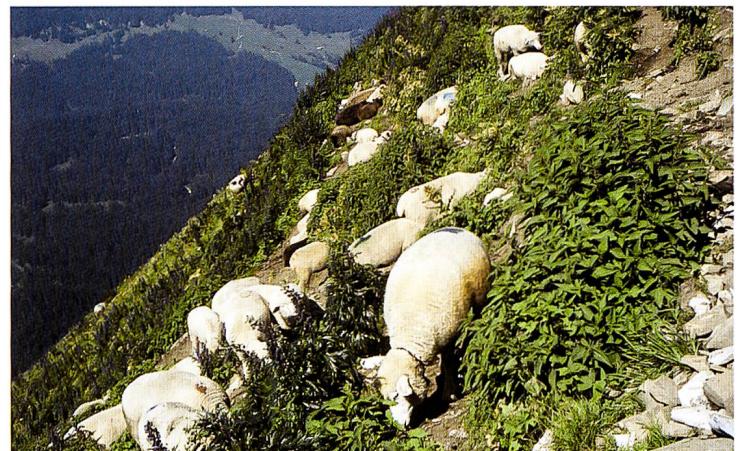
Summary

In the project ‹Schafalp Amden› relationships between damage caused by game, spatial behaviour of chamois and the use of alpine pastures by sheep were investigated. An ideal situation to study alleged interactions was given by the fact that the number of sheep was continuously reduced along the duration of the project – finally the sheep pasture was completely abandoned. The amount of damage caused by game decreased at the beginning of the investigation and increased towards its end. However no relation between damage caused by game and the spatial behaviour of the chamois could be established. Chamois were found to use the sheep pasture more often after the number of sheep were reduced and particularly after the sheep had completely left. The results of the floristic investigations documented clearly the overuse and mismanagement of the pasture by excessive number of animals and the lack of fences. When the pasture was cleared of its use by sheep a significant increase of floristic diversity could be shown. Already in the third year after the sheep had left the pasture the diversity decreased slightly again – probably as an effect of the disappearance of light sensitive species.

1. Einleitung

Ausgangspunkt für die Schafbergprojekte Amden waren die durch Verbiss verursachten Verjüngungsprobleme in den Wäldern oberhalb des Dorfes. Im Jahr 1988 wurde deshalb ein Schutzwaldpflegeprojekt mit dem Ziel erarbeitet, das Siedlungsgebiet und die Strassen von Amden vor Naturgefahren wie Lawinen und Steinschlag zu schützen.

Die Beurteilung der untersuchten Wälder zeigte eine strukturelle Überalterung. In ihnen war das Äsungsangebot für das Wild klein und der Druck auf dieses kleine Angebot gross. Eine der geplanten Massnahmen, um den Druck des Wildes auf den Wald zu entspannen, war die Reduktion menschlicher Störungen im Bereich des Schutzwaldes, z.B. durch Einschränkung touristischer Nutzungen. Zudem sollten dem Wild früher von ihm genutzte Lebensräume als Ausweichmöglichkeiten angeboten werden. Zur Diskussion stand u.a. der Schafberg, eine nach Norden exponierte Mulde am Leistchamm (Abbildung 1), die zum damaligen Zeitpunkt intensiv mit Schafen bestossen war (Abbildung 3). Für diesen Standort sprach, dass das Gebiet in direktem Kontakt mit den



Abbildungen 2 und 3:

Am Schafberg wurden Gämsen durch die intensive Bestossung mit Schafen aus ihrem Lebenraum verdrängt. Die starke Beweidung hat aber auch bis in hohe Lagen – hier am Fusse des Glattchamms auf ca. 2000 m ü.M. – zur Bildung grossflächiger, artenarmer Lägerfluren mit starken Trittschäden geführt. Fotos: Klaus Robin, René Gilgen.



Abbildung 1:

Der Schafberg ist nicht, wie sein Name erwarten liesse, ein Erhebung, sondern eine Geländemulde.
Foto: Klaus Robin.

Problemgebieten steht, dass Kletterei und Fliegerei dort fehlen, dass das Wild ungehindert zwischen Sonnen- und Schattenseite wechselt kann und dass allfällige Lawinen nicht auf schutzwürdige Objekte und Sachwerte niedergehen. Voraussetzung für die Umsetzung des Projektes war allerdings, dass die Bestossung mit Schafen eingestellt würde.

Trotz gewisser Befürchtungen, dass ohne Schafnutzung die Alp vergandete, dass in der Folge vermehrt Lawinen niedergingen, dass die Gämsen (Abbildung 2) die Alp Schafberg trotz der Abwesenheit der Schafe nicht häufiger aufsuchten und es damit zu keiner Entlastung des Verbissdrucks auf die Schutzwälder käme, entschied sich die Ortsgemeinde Amden als Grundeigentümerin, die Schafsömmierung auf Ende Sommer 1999 einzustellen. Im Gegenzug sollte aufgrund von Abklärungen über die Waldverjüngung, die Raumnutzung durch Huftiere und die Vegetationsentwicklung im Sömmerungsgebiet die Stichhaltigkeit der Argumente und Gegenargumente geprüft werden.

2. Problemstellung

Wie in der Einleitung dargelegt, bestanden erhebliche Waldverjüngungsprobleme, die auf intensive Nutzung des Waldareals durch Wildhuftiere zurückzuführen waren.

Es stellten sich die folgenden zentralen Fragen:

- Handelt es sich bei den im Wald lebenden Gämsen um Tiere mit speziellen Habitspräferenzen (sogenannte Waldgämsen) oder halten sich die Gämsen vermehrt im Wald auf, weil sie von den Schafen aus ihrem angestammten Habitat verdrängt worden sind?
- Wie gross ist dieser Verdrängungseffekt?
- Führt die Reduktion oder Aufgabe der Schafsömmierung zu Veränderungen im Raumnutzungsverhalten der Wildhufte?
- Führen Veränderungen im Raumnut-

zungsverhalten der Wildhuftiere zu Entlastungen beim Verbiss von Waldbäumen?

- Nimmt die Artenvielfalt der Pflanzen im Sömmerungsgebiet mit der Reduktion oder Aufgabe der Bestossung zu?
- Wachsen auf dem Sömmerungsgebiet nach Aufgabe der Bestossung vermehrt Sträucher und Bäume heran?

Die genannten Fragestellungen sind komplex und erfordern interdisziplinäre Verknüpfungen der Bereiche Waldentwicklung, Vegetationsentwicklung und Raumnutzung durch Wildhuftiere. Aus diesem Grund war es erforderlich, die konkreten fachspezifischen Fragestellungen modular herauszuarbeiten und die Verknüpfungen in der Diskussion dieser Arbeit vorzunehmen. Abbildung 4 zeigt das Untersuchungsgebiet mit den Perimetern der verschiedenen Bearbeitungsmodulen.

3. Methoden

3.1 Modul Waldverjüngung

Um den Einfluss der wildlebenden Huftiere auf die Verjüngung von Waldbäumen beurteilen zu können, werden folgende forstliche Informationen benötigt:

- Bäume in der Verjüngung: Anzahl, Arten, Grösse;
- Verbissintensität.

Die Erfassung der Baumarten gibt Auskunft über die Dichte der Verjüngung, die Häufigkeit der einzelnen Baumarten und deren Wachstum. Damit kann beurteilt werden, wo die Verjüngungsintensität ausreichend und wo sie ungenügend ist. Zudem lassen sich zusammen mit der vegetationskundlichen Waldstandortskarte Aussagen über die Naturnähe der heranwachsenden Baumartenmischung machen. Schliesslich zeigt sich, welche Baumarten sich durchsetzen und welche zurückbleiben, was Folgerungen hinsichtlich Waldbau (Lichtver-

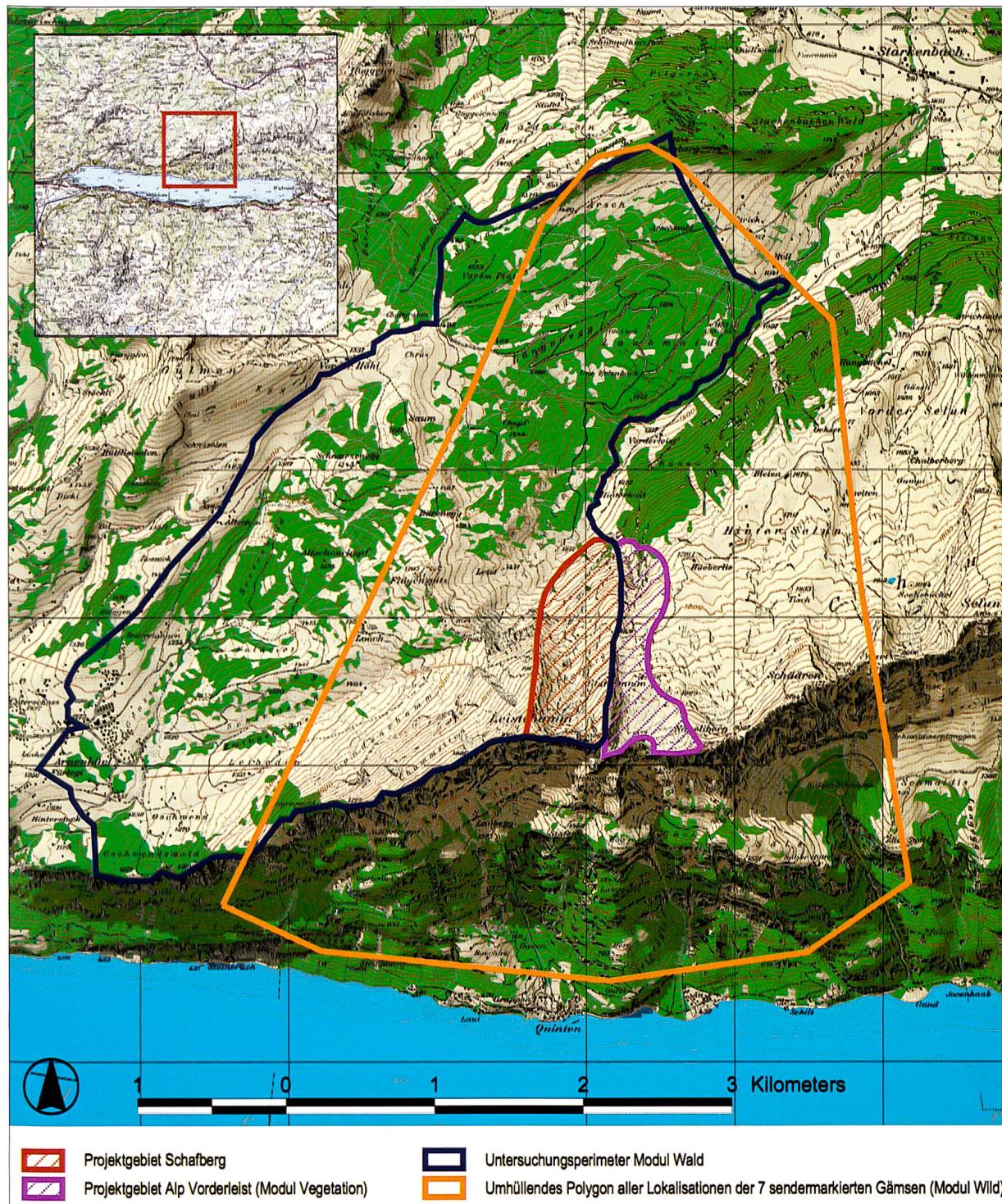


Abbildung 4:

Untersuchungsgebiet mit den Perimetern der verschiedenen Bearbeitungsmodule. Grafik: Jean-Marc Obrecht, Robin Habitat AG. Reproduziert mit Bewilligung von swisstopo (BA035843)

hältnisse) und Wildtiereinfluss zulässt. Die Erhebungen zur Verbissintensität zeigen an, wie viele der letztjährigen Endtriebe verbissen wurden, eine Grösse, welche mit der verbissbedingten Mortalität verknüpft ist (Abbildung 5).



Abbildung 5:
Der Verbiss an der Tanne ist nicht auf einem Null-
risiko-Niveau. Foto: Christian Lüthi.

Sie ist somit ein Gradmesser für das Risiko, welchem die Verjüngung durch den Verbiss unterworfen ist. Nach der Methode von EIBERLE & NIGG (1987) lässt sich für einen Waldbestand ein Grenzwert für die zulässige Verbissintensität bestimmen. Diese Methode gilt streng genommen nur für einen ganzen Wildtierlebensraum. Um diese Methode möglichst schlüssig anwenden zu können, wurde die sogenannte Verjüngungskontrolle auf einem systematischen permanenten Stichprobennetz über die Wälder von Interesse durchgeführt (RÜEGG 2003). Die Gebietsabgrenzung (ca. 10 km², wovon etwa 5.5 km² Wald) erfolgte durch die Wildhut, welche dafür über die besten Informationen verfügte. Aus dem Modul Huftier-Raumnutzung wurde eine Verifikation der getroffenen Annahme über die Raumnutzung der Gäm-

sen erwartet. Für die Erhebung der Waldverjüngung und die entsprechenden Interpretationen können also die Voraussetzungen der Methode Eiberle (EIBERLE & NIGG 1987) als erfüllt betrachtet werden, womit insbesondere deren Grenzwerte für die zulässige Verbissintensität zur Beurteilung des Risikos herbeigezogen werden dürfen.

Als Pflanzendaten zur Waldverjüngung wurden auf den Stichproben die Baumart, die Stammzahl, die Pflanzengrösse nach Klassen (bis 1.3 m, dann nach Stammdurchmesser bis maximal 4 cm) und der letztjährige Wildverbiss am Endtrieb erfasst.

Auf den Stichprobenpunkten wurden neben den Daten über die Waldverjüngung auch standortskundliche und waldbauliche Größen ermittelt, so etwa die Besonnungsdauer am Boden und die Deckung der Krautkonkurrenz.

Die Stichprobenaufnahmen erfolgten jährlich von 1998 bis 2002, insgesamt also während fünf Jahren. Im Abstand von 200 m wurden 114 Probepunkte aufgenommen. Die einzelnen Probeflächen wurden als Trakte mit 4 kreisförmigen Erhebungsflächen gestaltet, welche ihrerseits wieder in eine 18 m² und eine 1 m² grosse Teilfläche unterteilt waren. Auf einer Fläche von 2500 m² (50 m x 50 m) erhob man schliesslich Informationen zum Waldstandort und zum Waldbestand. Speziell zu erwähnen ist, dass die letztjährigen, etablierten Sämlinge bis 10 cm Höhe separat erfasst wurden.

3.2 Modul Huftier-Raumnutzung

Im Wildmodul wird das Raumverhalten der Wildhuftiere unter Einfluss der Schafsömerung und nach Verzicht auf die Bestossung untersucht. Dabei kommen verschiedene Methoden zum Einsatz:

Mit der Direktbeobachtung wurde während der Jahre 1999 bis 2002 von 2 Beobachtungspunkten aus an mehreren Tagen pro Jahr mit 5 bis 10 Gesamtaufnahmen pro Tag die Raumnutzung der Schafe (1999) und der Gämsen erfasst. Die gleiche Beobachter-

gruppe machte Analysen des Nahrungsangebotes. Dabei wurden Pflanzenbiomasse und Rohprotein gehalt im Wald und in der ehemaligen Schafweide gemessen, um zu prüfen, ob der Wald ein taugliches Ausweichhabitat darstelle.

In einer weiteren Methode wurde das Raumverhalten einzelner Individuen gezielt untersucht. Dazu wurde eine Anzahl Gämse mit Fußschlingen oder mit einem Betäubungsgewehr gefangen und mit Sendern bzw. mit Ohrmarken versehen. Die besenderten Tiere wurden telemetrisch (Kreuzpeilung) überwacht. Bei den übrigen markierten Tieren kam die individuenbasierte Sichtbeobachtung zur Anwendung. Als dritte Methode kamen standardisierte Beobachtungstouren durch die Wildhut hinzu. Diese Beobachtungsergebnisse vervollständigen eine seit 1983 laufende Beobachtungsserie der Wildhut, deren Datenaufnahme entlang einer gleichbleibenden Route stattfindet. Zur Analyse des relativen, von Reh, Gämse und Rothirsch ausgehenden Verbissdrucks wurden im Wald auf 10 parallelen Transekten Kotproben gesammelt und mit Hilfe der Kotanalyse die Futterherkunft aufgrund von Epidermis-Fragmenten ermittelt (Farne, Moose, Nadelholz, Laubholz, Kräuter, unbekannt). Schlussendlich kam auch eine Simulation zur Anwendung, mit der die Raumnutzung der Gämse unter verschiedenen Annahmen (Lebensraumqualität des Waldes, An-/Abwesenheit der Schafe) modellhaft ermittelt wurde.

3.3 Modul Vegetationsentwicklung im Sömmersgebiet

Im Modul Vegetationsentwicklung im Sömmersgebiet wurde untersucht, wie sich die Flora auf dem Schafberg in Abhängigkeit von der Beweidung entwickelte. Dazu wurde in den Jahren 1995 und 1996 der Ausgangszustand vor Aufgabe der Beweidung erhoben (GILGEN & LEUTHOLD 1997). Weitere Erhebungen folgten in den Jahren 1998 und 1999 mit reduzierten Schafbeständen und

von 2000 bis 2002 nach der Aufgabe der Schafsömmung (GILGEN et al. 2003). Zur Prüfung der Frage, ob sich die Bejagung auf die Entwicklung der Vegetation auswirkt, wurde im Jahre 2000 das Untersuchungsgebiet auf die Alp Vorderleist ausgedehnt, welche seit dem Jahr 2000 ebenfalls «schaffrei» war, aber im Gegensatz zum Schafberg bejagt wird.

Folgende Erhebungen wurden durchgeführt:

- Jährliche Vegetationsaufnahmen auf dem Schafberg in 26 Dauerflächen (Abbildung 4) von je 4 m^2 ($2\text{ m} \times 2\text{ m}$) nach einer gegenüber BRAUN-BLANQUET (1964) verfeinerten Methode (GILGEN et al. 2003). Ab 2000 Erhebungen auf acht zusätzlichen Dauerflächen auf der Alp Vorderleist. Für die Erhebung der vertikalen Struktur des Pflanzenbestandes wurden die Deckungswerte der einzelnen Schichten geschätzt und in einem Schichtungsdiagramm eingezeichnet. Außerdem wurden die Standortfaktoren Meereshöhe, Exposition, Neigung und Lage im Gelände für alle Dauerflächen registriert.
- Pflanzensoziologische Kartierung des gesamten Schafbergs mit einem an die lokalen Gegebenheiten angepassten Vegetationsschlüssel.
- Erstellen einer Vegetationskarte (GILGEN & LEUTHOLD 1997).

Die statistische Auswertung der Vegetations- und Standortsdaten wurde mittels Hauptkomponenten- und Clusteranalyse (WILDI 1986) vorgenommen. Ebenfalls wurde eine Analyse der Zeigerwerte (LANDOLT 1977) durchgeführt. Die statistische Auswertung der Artenzahlentwicklung erfolgte mit einem einseitigen t-Test.

4. Resultate

4.1 Modul Waldverjüngung

Das Untersuchungsgebiet für das Modul Waldverjüngung liegt zwischen 1060 und 1630 m ü.M. und ist vor allem ostexponiert (Abbildung 4). Etwa die Hälfte dieser Wälder gehört vegetationskundlich zu den Tannen-Buchenwäldern, vor allem zu den typischen Hochstauden-Tannen-Buchenwäldern mit der charakteristischen üppigen Krautschicht, und zu den Waldsimsen-Tannen-Buchenwäldern auf besser drainierten Standorten. Die andere Hälfte der Wälder ist den Fichten-Tannenwäldern zuzuordnen, vor allem den typischen Plateau-Tannen-Fichtenwäldern, in geringerem Masse den Schachtelhalm-Fichten-Tannenwäldern. Hochstauden-Fichtenwälder sind selten und als Folge der grossen Krautkonkurrenz durch grosse standortsbedingte Verjüngungsschwierigkeiten gekennzeichnet.

Bei drei Vierteln der Wälder handelt es sich um Baumholzbestände, welche verjüngt werden müssen.

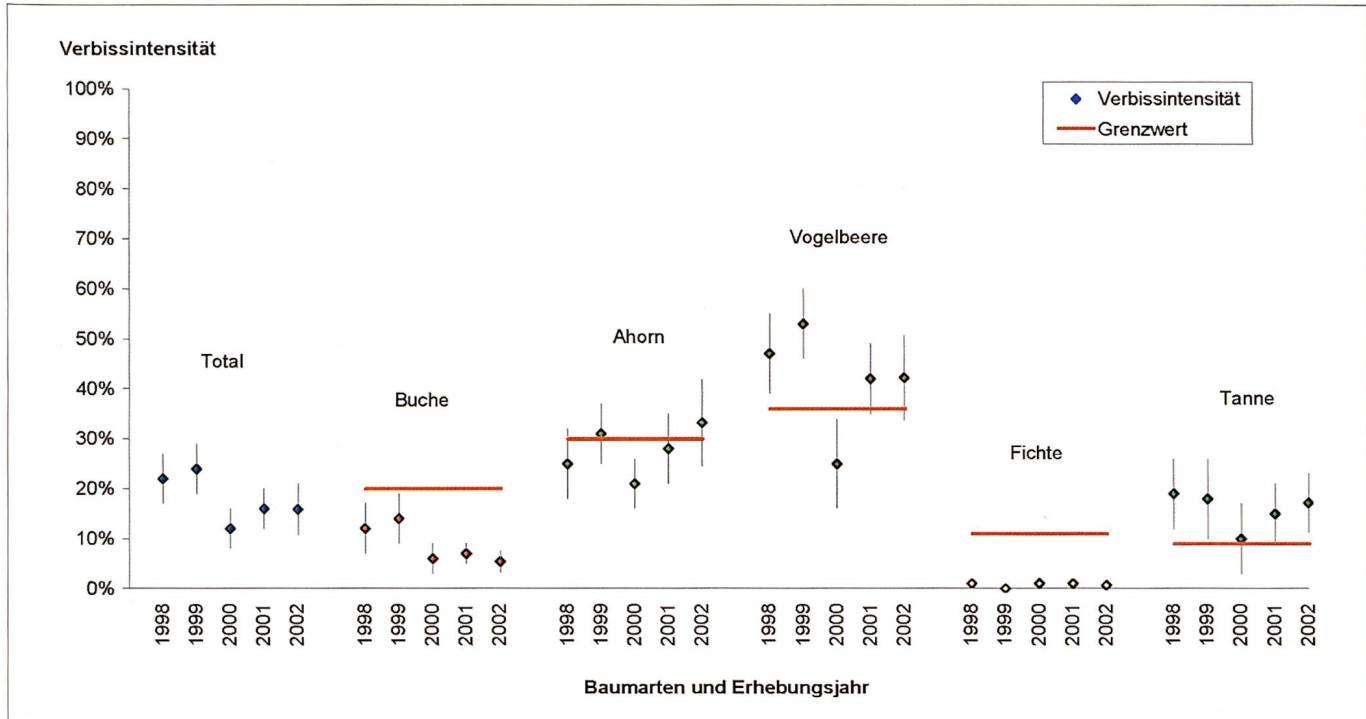
Die Verbreitung der Baumarten in der Oberschicht entspricht weitgehend dem Naturwald, deshalb können sich alle standortsgemässen Waldbäume natürlicherweise ansamten. Die Weiterentwicklung verläuft differenziert. Die Fichte und die Buche bleiben gut präsent, während die Stammzahlen des Bergahornes und der Vogelbeere mit zunehmendem Alter überdurchschnittlich abnehmen und die Weisstanne fast ganz ausfällt. Ab einer Pflanzengrösse von 40 cm besteht deshalb ein Defizit an Mischbaumarten. Diese Entwicklung ist vor allem durch die frühere, etwa 30 Jahr dauernde starke Verbissbelastung zu erklären und weniger durch den aktuellen Wildtiereinfluss.

In der Ansamungs- und frühen Anwuchsphase (bis 10 cm Pflanzengrösse) betrug die Pflanzendichte im Jahr 1998 durchschnittlich 18300 Stück/ha. Bemerkenswert ist der geringe Anteil der Weisstanne, wobei diese Baumart während der Beobachtungsphase

zulegen konnte. Im Jahr 2002 betrug die Gesamtstammzahl 26100 Stück/ha. Zu dieser Zunahme hat neben der Weisstanne auch der Bergahorn beigetragen. Die Fichte nahm ab. Die Entwicklung führt also näher zum Naturwald.

In der späten Anwuchs- und Aufwuchsphase (ab 10 cm Pflanzenhöhe) betrug die Pflanzendichte in den Jahren 1998–2002 konstant durchschnittlich etwa 10000 Stück/ha; auf 16% der Fläche war sie mit 2500 Stück/ha klein. Im Gesamtwald sind die Buche, der Vogelbeerbaum und die Fichte die häufigsten Baumarten in der Verjüngung. Bergahorn und Weisstanne fallen mit 9% bzw. 4% der Stammzahl demgegenüber stark ab. Die Grössenklasse von 0,1 bis 0,4 m ist weitaus am meisten vertreten (75% der Gesamtstammzahl). Bei den Pflanzen grösser als 0,4 m fehlen der Bergahorn und die Weisstanne weitgehend. In den Tannen-Buchenwäldern ist der Anteil der Stichprobenflächen mit grossen Pflanzendichten im Vergleich mit den anderen Waldgesellschaften am höchsten. Die durchschnittliche Stammzahldichte ist dort zweimal so gross wie im Fichten-Tannen-Wald und fünfmal so gross wie im Hochstauden-Fichtenwald. Die Verbissintensität betrug gesamthaft anfänglich 22%; bei Buche und Fichte lag sie unterhalb des Grenzwertes nach Eiberle (EIBERLE & NIGG 1987), beim Bergahorn in dessen Bereich und bei der Tanne und dem Vogelbeerbaum darüber (Abbildung 6). Daran hat sich bis heute grundsätzlich nichts geändert. Die Verbissintensität scheint seit dem Anfang der Erhebungsperiode abgenommen zu haben und seit dem Jahr 2000 wieder zuzunehmen. Allerdings ist diese Aussage wegen der grossen Streuungen statistisch nicht abgesichert. Aktuell liegt die Verbissintensität bei 16%. Bei den vorliegenden Verbissintensitäten ist mit folgenden wildtierbedingten Mortalitäten in der Verjüngung zu rechnen: Bergahorn 18%, Vogelbeerbaum 35%, Weisstanne 25%.

Auch in den angrenzenden Indikatorflächen, auf welchen die Verbissintensität



seit 1995 erhoben wird, deuten die Resultate auf eine Abnahme bis zum Jahr 2000 hin. All diese Ergebnisse stützen die qualitative Feststellung der Forst- und Jagdorgane, dass die Verbissintensität im Gebiet in der Vergangenheit über längere Zeit (ca. 30 Jahre) wesentlich grösser gewesen sein muss als heute.

Die Raumnutzung der Gämsen und der Einfluss der wildlebenden Huftiere auf die Waldverjüngung konnten nur für die kurze Periode von vier Jahren synchronisiert werden. Dies ist für eine wissenschaftliche, statistisch abgesicherte Analyse nicht ausreichend. Zudem konnten andere Einflussfaktoren nicht konstant gehalten werden, etwa die Jagdintensität und die Raubtiere. Aus diesen Gründen ist ein Bezug zum Modul Huftier-Raumnutzung nur schwer herzustellen.

Der Lebensraum der Gämspopulation, welche den Laubwald nutzt, konnte im Modul Huftiere-Raumnutzung nicht abschliessend abgegrenzt werden, weil zu wenige Tiere telemetriert werden konnten. Die der Verjüngungskontrolle zu Grunde gelegte Gebietsabgrenzung konnte also nicht definitiv überprüft werden.

Abbildung 6:
Verbissintensität 1998 bis 2002 (von links nach rechts). Die senkrechten Linien markieren den 95%-Vertrauensbereich. (Quelle: RÜEGG 2003)

4.2 Modul Huftiere-Raumnutzung

Nach Aufgabe der Bestossung des Schafbergs weisen die Ganztagesbeobachtungen auf eine zunehmende Nutzung des Gebiets durch Wildhuftiere hin. Bei Anwesenheit von Schafen (1999) konnte lediglich 1 Gämse je Beobachtungstag festgestellt werden. Im ersten schaffreien Jahr (2000) waren es bereits mehr als 3 Gämsen, im Folgejahr (2001) mehr als 6 und 2002 mehr als 9. Vom Jahr 2000 an werden auf dem Schafberg auch Steinböcke beobachtet. Die Nutzung des Gebiets durch Gämsen ist im Herbst grösser als im Sommer, und es sind mehr Geissen mit Jungtieren als Böcke beobachtet worden. Über die Herkunft der das Gebiet zunehmend besiedelnden Gämsen können keine eindeutigen Aussagen gemacht werden. Rudeltiere erscheinen sowohl aus dem Gebüschwald unterhalb des Schafberges (Tros-

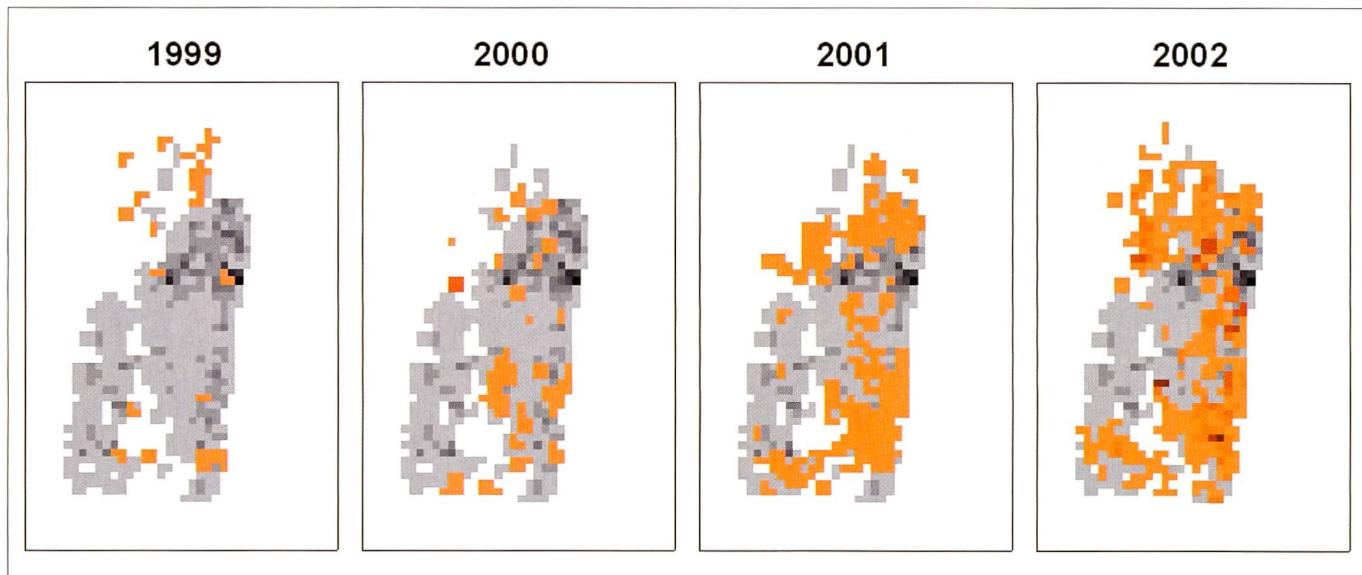


Abbildung 7:
Raumnutzung von Weidevieh und Wildtieren.
Das Nutzungsmuster der Schafe wurde im Jahr 1999 und dasjenige der Gämse im Verlaufe der Untersuchungsjahre 1999 bis 2002 erhoben. Zum zwischenartlichen Vergleich der räumlichen Ausdehnung ist die Raumnutzung der Schafe im letzten Sommerungsjahr (1999), jeweils grau unterlegt, diejenige der Gämse (1999–2002) orangefarben. Alle Daten sind standardisiert, sodass jedes Bild mit jedem Bild direkt verglichen werden kann. Je dunkler die Farbe, desto höher die Nutzung der Fläche durch Gämse bzw. Schafe.
(Quelle: STRUCH et al. 2003)

Chängel) wie auch aus den Kammlagen im Südosten; Einzeltiere dringen vorab von den westlichen Kammlagen ins Schafberggebiet ein. Keine der besenderten Waldgämse gab ihr Streifgebiet im Wald auf, um den frei gewordenen Lebensraum am Schafberg aufzusuchen.

Die Analysen des Nahrungsangebotes zeigen, dass die Biomasse im Wald wie in der Schafalp eine grosse Variabilität aufweist. Tendenziell war sie an Waldstandorten tieferer Lagen im Juni, Juli und September grösser als auf den höher gelegenen Standorten. Bei den Rohproteinen konnten keine wesentlichen Unterschiede zwischen den verschiedenen Standorten festgestellt werden.

Für die telemetrische Erfassung der Raumnutzung konnten mit sieben Gämse

weniger als ursprünglich geplant gefangen und besendert werden. Weitere fünf Tiere wurden mit Sichtmarken gekennzeichnet. Für sechs der mit Fussschlingen gefangenen Gämse liegen die Fangorte im Areal des Seluner Walds; vier Tiere wurden in der Nähe des Kamms westlich des Schafbergs gefangen. Die Fänge mittels Narkosegewehr fanden auf dem Gebiet des Schafbergs und auf dem Quintner Berg statt. Die Lokalisation der sendermarkierten Tiere weist auf eher kleine Streifgebiete hin (95%-Flächen für Geissen: 170 ha, für Böcke 200 ha); sie entsprechen den Flächen, die sich aus anderen Schweizer Studien ergeben (BAUMANN et al. 2000). Die Unterschiede zwischen der Raumnutzung der einzelnen Tiere in den drei Untersuchungsjahren sind gering, und eine Verlagerung des Streifgebiets aus dem Herkunftsgebiet (Fangort) in das nach 1999 schaffreie Gebiet des Schafbergs ist nicht auszumachen.

Aus dem Vergleich der Wildhüterbeobachtungen während der Zeit der Bestossung mit Schafen (1983–1999) und der Zeit nach Bestossungsaufgabe (2000–2001) kann geschlossen werden, dass sich in der zweiten Periode vermehrt Gämse im Raum Schafberg aufhielten. Das Nutzungsmuster aus den Ganztagesbeobachtungen und der daraus resultierende Gämse-Nutzungsindex

für die Fläche des ehemaligen Schafbergs zeigt eine wesentlich intensivere Nutzung des Schafberggebiets durch Gämsen im Verlauf der Zeit (Abbildung 7). Die Schafbergmulde wird von mehreren Seiten her durch Gämsrudel genutzt, wobei Tiere aus dem Alpingebiet und Gämsen aus dem subalpinen Gebüschwaldgürtel unterhalb des Schafbergs einwandern.

Die Ergebnisse der Kotanalysen im Wald weisen für die am Verbiss beteiligten Huftierarten Reh, Gämse und Rothirsch grosse Streuungen bei kleiner Stichprobengrösse auf. Fest steht, dass der Rothirsch sowohl unter den Bedingungen mit Schafen (1999) als auch im Folgejahr nur in sehr geringer Zahl In Erscheinung trat. Die Gesamtzahl der erhobenen Kotproben von Reh und Gämse war unter den Bedingungen *mit* Schafen höher als im Folgejahr *ohne* Schafe (2000). Eine eindeutige Zuordnung der Kotproben zu den beiden Arten Reh und Gämse konnte nicht erzielt werden.

Kein verlässliches Bild liefern die Fragmentanalysen, welche Hinweise über die Herkunft des Futters aus Nadelhölzern und aus Laubhölzern liefern. Tendenziell verursachen Gämsen in der ersten Jahreshälfte viel Nadelholz-Verbiss, während in der zweiten Jahreshälfte der Laubholz-Verbiss vorherrscht. Rehe sind am Laubholz-Verbiss wenig beteiligt; für sie ist das Nadelholz die wichtigere Futtergrundlage. Geringe saisonale Unterschiede sind in den Kotanalysen beim Rothirsch festzustellen.

Die Modellberechnungen zeigen keinen Zusammenhang zwischen der aufgegebenen Schafalp und der Waldnutzung von Gämsen.

4.3 Modul Vegetationsentwicklung

4.3.1 Pflanzensoziologische Kartierung

Im Jahre 1996 wurde das Untersuchungsgebiet Schafberg pflanzensoziologisch kartiert. Die Resultate der pflanzensoziologischen Kartierung sind in der Vegetationskarte (Abbildung 12) dargestellt.



Abbildung 8a:
Typische Alpenampferfluren (*Rumicetum alpinum typicum*) entstehen in der Folge von lange andauernder und intensiver Beweidung an überdüngten Stellen. Im unteren Teil des Untersuchungsgebietes ist diese Pflanzengesellschaft weit verbreitet.



Abbildung 8b:
Die subalpine Milchkrautweide (*Crepidio-Festucetum rubrae*) ist im Untersuchungsgebiet die am weitesten verbreitete Pflanzengesellschaft. Milchkrautweiden kommen auf mit Nährstoffen, Basen und Feuchtigkeit gut versorgten Böden der subalpinen Stufe vor und sind sehr ertragsreich.



Abbildung 8c:
Das Schneeheide-Alpenrosengebüsch (*Erico-Rhododendretum hirsuti*) kommt im Untersuchungsgebiet vor allem auf Karstflächen in mittleren Lagen zwischen 1650 und 1940 m ü.M. vor.



Abbildung 8d:
Blaugras-Horstseggen-Halden wachsen auf flachgründigen, skelettreichen Böden. Am Schafberg besiedeln sie die Felsbänder in einem kleinräumigen Mosaik mit blanken Felspartien. Alle Fotos: René Gilgen.

Die Kartierung zeigt, dass es sich beim Untersuchungsgebiet um einen vielfältigen, von Fels und Geröllhalden durchsetzten Lebensraum handelt, der durch das Relief und die intensive Schafbeweidung stark geprägt ist.

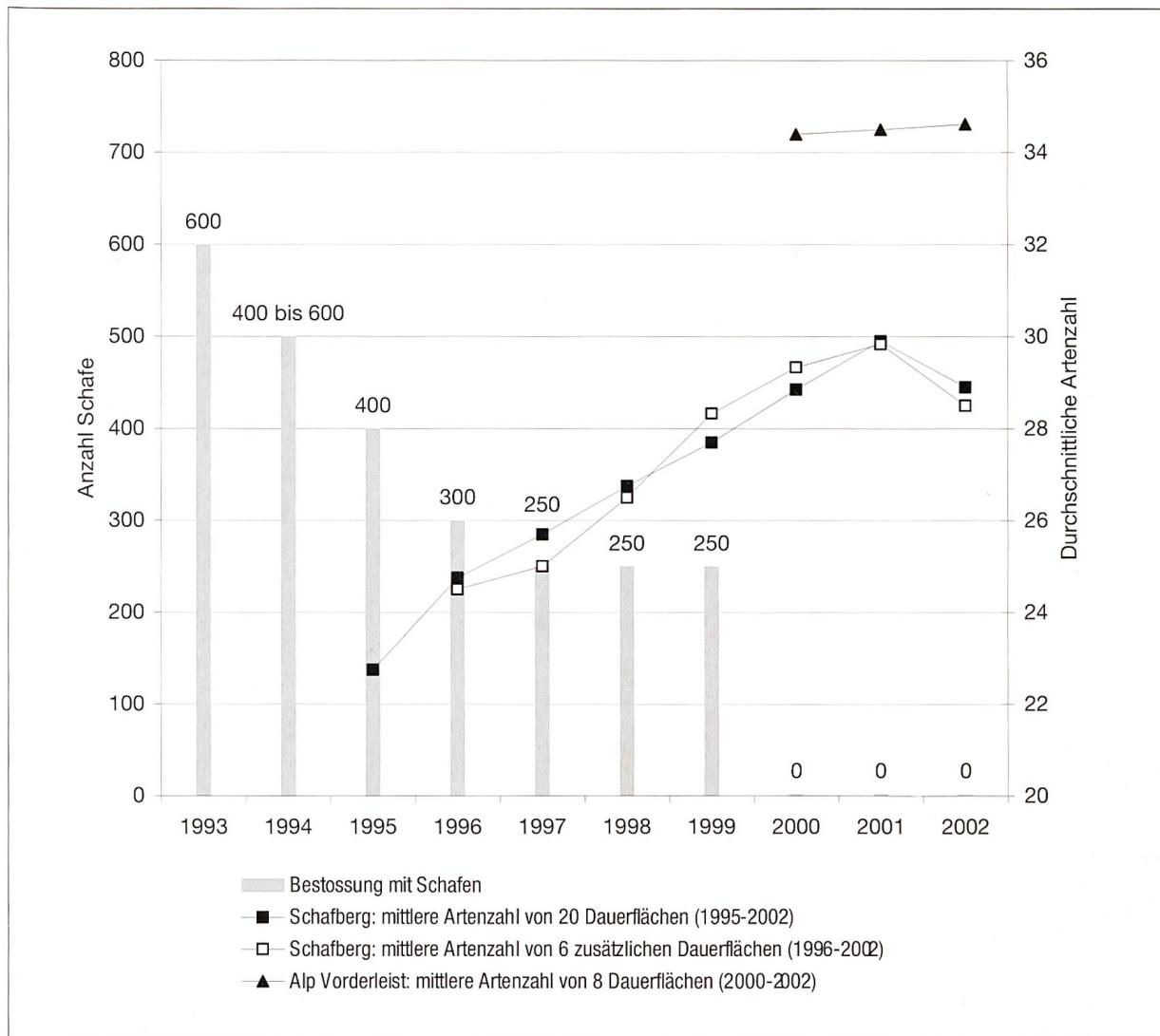
Neben grossflächigen Milchkrautweiden (Abbildung 8b) mit verschiedenen Übergängen zu anderen Pflanzengesellschaften kommen öfters auch gross- und kleinfächige Lägerfluren (Abbildung 8a) und Trittgesellschaften vor. Diese Gesellschaften verdanken ihre Verbreitung vor allem der bisherigen Nutzung des Gebietes als Schafweide. Gewisse Bereiche im Untersuchungsgebiet wiesen zum Zeitpunkt der Erhebung starke Trittschäden und einen grossen Anteil an offenem Boden auf (Abbildung 3). Im Untersuchungsgebiet Schafberg konnten 19 Pflanzengesellschaften nachgewiesen werden: 16 verschiedene Assoziationen mit vier Subassoziationen und einer Variante (Abbildungen 8a bis 8d). Einige dieser Gesellschaften wurden in der Vegetationskarte zusammengefasst.

4.3.2 Gesamtartenzahl aller 26 Dauerflächen auf dem Schafberg

Die Gesamtartenzahl aller 26 Dauerflächen sank von 149 Pflanzenarten im Jahre 1996 auf 143 Arten (1997), bevor sich die Artenzahl auf einem höheren Artenzahlniveau zwischen 152 Arten und 154 Arten einpendelte (1998 bis 2001). Im Jahr 2002 wurde mit 157 nachgewiesenen Arten in den 26 Dauerflächen ein neuer Höchststand erreicht.

4.3.3 Durchschnittliche Artenzahl pro Dauerfläche auf dem Schafberg

Die durchschnittliche Artenzahl der 20 Dauerflächen von 1995 lag im ersten Jahr noch bei 22,8 Pflanzenarten pro Dauerfläche, stieg bis ins Jahr 2001 kontinuierlich auf 29,9 Arten, bevor sie im Jahre 2002 wieder leicht auf 28,9 Pflanzenarten sank (Abbildung 9). Im Jahre 2002 konnten auf diesen Flächen durchschnittlich immer noch 1,2 neue Pflanzenarten bestimmt werden, Arten also,



die in der entsprechenden Dauerfläche zwischen 1995 und 2001 nicht vorkamen.

Auch in den 6 im Jahre 1996 zusätzlich eingerichteten Dauerflächen stieg die Artenzahl pro Dauerfläche von durchschnittlich 24,5 Pflanzenarten (1996) bis ins Jahr 2001 auf 29,8 Arten, bevor sie im Jahre 2002 wieder auf 28,5 Pflanzenarten sank. Auf diesen Flächen konnten im Jahre 2002 durchschnittlich 1,0 neue Pflanzenarten erfasst werden. Am Extremsten war die Lägerflur-Dauerfläche 7 mit 6 neuen Arten, eine Dauerfläche in einem *Alchemillo-Poetum supinae* (Lägerispengras-Gesellschaft). Demgegenüber wurden in den meisten Dauerflächen auch gewisse in den Vorjahren nachgewiesene Arten nicht mehr gefunden.

Abbildung 9:
Entwicklung der Artenzahlen auf den Dauerflächen auf dem Schafberg und der Alp Vorderleist in Abhängigkeit der Intensität der Schafbeweidung. (Quelle: GILGEN et al. 2003)



Abbildungen 10a bis c:
Einfluss der Schafbestossung auf die Vegetationsstruktur einer Milchkrautweide: Aspekt am 6.9.1996 (ca. 300 Schafe am Schafberg), am 11.8.1998 (ca. 250 Schafe) und am 31.7.2001 (keine Schafe). Fotos: René Gilgen.

Gesamthaft setzte sich im Jahre 2002 der in den Vorjahren beobachtete Trend einer Zunahme an Pflanzenarten pro Dauerfläche zum ersten Mal nicht mehr fort. Im Jahre 2002 sank die durchschnittliche Artenzahl in etwa auf das Niveau des Jahres 2000, war aber damit immer noch deutlich höher als während der Zeit der intensiven Schafbestossung.

Die Artenzunahme der letzten Jahre sowie die Artenabnahme des Jahres 2002 vermittelten auf den ersten Blick ein Bild steter Veränderung (Abbildungen 10a bis c). Gesamthaft blieb die Artenzusammensetzung in den meisten Dauerflächen bezüglich der Arten des ersten Erhebungsjahres jedoch recht konstant. Durchschnittlich konnten in den einzelnen Dauerflächen 78,0% der in der Ersterhebung 1995 beobachteten Arten in allen acht Jahren erfasst werden. Auf den 6 im Jahre 1996 zusätzlich erfasssten Dauerflächen konnten durchschnittlich 79,6% der gefundenen Arten in den sechs Folgejahren wieder beobachtet werden.

4.3.4 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung der Vegetationsdaten förderte folgende Entwicklungstendenzen zu Tage:

- In den Jahren, in denen die Schafzahl auf dem Schafberg reduziert wurde, erhöhte sich die Vielfalt der Pflanzen pro Fläche mit hohem Signifikanzniveau (Beobachtungszeitraum 1995–1999). Bereits bei einer zweijährigen Beobachtungszeit beträgt die Irrtumswahrscheinlichkeit für die Pflanzenartenzunahme weniger als 1%.
- Im Jahre 2000 wurde die Bestossung aufgegeben. Zwischen 1999 und 2001 nahm die Vielfalt der Pflanzen pro Fläche zu (Irrtumswahrscheinlichkeit <5%). Bereits im dritten Jahr ohne Bestossung – im Jahre 2002 – nahm die Pflanzenzahl pro Fläche aber wieder ab (Irrtumswahrscheinlichkeit <5%).
- Die Abnahme der Pflanzenartenzahl im Jahre 2002 kann vor allem dem Verschwinden von Lichtzeigern zugeschrieben wer-

den (Abbildung 11). Beziiglich der Deckungswerte weisen die lichtbedürftigen Pflanzenarten im Jahre 2000 durchschnittlich noch signifikant höhere Werte als in den Vorjahren auf, bereits im Jahre 2002 ist aber eine signifikante Abnahme der durchschnittlichen Deckungswerte der lichtbedürftigen Pflanzenarten gegenüber dem Vorjahr festzustellen. Demgegenüber zeigen die Schattenzeiger sowie die Pflanzen des Halbschattens (Lichtzeigerwert 1–3) über die ganze Beobachtungsdauer (1995–2002) eine stetige Zunahme der durchschnittlichen Deckungswerte.

- In den Dauerflächen ist im untersuchten Zeitraum noch keine Tendenz zur Verbuschung oder Verwaldung ersichtlich. Zwar hat die Deckung der Zwergsträucher leicht zugenommen (Irrtumswahrscheinlichkeit 5 bis 10%), es kann aber nicht von einer eigentlichen Verbuschung gesprochen werden.
- Die Milchkrautweiden (*Crepidio-Festucetum rubrae*) auf dem Nichtjagdgebiet Schafberg und Jagdgebiet Alp Vorderleist weisen recht ähnliche Entwicklungstendenzen auf. Scheinbar unterschiedliche Tendenzen hielten einem statistischen Test nicht stand.
- Die Alpenkreuzkrautfluren (*Rumicetum alpini senecionetosum alpini*) scheinen sich in Richtung der typischen Alpenampferfluren (*Rumicetum alpini typicum*) zu verändern, die Lägerrispengras-Gesellschaft (*Alchemillo-Poetum supinae*) in Richtung einer subalpinen Lägerflur (Alpenkreuzkrautflur). Die typischen Alpenampferfluren (*Rumicetum alpini typicum*) bleiben stabil. Die Milchkrautweiden scheinen sich gegenseitig anzunähern. Die typischen Blaugrashalden (*Seslerio-Caricetum sempervirentis*) und Zwergstrauchbestände (*Erico-Rhododendretum hirsuti* und *Rhododendro ferruginei-Vaccinietum*) scheinen sehr stabil zu sein. Sie zeigen keine grossen Veränderungen.

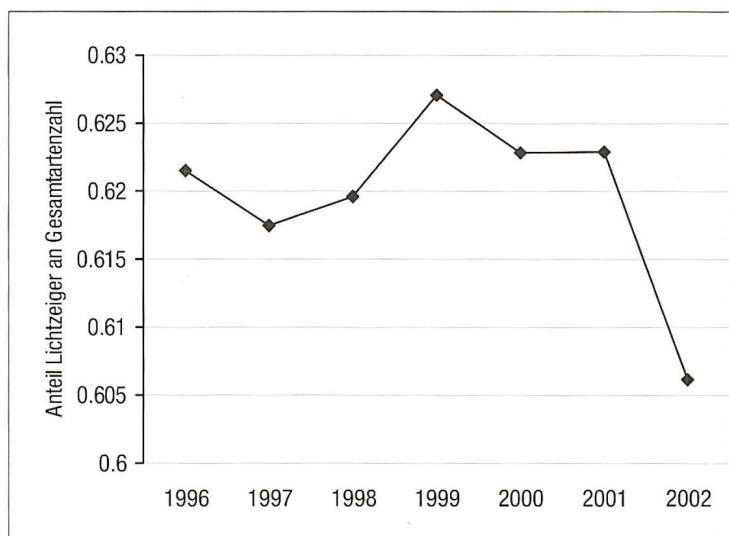


Abbildung 11:
Entwicklung des durchschnittlichen Anteils an
Lichtzeigern (Zeigerwert L4 oder L5) an der
Gesamtartenzahl pro Dauerfläche; Mittelwert der
26 Dauerflächen des Schafberges Leist. (Quelle:
GILGEN et al. 2003)

5. Diskussion

Von den 400000 in der Schweiz lebenden Schafen verbringt rund die Hälfte den Sommer in den Alpen. Aus diesem Grund ist die Schafalpung im subalpin-alpinen Lebensraum schon seit geraumer Zeit Gegenstand von Diskussionen, in denen die Verdrängung von Wildtieren und ihre Ansprüche an Sommereinstände und Äsungsgebiete in dieser Zone thematisiert werden. Quantitative Aussagen zu diesen Fragen fehlen bisher weitgehend; mit der vorliegenden Studie wurde versucht, diese Lücke zu schliessen.

Gesucht wurden Hinweise auf eine Beziehung zwischen dem Raumverhalten der Gämsen, das durch den Nutzungsverzicht auf dem Schafberg möglicherweise mitbeeinflusst ist, und der Waldverjüngung. Die Schwierigkeiten, die nötige Anzahl Gämsen aus verschiedenen Lebensräumen rechtzeitig zu besiedeln, die insgesamt kurze Projektdauer und sich ändernde Einflussfaktoren relativieren nun das Gewicht der Ergebnisse. Der interdisziplinäre Ansatz Wald-Wild führte nur teilweise zum

erwarteten Erfolg. Mit den Resultaten aus dem Modul Waldverjüngung lassen sich deshalb kaum Rückschlüsse auf die anderen Fachgebiete herstellen.

Die Beäsung der Waldverjüngung erfolgt durch alle drei vorkommenden Huftierarten Gämse, Reh und Rothirsch. Immerhin kann aufgrund von Kotanalysen gesagt werden, dass Hirsche daran wenig beteiligt sind.

Auch wenn zur Zeit nicht schlüssig nachgewiesen werden kann, ob der Nutzungsverzicht am Schafberg zu einer Reduktion des Wildverbisses führte oder nicht, bestätigen die Ergebnisse aus den Modulen Huftier-Raumnutzung und Vegetationsentwicklung im Sömmerrungsgebiet immerhin die Erwartungen, dass der Schafberg vermehrt durch Gämse frequentiert wird und dass sich eine Regeneration der Vegetation einstellt, was beides an sich schon erwünschte Resultate sind. Mit verschiedenen Beobachtungsmethoden kann übereinstimmend gezeigt werden, dass das nicht mehr durch Schafe bestossene Areal von Wildhuftieren, insbesondere Gämse und Steinböcken, vermehrt aufgesucht wird.

Diese Feststellung, so wichtig und positiv sie auch ist, beantwortet jedoch nicht die Kernfrage, ob nach Bestossungsverzicht überwiegend im Wald lebende Gämse in die neu zur Verfügung stehenden Areale vordringen.

Diese Kernfrage ist, was die sandermarkierten Gämse angeht, negativ zu beantworten. Keines dieser Tiere hat den bisherigen Lebensraum verlassen und ist in den «frei» gewordenen Landschaftsbereich eingewechselt. Auch mittels Modellberechnungen konnte kein Einfluss der Schafalp auf die Waldnutzung von Gämse festgestellt werden. Es wanderten vielfach Gämse aus dem Gebüschtwald des «Tros Chengel» unterhalb des Schafbergs ins Untersuchungsgebiet ein, ebenso wie aus dem südöstlichen Gratbereich. Das Gebiet unterhalb des Schafbergs ist reich strukturiert und wird durch subalpinen Gebüschtwald – eine halboffene Landschaft mit Grünerlen und

vereinzelt eingestreuten Fichten – geprägt. Im Zusammenhang mit der Verbissproblematik ist die Differenzierung der Ökotypen der Gämse hier von Bedeutung, und es ist wichtig zu bemerken, dass es sich beim Gebiet unterhalb des Schafbergs nicht um ein zusammenhängendes Waldgebiet oder gar um einen Wirtschaftswald handelt. Der Gebüschtwald ist ein zentrales Element des Sommereinstands von Wechselgämsen. Die Waldgämsen hingegen verlassen ihren angestammten Lebensraum unterhalb der alpinen Waldgrenze (1600 m ü.M.) nicht und leben dort ganzjährig (BAUMANN & STRUCH 2000).

Im Gegensatz zu vielen neuen Schafalpen kann der Schafberg in Amden auf eine lange Tradition der Schafbeweidung zurückblicken. Das Gebiet ist schon seit 1433 als «Schafalp» bekannt. Allerdings scheint mit rund 600 Tieren die Bestossungsdichte anfangs der 1990-er Jahre ein bis dahin nie gekanntes Maximum erreicht zu haben. Der zu hohe Besatz und der freie Weidegang hinterliessen denn auch eine vielerorts degenerierte Pflanzendecke mit artenarmen Beständen, reichlich mit Kot bedeckten Flächen und vielen Trittschäden.

Schafe können die Pflanzen selektiv ganz unten abfressen und auf stark überweideten oder sehr artenarmen Flächen sogar nicht selten ganze Pflanzen herausreissen (PILS 1994). Dadurch können bei schlechter Weideführung (Dauerweide, zu hoher Besatz) alle besseren Weidepflanzen selektiv ausgerottet werden. Die Schafweiden degenerieren, so dass schliesslich artenarme Bestände mit weithin dominierenden Weideunkräutern entstehen. Auch an unternutzten Orten können sich Weideunkräuter ausbreiten, da sie an diesen Stellen durch das selektive Frassverhalten gefördert werden (TROXLER 1989).

Bei den erwähnten degenerierten Beständen auf dem Schafberg handelt es sich insbesondere um übernutzte Lägerfluren, welche durch langandauernde und intensive Beweidung entstehen. Da die Schafe in freiem

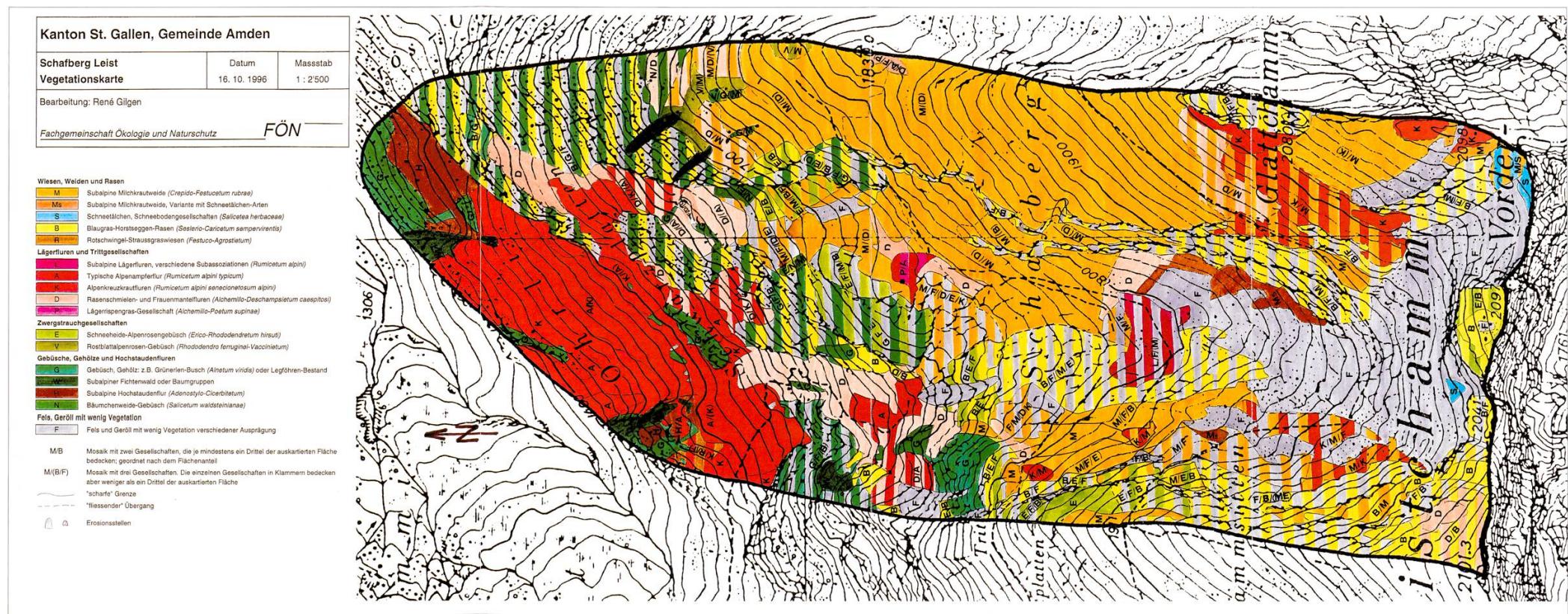


Abbildung 12:
Pflanzensoziologische Kartierung des Schafberggebietes.

Weidegang gehalten wurden – ohne Behirtung und in der Regel ohne Zäunung – und da sie im Sommer die obersten, schattigen Lagen bevorzugen, sind recht grossflächige Lägerfluren noch bis in die obersten Lagen am Leistchamm und Glattchamm anzutreffen.

In den unteren Lagen finden sich Lägerfluren vor allem in der Ausprägung als typische Alpenampferfluren (*Rumicetum alpini typicum*, Abbildung 8a). Diese üppig gedeihenden, artenarmen Alpenblacken-Bestände werden von den Schafen nach Möglichkeit gemieden und nur wenig begangen. Auch bei reduzierter Bestossung sowie nach Ende der Bestossung scheinen diese Bestände aber recht stabil zu sein. Es scheint sogar, dass sich Alpenkreuzkrautfluren (*Rumicetum alpini senecionetosum alpini*) ebenfalls in Richtung der typischen Alpenampferfluren entwickeln, die Lägerrispengras-Gesellschaft (*Alchemillo-Poetum supinae*) hingegen in Richtung einer Alpenkreuzkrautflur. Demzufolge ist bei den typischen Alpenampferfluren und den Alpenkreuzkrautfluren durch die Aufgabe der Bestossung keine Aufwertung des Bestandes zu erwarten. Einzig bei der ursprünglich sehr artenarmen Lägerrispengras-Gesellschaft kann durch das Ende der Bestossung eine geringe und zumindest kurzfristige Aufwertung erwartet werden.

Bisherige Erfahrungen bestätigen diese Beobachtungen: Hat sich eine Lägerflur einmal etabliert, dann kann sie sich lange, unter Umständen sogar jahrzehntelang halten, weil der biologische Kreislauf auch in nicht mehr bewirtschafteten Gebieten die einmal gesammelten Nährstoffe erhält und immer wieder nutzbar macht (ELLENBERG 1986).

Der Einfluss der Schafbeweidung manifestiert sich aber nicht nur im hohen Anteil an Lägerfluren, die im unteren Teil des Untersuchungsgebietes Schafberg auf baum- und waldfähigen Standorten vorkommen. Auch weitere Pflanzengesellschaften werden durch die Beweidung verändert oder ver-

drängt. So sind im nordwest- bis nordostexponierten Untersuchungsgebiet unter den vorherrschenden geologischen Bedingungen auch Rostseggen-Rasen (*Caricetum ferruginea*) zu erwarten. Zum Kartierungszeitpunkt waren aber keine Rostseggen-Rasen vertreten. Es wäre möglich, dass diese Gesellschaften durch die langandauernde, intensive Beweidung in die im Gebiet stark vertretenen subalpinen Milchkrautweiden (*Crepidio-Festucetum rubrae*, Abbildung 8b) übergingen.

Trotz der unangepassten Nutzung ist das Untersuchungsgebiet reich an verschiedenen Pflanzenarten und Pflanzengesellschaften, da das Gebiet einen vielfältigen strukturreichen Lebensraum mit sehr variablen Umweltfaktoren darstellt: Muttergestein, Bodenmächtigkeit, Wasserhaushalt, Höhe über Meer, Vegetationszeit, Exposition, Neigung, Tritt, Frass usw. Insgesamt konnten auf dem Schafberg 260 Pflanzenarten nachgewiesen werden. Davon gelten 5 Arten gemäss der Roten Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz (LANDOLT 1991; MOSER et al. 2002) in den östlichen Nordalpen als selten und gefährdet, so die Krummblättrige Miere (*Minuartia recurva*), das Blaugras (*Sesleria coerulea*), die Einblütige Simse (*Juncus cf. monanthos*), die Eiblättrige Listere (*Listera ovata*) sowie die Vogelfussähnliche Segge (*Carex ornithopodioides*).

In den letzten Jahren vor Aufgabe der Bestossung wurde die Schafzahl auf dem Schafberg sukzessive reduziert (1992/93: 600 Schafe, 1995: 400 Schafe, 1996: 300 Schafe). Die Reduktion der Schafbestossung war bereits im Sommer 1996 gegenüber dem Vorsommer augenscheinlich. Das Gebiet war im Jahre 1996 deutlich weniger abgefressen und mit Kot bedeckt als im Sommer 1995, die Schafe schienen sich aber auch schlechter auf das ganze Gebiet zu verteilen. In diesen Jahren (1995–1999) erhöhte sich die Vielfalt der Pflanzen pro Fläche mit hohem Signifikanzniveau. Durch die Reduktion der Bestossung sinkt der Frassdruck zumindest

in gewissen Flächen. Dadurch können gerade in Beständen mit offenen Trittstellen wieder neue Pflanzen aufwachsen.

Im Jahre 2000 wurde die Bestossung ganz aufgegeben. Zwischen 1999 und 2001 nahm die Vielfalt der Pflanzen pro Fläche weiter zu. Bereits im dritten Jahr ohne Bestossung – im Jahre 2002 – nahm die Pflanzenzahl pro Fläche gegenüber dem Höchststand vom Vorjahr aber wieder leicht ab. Die Abnahme der Pflanzenartenzahl im Jahre 2002 kann vor allem dem Verschwinden von Lichtzeigern zugeschrieben werden.

6. Empfehlungen und Ausblick

Aus den Ergebnissen der floristischen Untersuchungen kann gesamthaft geschlossen werden, dass die Nutzung der Schafalp in den letzten Jahren unangepasst und nicht nachhaltig war (freier Weidegang, zu hoher Besatz). Die Resultate zeigen weiter, dass mit etwa 200 Schafen eine angepasste Nutzung möglich gewesen wäre, wobei die gesamte Alpweide zumindest in mehrere Weidekoppeln aufgeteilt werden müsste (geregelte Umlaufsweide). Die Koppeln sollten dabei möglichst homogen sein und unterschiedliche Exposition sowie grosse Höhenunterschiede innerhalb einer Koppel sollten vermieden werden (TROXLER 1989). Gemäss DIETL (1982a, 1982b) sollte der Aufenthalt der Schafe im gleichen Weideteil nicht länger als eine Woche (oder weniger) betragen, danach ist eine Weideruhe von 3 bis 5 Wochen anzustreben. Mit solchen Weideführungen wird aber eher ein Schnitt simuliert, was nicht für alle Arten von Vorteil ist. Daraus kann geschlossen werden, dass für eine optimale Weideführung kein allgemeingültiges Rezept vorgelegt werden kann. Art und Weise der Weideführung sollte an den Standort sowie an die landwirtschaftlichen und naturschützerischen Zielformulierungen angepasst werden (WILHELM 1997).

Die bisherigen Abklärungen haben gezeigt, dass sich der Bestossungsverzicht auf

das Raumverhalten der Wildhuftiere positiv ausgewirkt hat. Die Ursachen dafür konnten im Rahmen der Schafbergprojekte Amden nicht schlüssig aufgezeigt werden, denn die insgesamt zu geringe Anzahl besenderter und markierter Gämse erbrachte für gesicherte Aussagen zu wenige Daten. Wünschenswert wäre ergänzend das umgekehrte Feldexperiment durchzuführen, indem in einen bisherigen Gämselebensraum oberhalb der Waldgrenze Schafe eingesetzt würden. Schafe haben einen Einfluss auf das Raumverhalten der wildlebenden Huftiere. Ein Vorher-Nachher-Vergleich der Schalenwildsituation in einem bisher schaffreien Gebiet würde die eigentliche Kernfrage der Verdrängung von Wildtieren anders beleuchten. Künftige Wildverbissaufnahmen könnten in einem mehrjährigen Rhythmus erfolgen. Zudem wäre eine Redimensionierung des Untersuchungsgebietes zu prüfen. Zur Untersuchungen der Waldverjüngung müsste ein effizienteres Erhebungskonzept ausgearbeitet werden. Darin könnte auf die Traktstruktur und auf eine spezielle Erhebung der abgestorbenen Jungpflanzen verzichtet werden. Zudem wäre eine engere Koordination mit dem Modul Huftier-Raumnutzung sicherzustellen. Die aktuelle Situation in den Verjüngungen fordert die Verantwortlichen nach wie vor heraus. Mit den eingeleiteten Massnahmen darf nicht nachgelassen werden. Es ist wichtig, dass der eingeschlagene Weg langfristig weiterverfolgt wird.

Die durch Bestossungsaufgabe ausgelösten Veränderungen der Vegetation und der Raumnutzung von Wildtieren sind noch nicht beendet. Deswegen können die meisten der vorgestellten Ergebnisse nicht als abschliessend gesichert beurteilt werden. Die Erhebungen in den Dauerflächen sollten deshalb weitergeführt werden – vorerst in einem zweijährigen Rhythmus. Falls die Entwicklung gleichförmig erfolgt, können die Vegetationsdaten der Dauerflächen später auch nur noch alle 3 Jahre erhoben werden. Je seltener die Erhebungen aber durchgeführt werden, desto schwieriger

wird die Interpretation von Veränderungen. Extremjahre können zu falschen Schlüssen führen.

Wünschenswert wäre auch der Vergleich der vorliegenden Resultate mit jenen aus Projekten anderer Regionen, wie z.B. des Projektes Kärf. Damit könnten die Resultate der Schafalp Amden besser verstanden werden. Falls die Bestossung mit Schafen oder anderen Weidetieren auch in anderen Gebieten aufgegeben wird, sollte geprüft werden, ob Erhebungen zur Waldverjüngung, zum Raumverhalten von Huftieren und zur Vegetationsentwicklung nach der Methode «Schafberg Amden» durchzuführen wären.

Dank

Die Durchführung der Schafbergprojekte Amden wurde finanziell und strukturell getragen vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL – Bereiche Wildtiere und Natur und Landschaft, vom Amt für Raumentwicklung des Kantons St.Gallen (Abt. Natur und Landschaftsschutz), vom Amt für Jagd und Fischerei des Kantons St.Gallen und vom Kantonsforstamt St.Gallen. Zu danken ist der politischen Gemeinde Amden und der Ortsgemeinde Amden, welche Hand geboten haben für den Sömmersungsverzicht und den Jagdverzicht auf dem Schafberg. Ausserdem möchten wir der Jagdgesellschaft Churfirsten bestens danken für die Anpachtung des Alpteils Droschängel-Vorderleist und den damit verbundenen Schafsömmersungsverzicht.

Neben den AutorInnen haben sich bei der Durchführung der Arbeiten, ihrer Koordination und ihrer Steuerung folgende Personen beteiligt: Martin Baumann, Hans-Jörg Blanckenhorn, Urs Büchler, Regine Fankhauser, Cornelia Gallmann, Hans Gander, Barbara Huber, Bruno Looser, Christian Lüthi, Heinz Nigg, Jean-Marc Obrecht, Stefan Rechberger, Willy Rüschi, Sabin Schlatter, Reinhard Schnidrig, Cornelia Schütz, Werner Suter, Josef Senn, Max Stacher, Erica Zimmermann.

Literaturverzeichnis

- BAUMANN, M. & STRUCH, M. (2000): Waldgemsen. Eine Studie im Auftrag der Eidg. Forstdirektion.
- BRAUN-BLANQUET J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. (3. Aufl.). – Springer, Wien. 865 S.
- DIETL, W. (1982a): Wiesen. In: Kantonales Oberforstamt OW (Hrsg.), 1982: Die Pflanzenwelt in Obwalden, 3 Bände. – Landenberg Druckerei, Sarnen.
- DIETL, W. (1982b): Schafweiden im Alpsteingebiet (Ostschweizer Kalkalpen). – Ber. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 49. 108–117.
- 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. & NIGG, H. (1987): Grundlagen zur Beurteilung des Wildverbisses im Gebirgswald. – Schweiz. Z. Forstwes. 138/9: 747–785.
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. 4., verb. Aufl.. – Ulmer Stuttgart. 989 S.
- GILGEN, R. & LEUTHOLD, B. (1997): Schafberg Leist, Gemeinde Amden. – Vegetationskartierung, Dauerflächenuntersuchungen, Beobachtung. Grundlagendatenerhebung 1995/1996. 93 S.
- GILGEN, R., WILHELM, M. & LEUTHOLD, B. (2003): Schafbergprojekte Amden. – Abschlussbericht Modul Vegetationsentwicklung 1995–2002. 120 S.
- LANDOLT, E. (1977): Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 64. 208 S.
- LANDOLT, E. (1991): Rote Liste. Gefährdung der Farn- und Blütenpflanzen in der Schweiz. – BUWAL (Hrsg.). EDMZ, Bern. 185 S.
- MOSER, D., GYGAX, A., BÄUMLER, B., WYLER, N. & PALESE, R. (2002): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. – Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft Bern; Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora, Chambésy; Conservatoire et Jardin botanique de la Ville de Genève, Chambésy. BUWAL-Reihe «Vollzug Umwelt». 118 S.
- PILS, G. (1994): Die Wiesen Oberösterreichs. – Hrsg.: Forschungsinstitut für Umweltinformatik. Schriftleitung: Naturschutzabteilung des Landes O.Ö. Steurer Linz. 356 S.
- RÜEGG, D. (2003): Schafbergprojekte Amden – Verjüngungskontrolle im Wald. – Schlussbericht zu den Aufnahmen 1998–2002. 58 S. und Anhänge.
- STRUCH, M., FANKHAUSER, R. & BIERI, K. (2003): Schafe und Gemsen – Die Auflösung der Schafnutzung am Amdener Schafberg. – Schlussbericht. 99 S.
- TROXLER, J. (1989): Das Schaf auf der Weide: Verhalten und Einfluss auf den Pflanzenbestand. Ergebnisse von verschiedenen Schafweideversuchen. – Schafhaltung aktuell. Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau. Unterlagen Kurs Nr. 412/89.
- WILDI, O. (1986): Analyse vegetationskundlicher Daten. – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 90. 226 S.
- WILHELM, M. (1997): Wiesen und Weiden in der Stadt Zürich. Untersuchungen zur Erhaltung und Förderung der Pflanzenvielfalt. – Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich 128. 145 S.