

> Wald und Wild – Grundlagen für die Praxis

*Wissenschaftliche und methodische Grundlagen zum integralen
Management von Reh, Gämse, Rothirsch und ihrem Lebensraum*



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

> Wald und Wild – Grundlagen für die Praxis

*Wissenschaftliche und methodische Grundlagen zum integralen
Management von Reh, Gämse, Rothirsch und ihrem Lebensraum*

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Autoren

Martin Baumann, Peter Brang, Thomas Burger, Roman Eyholzer, Sabine Herzog, Nicole Imesch, Andrea Kupferschmid, Dani Rüegg, André Wehrli

Projektleitung BAFU

Nicole Imesch, Abteilung Artenmanagement

André Wehrli, Abteilung Gefahrenprävention

Giorgio Walther, Abteilung Wald

Projektoberleitung BAFU

Reinhard Schnidrig-Petrig, Abteilung Artenmanagement

Arthur Sandri, Abteilung Gefahrenprävention

Bruno Rösli, Abteilung Wald

Projektbegleitung

Harald Bugmann, ETH Zürich

Yvon Crettenand, Jagdverwaltung Wallis

Jürg Fritschi, Kantonsforstamt St. Gallen

Andreas Kayser, Kantonsforstamt Nidwalden

Josef Muggli, Jagdverwaltung Luzern

Oswald Odermatt, WSL Birmensdorf

Josef Senn, WSL Birmensdorf

Conny Thiel-Egenter, JFK

Zitiervorschlag

Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.) 2010: Wald und Wild – Grundlagen für die Praxis. Wissenschaftliche und methodische Grundlagen zum integralen Management von Reh, Gämse, Rothirsch und ihrem Lebensraum. Umwelt-Wissen Nr. 1013. Bern. 232 S.

Gestaltung

Ursula Nöthiger-Koch, 4813 Uerkheim

Titelfoto

Josef Griffel

Bezug der gedruckten Fassung und PDF-Download

BBL, Vertrieb Bundespublikationen, CH-3003 Bern

Tel. +41 (0)31 325 50 50, Fax +41 (0)31 325 50 58

Bestellnummer: 810.300.118d

Preis: CHF 30.– (inkl. MWSt)

www.umwelt-schweiz.ch/uw-1013-d

Diese Publikation ist auch in französischer Sprache vorhanden.

Die dazugehörige Vollzugshilfe wird in der BAFU-Reihe Umwelt-Vollzug publiziert: Vollzugshilfe Wald und Wild. Das integrale Management von Reh, Gämse, Rothirsch und ihrem Lebensraum.

Bezug der gedruckten Fassung und PDF-Download:

www.umwelt-schweiz.ch/uv-1012-d

© BAFU 2010

> Inhalt

Abstracts	5	5	Methoden zur Erhebung	
Vorwort	7		von Schalenwildbeständen	93
Einleitung	8		5.1 Zusammenfassung	94
			5.2 Einführung	94
			5.3 Die Wahl der geeigneten Methode	96
			5.4 Fazit	101
			5.5 Vorstellung einzelner Zählmethoden	101
			5.6 Übersicht der in den Kantonen angewandten Wildbestandeserhebungsmethoden pro Tierart	110
1 Praxisrelevante Grundlagen: Zusammenspiel zwischen Wild und Wald	9	6 Bestandteile eines Wald-Wild-Konzepts	111	
1.1 Zusammenfassung	10	6.1 Zusammenfassung	112	
1.2 Einfluss des Wildes auf Einzelbäume	11	6.2 Erstellung von Wald-Wild-Konzepten auf verschiedenen Ebenen	112	
1.3 Baumreaktion auf Wildeinfluss	20	6.3 Adressaten und Verbindlichkeit eines Wald-Wild-Konzepts	113	
1.4 Einfluss der Landschafts- und Waldstruktur auf das Verhalten des Wildes	26	6.4 Aufbau und Inhalt eines Wald-Wild-Konzepts	113	
1.5 Langfristige Waldentwicklung unter Wildeinfluss	32			
		7 Jagdplanung bei Reh, Gämse und Rothirsch	123	
2 Praxisrelevante Grundlagen: Walddynamik	41	7.1 Zusammenfassung	124	
2.1 Zusammenfassung	42	7.2 Einführung	125	
2.2 Prozesse der Walddynamik	42	7.3 Vorgehen bei der Jagdplanung	125	
2.3 Natürliche und anthropogene Störungen	45	7.4 Aspekte zur biologisch orientierten Jagdplanung beim Rotwild	136	
2.4 Wildeinfluss auf die Walddynamik	46	7.5 Aspekte zur biologisch orientierten Jagdplanung beim Rehwild	146	
2.5 Verjüngungsbedarf bei unterschiedlichen Waldstrukturen	49	7.6 Aspekte zur biologisch orientierten Jagdplanung beim Gämswild	153	
2.6 Fazit	54	7.7 Weitere jagdliche Wildschadenverhütungsmassnahmen	163	
3 Praxisrelevante Grundlagen: Wildbiologie	57	8 Massnahmen zur Lebensraumverbesserung und -beruhigung	167	
3.1 Zusammenfassung	58	8.1 Zusammenfassung	168	
3.2 Einführung	58	8.2 Einführung	169	
3.3 Wildbiologische Grundsätze für die Jagdplanung	59	8.3 Forstliche Massnahmen	171	
3.4 Schlussfolgerungen für die Jagdplanung	66	8.4 Landwirtschaftliche Massnahmen	181	
4 Methoden zur Erhebung und Beurteilung des Wildeinflusses auf die Waldverjüngung	67			
4.1 Zusammenfassung	68			
4.2 Einführung	68			
4.3 Methoden zur Verjüngungskontrolle	70			
4.4 Vergleich und Beurteilung der Methoden zur Verjüngungskontrolle	82			

8.5	Massnahmen im Bereich Raumplanung – Vernetzung von Lebensräumen	187
8.6	Massnahmen im Bereich Tourismus – Verminderung von Störungen	193
9	Erfahrungen aus der Praxis: Ausgewählte Beispiele	203
9.1	Kantone SG, AR und AI: effor2-Pilotprogramm Wald-Wild	204
9.2	Kanton GL: Gute Entwicklung dank einem integralen Wald-Wild-Konzept	207
9.3	Gurtnellen UR: Gemeinsame Plattform als Lösungsansatz	209
9.4	Kanton ZH: Die Bottom-up-Strategie motiviert und entschärft Konflikte	212
9.5	Stanserhorn NW: Beste Naturverjüngung durch Sturm und angepasste Jagd	214
9.6	Kanton GR: Wildruhezonen als Mittel zur Beruhigung des Wildlebensraumes	217
9.7	Suldtal BE: Gebirgswaldverjüngung – Jagd und Luchs helfen mit	220
9.8	Eichenpflanzungen in zwei Zürcher Gemeinden	222
	Verzeichnisse	225
	Glossar	225
	Abbildungen	229
	Tabellen	231
	Literatur	232

> Abstracts

This publication provides basic guidelines for the application of the Forest and Ungulates Enforcement Aid and collates current knowledge on the topic of forest and ungulates in Switzerland. It has a section containing basic scientific information on the interaction between forest and ungulates, forest dynamics and wildlife biology. The methods section presents and discusses methods for the surveying and assessment of the impact of ungulates on forest regeneration, the surveying of ungulate populations and for habitat improvement and the reduction of disturbance in wildlife habitats. The final section contains accounts of practical experience in the area of forest and wildlife.

Die vorliegende Publikation liefert Grundlagen für die Umsetzung der Vollzugshilfe Wald und Wild und ist eine Sammlung des heutigen Wissenstandes zum Thema Wald und Wild in der Schweiz. Sie beinhaltet einen Teil mit wissenschaftlichen Grundlagen zum Zusammenspiel zwischen Wald und Wild, zur Walddynamik und zur Wildbiologie. In einem methodischen Teil werden Methoden zur Erhebung und Beurteilung des Wildeinflusses auf die Waldverjüngung, zur Erhebung von Schalenwildbeständen und zur Lebensraumverbesserung und -beruhigung vorgestellt und diskutiert und im letzten Teil finden sich Erfahrungsberichte aus der Praxis.

La présente publication fournit des bases pour la mise en œuvre de l'aide à l'exécution Forêt-gibier et rassemble les connaissances actuelles dans ce domaine en Suisse. La première partie expose les bases scientifiques de l'interaction entre le gibier et la forêt, de la dynamique forestière et de la biologie du gibier. La deuxième partie décrit les méthodes permettant d'inventorier et d'évaluer l'influence du gibier sur le rajeunissement de la forêt, de recenser les effectifs d'ongulés et d'améliorer la qualité et la tranquillité des habitats. Enfin, la dernière partie propose une sélection d'exemples tirés de la pratique.

La presente pubblicazione fornisce le basi per l'attuazione dell'aiuto all'esecuzione Bosco-selvaggina e riassume le conoscenze attuali in materia di cui si dispone in Svizzera. La prima parte illustra le basi scientifiche dell'interazione tra la selvaggina e il bosco, della dinamica del bosco e della biologia della fauna selvatica. La seconda parte esprime pratiche che permettono di rilevare e di valutare l'impatto della selvaggina sul rinnovamento del bosco, di censire le popolazioni di ungulati e di migliorare la qualità e la tranquillità degli habitat. L'ultima parte riporta infine una selezione di esempi di buona pratica.

Keywords:

interaction between forests and ungulates, forest dynamics, wildlife biology, forest-wildlife concept, impact of ungulates on forest regeneration, ungulates population estimate, hunting plan, habitat improvement, wildlife rest areas

Stichwörter:

Zusammenspiel Wald und Wild, Walddynamik, Wildbiologie, Wald-Wild-Konzept, Wildeinfluss auf Waldverjüngung, Wildbestandsschätzung, Jagdplanung, Lebensraumverbesserung, Wildruhezonen

Mots-clés:

interaction forêt-gibier, dynamique forestière, biologie du gibier, stratégie forêt-gibier, influence du gibier sur le rajeunissement de la forêt, estimation des populations de gibier, planification de la chasse, soins aux biotopes, zones de tranquillité pour la faune

Parole chiave:

interazione bosco-selvaggina, dinamica forestale, biologia della fauna selvatica, piano di gestione del bosco e della selvaggina, impatto della selvaggina sulla rinnovazione del bosco, stima delle popolazioni di selvaggina, pianificazione della caccia, miglioramento della qualità degli habitat, zone di tranquillità per la fauna

> Vorwort

Keine Frage: «Wald und Wild» beschäftigt Förster und Jäger. Die Thematik hat insbesondere mit der teilweise starken Zunahme der Schalenwildpopulationen in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts sowie der schrittweisen Rückkehr zum naturnahen Waldbau mit einer natürlichen Waldverjüngung an Bedeutung zugenommen. Vielerorts waren die Bestände von Reh, Hirsch und zum Teil auch Gämse so hoch und die Lebensraumbedingungen für das Wild im Wald so ungünstig, dass sich eine natürliche Waldverjüngung nicht oder nur beschränkt einstellen konnte. Und in gewissen Gebieten ist dies heute noch so. Diese Umstände führten dazu, dass der Bund Grundsätze zum Umgang der kantonalen Forst- und Jagdbehörden mit der Wald-Wild-Thematik rechtlich festlegte. Zur Erläuterung dieser Grundsätze und für deren Vollzug hat der Bund im Jahr 1995 das Kreisschreiben 21 (KS 21) herausgegeben. Dessen Vorgaben haben sich grundsätzlich bewährt. Die Bestandesregulierungen von Reh, Gams und Rothirsch erfolgen heute weitläufig gemäss den Vorgaben des KS 21, Wald-Wild-Konzepte wurden in vielen Kantonen erstellt und bei der waldbaulichen Aufwertung der Wildlebensräume wurden erste Erfolge erzielt. Die Zusammenarbeit zwischen den Ämtern für Wald und Jagd hat sich insgesamt verbessert. Neben diesen Erfolgen zeigen sich jedoch in der Wald-Wild-Thematik immer noch Defizite und Optimierungsmöglichkeiten.

Im Rahmen der Neugestaltung des Finanzausgleichs und der Aufgabenteilung zwischen Bund und Kantonen (NFA) und der damit verbundenen Neuerungen der Subventionspolitik im Umweltbereich wurde die Thematik in die neuen *NFA-Programme* «Schutzwald» respektive «Waldwirtschaft» integriert. Dies war für den Bund die ideale Gelegenheit, um die noch bestehenden Defizite im Wald-Wild-Bereich anzugehen und die Vorgaben des Bundes entsprechend weiterzuentwickeln. Die Vollzugshilfe Wald und Wild ist das Nachfolgeprodukt des Kreisschreibens 21. Das Ziel der Vollzugshilfe ist die Förderung der natürlichen Waldverjüngung, so dass dieselbe nicht durch übermässigen Einfluss frei lebender Huftiere verhindert oder in ihrer Zusammensetzung massgeblich verändert wird. Um dieses Ziel zu erreichen, wird in der Vollzugshilfe eine klar strukturierte Vorgehensweise bei Wald-Wild-Problemen definiert. Die vorliegende Publikation liefert die notwendigen Grundlagen für die Umsetzung der Vorgaben der Vollzugshilfe, indem der wissenschaftliche Hintergrund ausgeleuchtet, methodische Ansätze vorgestellt und diskutiert und konkrete Praxisbeispiele aufgezeigt werden.

Wir sind überzeugt, dass diese Sammlung des heutigen Wissensstandes zum Thema Wald und Wild von Nutzen sein wird – für die kantonalen Behörden wie auch für die Praktiker im Feld.

Willy Geiger
Vizedirektor
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Andreas Götz
Vizedirektor
Bundesamt für Umwelt (BAFU)

> Einleitung

Der Umgang mit der Thematik Wald-Wild ist gesetzlich verankert. Im Bundesgesetz über den Wald (WaG) sowie dem Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz der einheimischen Säugetiere und Vögel (JSG) heisst es, dass die natürliche Waldverjüngung mit standortgerechten Baumarten ohne Schutzmassnahmen sichergestellt sein muss. Ist dies nicht der Fall, so ist gemäss Waldverordnung (WaV) ein Konzept zur Verhütung von Wildschäden zu erstellen und Massnahmen zu ergreifen.

Die Vollzugshilfe Wald und Wild (BAFU 2010) spezifiziert diese unbestimmten Rechtsbegriffe und beschreibt insbesondere die konkrete Vorgehensweise bei Wald-Wild-Problemen. Zentral sind die definierten Schadens- und Konzeptschwellen, die Vorgaben betreffs einer wildbiologisch richtigen Basisregulierung des Wildes, die elementaren Bestandteile eines Wald-Wild-Konzepts sowie die Erfolgskontrolle. Berücksichtigen die Vollzugsbehörden diese Vorgaben, so können sie davon ausgehen, dass sie das Bundesrecht rechtskonform vollziehen.

Für eine fachlich fundierte Umsetzung der Vorgaben der Vollzugshilfe Wald und Wild liefert die vorliegende Publikation die notwendigen Grundlagen für die Praxis. In einem ersten Teil (Kapitel 1–3) werden die praxisrelevanten wissenschaftlichen Grundlagen zum Zusammenspiel zwischen Wald und Wild, zur Walddynamik und zur Wildbiologie erläutert. Dann folgt ein methodischer Teil: Im Kapitel 4 und 5 werden die verschiedenen Methoden zur Erhebung und Beurteilung des Wildverbisses auf die Waldverjüngung und zur Wildbestandesschätzung beschrieben, die Eignung der einzelnen Methoden für bestimmte Fragestellungen diskutiert und ein Überblick über die heutige Anwendung in den Kantonen gegeben. Kapitel 6 führt die schon in der Vollzugshilfe definierten Bestandteile eines Wald-Wild-Konzepts aus. In diesem Kapitel werden auch die für das Wald-Wild-Management bedeutenden Begriffe «Wildraum» und «wildökologisch besondere Gebiete» und die Methodik zur Ausscheidung derselben definiert. Im Kapitel 7 wird das Vorgehen bei der Jagdplanung aufgezeigt und die zentralen Aspekte zur biologisch orientierten Jagdplanung beim Rot-, Reh- und Gämswild erläutert. Kapitel 8 beschreibt die Massnahmen für die Lebensraumverbesserung und -beruhigung in den Bereichen Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Raumplanung und Tourismus/Freizeitaktivitäten. Im Wald sind dies Massnahmen wie die Waldrandpflege, das Anlegen von Freihalteflächen oder die beschränkte Nutzung von Forststrassen. Im Landwirtschaftsgebiet geht es vor allem um das Anlegen von ökologischen Ausgleichsflächen wie Extensivwiesen und den korrekten Gebrauch von Zäunen und in der Raumplanung um Massnahmen wie das Anlegen von Trittsteinbiotopen oder von Wildtierbrücken, die die Durchgängigkeit der Landschaft für das Wild verbessern. Im Bereich Tourismus/Freizeitaktivitäten ist die Ausscheidung von Wildruhezonen als Instrument zur Lebensraumverbesserung von zentraler Bedeutung. In einem letzten Teil wurden dann Praxisbeispiele aus den Kantonen ausgewählt, die einzelne schon realisierte Aspekte der Vollzugshilfe ausleuchten.

1 > Praxisrelevante Grundlagen: Zusammenspiel zwischen Wild und Wald

Andrea D. Kupferschmid, ETH, Zürich

Peter Brang, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf

Inhalt

1.1	Zusammenfassung	10
1.2	Einfluss des Wildes auf Einzelbäume	11
1.2.1	Verbiss	11
1.2.2	Schälen	17
1.2.3	Fegen und Schlagen	18
1.3	Baumreaktion auf Wildeinfluss	20
1.3.1	Reaktion von Bäumen auf Verbiss	20
1.3.2	Reaktionen der Baumarten auf Schälen, Schlagen und Fegen	25
1.4	Einfluss der Landschafts- und Waldstruktur auf das Verhalten des Wildes	26
1.4.1	Einfluss der Landschaftsstruktur auf das Verhalten des Wildes	26
1.4.2	Einfluss der Waldstruktur auf das Verhalten des Wildes	29
1.5	Langfristige Waldentwicklung unter Wildeinfluss	32
1.5.1	Veränderungen der Artenzusammensetzung	32
1.5.2	Verlängerung des Verjüngungszeitraumes	34
1.5.3	Stammzahlentwicklung	34
1.5.4	Einfluss des Wildes auf Waldleistungen	34

1.1

Zusammenfassung

Bäume können unterschiedlich auf den Einfluss von Schalenwild reagieren. Die Reaktion ist abhängig von der Baumart, der Baumhöhe, dem Baumalter, der Jahreszeit, der Häufigkeit und Intensität der Einwirkung sowie der Vitalität des Baumes. Haupteinfluss ist der Verbiss, jedoch sind Schälen, Fegen und Schlagen teilweise lokal bedeutend. Bevorzugt verbissen werden Weisstannen, Eiben, Bergahorne, Hagebuchen, Robinien, Ulmen, Vogelbeeren und Weiden. Schälen tritt oft geklumpt auf und findet vor allem durch den Hirsch an dünnborkigen Bäumen statt. Durch das Fegen und Schlagen von Hirsch und Reh sind meist einzeln stehende Bäume mit relativ hoch angesetzten Ästen betroffen.

Die Landschafts- und Waldstruktur ist für das Verhalten des Wildes und somit für den Einfluss des Wildes auf den Wald entscheidend. Attraktive Wildhabitate bieten viel Nahrung, klimatischen Schutz, Deckung und weisen wenig Störungen auf. Tendenziell sind Plenter- und Dauerwälder für das Schalenwild attraktive Habitate. Da hier die Verjüngung flächendeckend wichtig ist, sind solche Wälder gegenüber Verbiss vergleichsweise empfindlicher als solche, die im Femelschlagsystem bewirtschaftet werden, und wo die Verjüngung nur in einem Teil der Waldflächen benötigt wird. In geräumten und belassenen Sturmflächen ist die Baumverjüngung vor allem im Winter durch Verbiss gefährdet, insbesondere wenn deckungsreiche Waldbestände angrenzen. Aufgrund des sehr guten Schutzes hält sich Schalenwild trotz des sehr geringen Nahrungsangebotes besonders nach Störungen gerne in Dickungen, Stangen- oder Baumhölzern auf. Die Habitatsattraktivität von Altbeständen hängt stark von der dominierenden Baumart und damit vom Öffnungsgrad ab.

Der Einfluss des Wildes kann langfristig:

- > die Artenzusammensetzung eines Waldes verändern, indem einzelne Baumarten bevorzugt gefressen werden (Entmischung) und selten verbissene und tolerant reagierende Baumarten zur Dominanz gelangen (z. B. Verfichtung)
- > das Aufwachsen der Verjüngung verlangsamen
- > die Stammzahl und die Holzqualität vermindern (z. B. Mehrstämmigkeit, Pilzbefall).

Damit beeinträchtigt ein lange andauernder überhöhter Einfluss des Schalenwildes oft die Holzproduktion und die Schutzwirkung des Waldes, und er kann auch die Habitatqualität verschlechtern.

Auch andere Pflanzen- und Tierarten können durch den Einfluss des Wildes direkt oder indirekt gefördert (z. B. Reitgras, Adlerfarn) oder reduziert (z. B. Brombeeren) werden. Erholung Suchende schätzen die Präsenz von Wild, sind sich der Langzeitfolgen hingegen nicht bewusst.

1.2 Einfluss des Wildes auf Einzelbäume

Der Haupteinfluss des Wildes auf Einzelbäume ist der Verbiss, aber auch Schälén, Fegen und Schlagen können lokal bedeutend sein. Weitere Einflüsse wie Mahlen, Plätzen, Tritt sowie Transport und Frass von Samen sind von untergeordneter Bedeutung^[1,2-5] und werden im Rahmen dieser Vollzugshilfe nicht weiter erörtert.

1.2.1 Verbiss

Unter Verbiss verstehen wir das Abfressen von Knospen, Trieben und Blättern durch Schalenwild zur Nahrungsaufnahme (Abb. 1-1). In seltenen Fällen dient der Verbiss zudem der Markierung von Rehbock-Territorien^[6].

Abb. 1-1 > Verbiss an einer Weisstanne

Verbiss an einer 93 cm hohen Weisstanne im Januar 2010. Im mittleren Bild sind zudem leichte Fegespuren durch Hirsch an der Weisstanne und starke an der Vogelbeere erkennbar.



Fotos durch Fotofalle von A.D. Kupferschmid

Verbissen werden meist Bäume im Höhenbereich zwischen 10 bis 130 cm^[5,7,8-10]. Kleinere Bäumchen werden vom Schalenwild meist ganz abgeäst. Bei viel Schnee kann Wild im Winter auch Endtriebe von einigen Metern hohen Bäumchen verbeissen. Sonst werden aber von grösseren Bäumen meist nur noch die leichter erreichbaren Seitentriebe verbissen^[11,12]. Hirsche können Bäume von einigen Metern Höhe auch auf einer Höhe von ca. 1,5 m (entspricht ca. 1 cm Durchmesser) brechen und so an die oberen nährstoffreicheren und faserärmeren Blätter herankommen^[13].

Rehe sind Konzentratsselektierer («Laub- und Kräuterfresser»), Gämsen und Hirsche sind Mischäser (Intermediärtyp zwischen Konzentratsselektierer und Grasäser) wobei bei der Gämse eine Tendenz zum Konzentratsselektierer und beim Hirsch zum Grasäser besteht. Dies hat einen Einfluss auf die Nahrungswahl (Tab. 1-1 bis 1-3) und die Äsungszeiten: Rehe bevorzugen ausgeprägter als Hirsche und Gämsen nährstoff-, eiweiss- und energiereiche, gleichzeitig aber rohfasearme bzw. zellulosearme Nahrung (vgl.^[14]). Mischäser äsen dafür länger und kauen intensiver und länger wieder, jedoch weniger häufig (6–8 Mal pro Tag) als Konzentratsselektierer (8–12 Mal pro Tag)^[14,15].

Vom Verbiss betroffene
Baumhöhen

Baumartenpräferenzen und
Saison des Verbisses

Gehölzpflanzen gehören zum normalen Nahrungsspektrum von Hirsch, Reh und Gämse, wobei sie in aller Regel nicht die Hauptnahrung darstellen (Tab. 1-1 bis 1-3) (vgl. ^[1,2,14,16,12–24]). Hirsche und Gämsen äsen ganzjährig insbesondere stark an Sträuchern und Gräsern, Rehe insbesondere an Arten wie Himbeeren, Brombeeren, Efeu und Besenheide^[1,2,21,25,26]. Der Anteil von Gehölzpflanzen an der Gesamtnahrung kann aber beim Reh übers ganze Jahr grösser als 30 % sein und durchaus 60 % betragen^[14,16,20,21].

Tab. 1-1 > Nahrungswahl des Rothirsches in Laub- und Nadelbaumbeständen in %-Angaben

Dargestellt sind Mittelwerte $\pm$ Standardabweichungen der wichtigsten Nahrungsgruppen berechnet aus 46 europäischen Studien über den Inhalt des Pansens. Nur für die Gruppen Nadelbäume und Samen – Früchte wurden bedeutende Unterschiede über die Jahreszeiten festgestellt: Nadelbäume im Winter 14 ± 12 %, im Frühling 12 ± 18 %, im Sommer 4 ± 8 % und im Herbst 6 ± 6 % (verändert nach [1]).

Habitat	Laubbaumbestände	Nadelbaumbestände
Nadelbäume	11 ± 12	11 ± 12
Laubbäume + Sträucher (Blätter, Äste und Rinde)	31 ± 33	11 ± 14
Brombeere + Himbeere	5 ± 8	–
Besenheide, Heidelbeere + sonst. Zwergsträucher	17 ± 13	27 ± 25
Kräuter	5 ± 6	3 ± 8
Gräser	29 ± 21	29 ± 21
Samen + Früchte	5 ± 12	5 ± 12

Tab. 1-2 > Nahrungswahl von Rehwild pro Saison und übers ganze Jahr in %-Angaben

Mittelwerte der wichtigsten Nahrungsgruppen, berechnet durch Analyse des Panseninhaltes, Kotanalysen und direkten Frassbeobachtungen aus 83 europäischen Studien, die in verschiedenen Habitaten durchgeführt wurden (verändert nach^[21]). In Klammern sind Mittelwerte für Laub- und Nadelbaumbestände aufgeführt, die aus 25 europäischen Studien über den Panseninhalt berechnet wurden (aus^[2]). Extremwerte für alle Nahrungsgruppen liegen bei 0 % bis > 70 % je nach Habitatstyp (und damit sind mehrere zusätzliche Studien auch abgedeckt^[14,16,24,25]).

Saison	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Nadelbäume	12 (10–28)	4 (2–4)	1 (1–7)	3 (2–4)	7 (5–12)
Laubbäume + Sträucher	13 (9–19)	16 (15–29)	24 (12–31)	20 (15–32)	17 (0–30)
Brombeere + Himbeere	20 (6–58)	20 (1–35)	20 (6–40)	23 (6–30)	20 (2–38)
Besenheide, Heidelbeere + sonstige Zwergsträucher	17 (1–27)	13 (8–17)	11 (4–18)	18 (3–30)	15 (3–44)
Kräuter	5 (1–10)	15 (15–30)	17 (11–42)	8 (2–17)	9 (11–15)
Gräser	5 (2–9)	10 (8–13)	3 (2–8)	4 (2–5)	5 (2–16)

Tab. 1-3 > Nahrungswahl von Gamswild pro Saison für die wichtigsten Nahrungsgruppen*Angaben in % der Gesamttrockenmasse des Panseninhaltes, zusammengestellt aus^[24].*

Saison	Winter	Frühling	Sommer	Herbst
Nadelbäume	30	3	5	1
Laubbäume, Sträucher, Brombeere + Himbeere	6	3	12	1
Besenheide, Heidelbeere + sonstige Zwergsträucher	11	1	1	15
Kräuter	2	1	6	4
Gräser	50	91	76	78

Hirsch, Reh und Gämse fressen zu jeder Jahreszeit sowohl Triebe von Nadelbäumen als auch Blätter und/oder Triebe von Laubbäumen (Tab. 1-4). Hirsche und Gämsen fressen aber immergrüne Nadelbäume insbesondere im Herbst und Winter, sowie sommergrüne Laubbäume und die Lärche bevorzugt im Frühling bis Herbst^[11,23,27]. Rehe fressen sommergrüne Laubbäume im Frühling und Sommer proportional häufiger als ihrem Vorkommen entspricht^[18]. Im Herbst und Winter tritt diese Bevorzugung nicht auf^[2,18]. Rehe ziehen also das Laub von Laubbäumen den unbelaubten Trieben vor. Im Herbst und Winter wechselt das Reh auf Triebe von immergrünen Nadelbäumen, sofern diese vorhanden sind^[2,17,23]. Einige Studien weisen aber auch darauf hin, dass Rehe im Sommer Nadelbaumtriebe gemäss deren Vorkommenshäufigkeit in der Vegetation fressen, obgleich die Qualität gegenüber anderer Nahrung geringer ist (z. B.^[18]).

Tab. 1-4 > Bevorzugte Nahrung pro Schalenwildart und Jahreszeit.**Zu Sträuchern zählen auch Himbeeren, Brombeeren, Besenheide, Heidelbeere, etc.**

Ein + symbolisiert Bäume oder Pflanzengruppen, die immer beliebt sind, also häufiger gefressen werden als ihrem Vorkommen entspricht, = symbolisiert Pflanzen, die nur manchmal beliebt sind, – symbolisiert Bäume oder Pflanzengruppen, die wenig beliebt sind, also seltener gefressen werden als ihrem Vorkommen entspricht (zusammengestellt anhand [1,2,16,18,21,24])

Saison	Gräser	Kräuter	Sträucher	Laubbäume	Nadelbäume
Hirsch					
Winter	+	–	=/+	=/+	+
Frühling	+	=	=/+	+	=
Sommer	+	=	=/+	=/+	–/=
Herbst	+	–/=	=/+	=/+	=/+
Reh					
Winter	=	–/=	+	=	+
Frühling	–/=	=/+	+	=/+	–/=+
Sommer	–	=/+	+	+	–/=
Herbst	–/=	=	+	=	=/+
Gämse					
Winter	=/+	–	+	=	+
Frühling	+	–	–/=	–/=	=
Sommer	+	–/=	–/=	+	=
Herbst	+	–	=/+	–	=/+

Die Nahrungswahl des Schalenwildes hängt stark von seinem Habitat ab^[1,2,21,24]. Je nach Angebot können daher die Anteile der wichtigsten Nahrungsgruppen sehr unterschiedlich sein (Tab. 1-4). Während z. B. der Hirsch fast in jedem Habitat rund 30–40 % Gräser und Seggen frisst^[1,22], äst er in Nadelwäldern mehr an Nadelbäumen und Arten wie Besenheide und Heidelbeeren, in Laubwäldern hingegen vorwiegend Blätter von Laubbäumen, Sträuchern, Himbeeren und Brombeeren (Tab. 1-1).

Unter den Baumarten bevorzugt sind Weisstanne, Eibe, Bergahorn, Hagebuche, Esche, Vogelbeere, Eichen, Robinie, Pappel und Weiden (Tab. 1-5). Eher weniger beliebt sind Fichte, die Föhrenarten und Erlen. Die lokale Verbisspräferenz kann aber stark variieren^[11]. Dies hängt hauptsächlich mit der Häufigkeit der Arten und der Form der einzelnen Bäume an diesen Standorten zusammen, d. h. ob die Bäumchen zum Frass geeignete Triebe aufweisen (siehe oben).

Tab. 1-5 > Selektive Baumartenwahl durch Hirsch, Reh und Gämse

+ symbolisiert Baumarten, die immer bevorzugt gefressen werden,

= symbolisiert Baumarten, die manchmal bevorzugt werden,

– symbolisiert wenig beliebte Baumarten (zusammengestellt anhand ^[7,11,14,17,28,29–36]).

Baumarten	Verbiss	Schälen	Fegen/Schlagen
Nadelbäume			
Arve	–/=	+	+
Douglasie	–/=	=/+	+
Eibe	+	+	+
Fichte	–	+	=
Lärche	=	=	+
Wachholder	–/=	–	+
Waldföhre	–/=	+	+
Weisstanne	+	–/=	–/=
Laubbäume			
Aspe	=/+	+	=
Bergahorn	+	–/=	=
Birke	–/=	–	–
Buche	–/=	=/+	–/=
Edelkastanie	–	+	–
Eichen	=/+	–/=	–
Erlen	–/=	–/=	–
Esche	+	+	=
Hagebuche	+	–	–
Waldkirschbaum	=/+	–	+
Linden	=	–/=	–
Nussbaum	–	–	=/+
Robinie	+	–	–
Ulmen	+	+	+
Vogelbeere	+	+	=/+
Weiden	+	+	=/+

Langfristig grosse Auswirkungen können Hirsch, Reh und Gämse auf die Weisstanne und Eibe haben, da diese Baumarten oft langsam im Schatten aufwachsen und deshalb über Zeiträume von bis zu mehreren Jahrzehnten dem Äser ausgesetzt sind. Raschwüchsigeren Arten wie Weiden, Esche, Vogelbeere und Ahornarten können hingegen dem Äser entwachsen, wenn sie einige Jahre lang nicht verbissen werden.

Nachbarnpflanzen können teilweise einen Schutz vor Verbiss darstellen^[11,37], die Wahrscheinlichkeit verbissen zu werden aber auch erhöhen. Eher Schutz bieten dornige oder unbeliebte etwa gleich grosse oder grössere Pflanzen (Sichtschutz^[38]). Hingegen kann

die Nachbarschaft von beliebten Äsungspflanzen wie Vogelbeere und Pappel z. B. zu häufigerem Verbiss an Föhren führen^[39].

Junge Bäumchen werden oft wiederholt verbissen^[40–44]. Ob die Tiere mangels unverbissener gleich attraktiver Bäume in der Nähe einen Baum wiederholt angehen, oder ob sie effektiv lieber bereits verbissene Bäume fressen, ist umstritten^[45]. Die vorhandenen Studien sind widersprüchlich (vgl. z. B. die Befunde von geringerem Nährstoffgehalt in Trieben verbissener Pflanzen^[46]). Wahrscheinlich entscheidet das Schalenwild anhand der morphologischen Merkmale eines Baumindividuums, d. h. bevorzugt gut wachsende Pflanzen (siehe nächster Abschnitt), egal ob diese bereits verbissen wurden oder nicht^[47,48].

Bäumchen mit vielen und langen Seitentrieben sowie hohe Bäumchen werden gegenüber kleineren Individuen bevorzugt verbissen^[47,49]. Daher werden auffällige Einzelbäume und dominante Individuen in Baumgruppen oder Rotten¹ häufiger verbissen als unterdrückte Bäume^[31,50]. Zudem fressen Rehe und Hirsche häufiger und stärker an grösseren Bäumchen; die gefressene Biomasse ist also umso grösser, je grösser das betroffene Bäumchen ist, insbesondere je länger sein Endtrieb im Winter ist^[47,49,51].

Zur Unkrautbekämpfung frei geschnittene Fichten werden häufiger und stärker verbissen und z. T. auch gefegt^[52,53]. Das Schalenwild dürfte also bevorzugt jene Bäumchen aufsuchen, die besser erreichbar sind.

Gepflanzte Bäume werden in den ersten paar Jahren nach dem Pflanzen häufiger verbissen als Naturverjüngung derselben Baumart^[50,54]. Grund dafür dürften die längeren Triebe der unter besseren Bedingungen (insbesondere mehr Nährstoffe) aufgewachsenen gepflanzten Bäume sein (siehe oben). Es ist hingegen eher unwahrscheinlich, dass die Tiere direkt nach Nährstoffen in den Trieben selektieren können. Gepflanzte Fichten können sogar die bevorzugte Nahrung von Gämsen im Sommer sein (obwohl ja sonst Fichte eher im Herbst und Winter verbissen wird^[55]).

Wiederholter Verbiss

Verbiss von dominanten versus unterdrückten Bäumen

Verbiss von gepflanzten Bäumen versus Verbiss von Naturverjüngung

¹ Rotte: Gruppe von nahe nebeneinander wachsenden Bäumen mit gemeinsamem Kronenmantel.

1.2.2 Schälen

Unter Schälen versteht man das Abnagen von Rindenstücken (im Winter bei Nadelbäumen, ganzjährig bei Laubbäumen) oder das Abziehen ganzer Rindenstreifen (im Sommer bei Nadelbäumen) von Bäumen vor allem durch Hirsche (Abb. 1-2). Rehe und Gämsen schälen selten^[14].

Definition und Ursachen des Schälens

Abb. 1-2 > Schälen

Schälwunde an einer Esche mit deutlich sichtbaren Zahnspuren vom Rothirsch.



Foto U. Wasem

Über die Ursachen des Schälverhaltens der Hirsche besteht keine Einigkeit. So wird Schälen einerseits übermäßigem Stress zugeschrieben, verursacht durch Beunruhigung (vor allem durch Störungen), andererseits kann Schälen vor allem in strengen Wintern Teil der natürlichen Nahrungsaufnahme sein^[11,14,35,56].

Das Wild scheint durch Schälen einen Mangel an geeigneter Äsung auszugleichen, insbesondere zur Einhaltung des Äsungsrhythmus (z. B. infolge Störung^[14,57]). Eine sachgemäße Winterfütterung, welche die spezifischen Nahrungsansprüche der Schälwildart berücksichtigt, kann deshalb die Schälhäufigkeit in Stangenhölzern herabsetzen^[14,35,56,58]. Unsachgemäße Zusammensetzungen des Zufutters, sowie Störungen an der Futterstelle, Unterbrüche und zu frühes Absetzen der Fütterung, können aber zu erhöhten Schäl Schäden in der Nähe der Futterstellen führen^[14,24,56–60]. Die Problematik der Winterfütterung wird im Kapitel 7.7 näher erläutert.

Geschält werden Bäume ab ca. 1 bis 2 cm BHD^{2[14,61,62]}, wenn der Stamm im Zuge der Astreinigung zugänglich wird. Am häufigsten werden Bäume mit ca. 4 bis 20 cm BHD geschält, d. h. insbesondere schwaches Stangenholz^[14,34,62]. Dickere Baumhölzer und ältere Stämme werden selten geschält, wahrscheinlich weil ihre Borke dicker und schlechter verdaulich ist^[11,14].

Die meisten Bäume werden auf einer Stammhöhe von ca. 50 cm bis 2 m vom Hirsch geschält^[14,62,63]. Dabei können kleine Wunden entstehen, aber auch recht grossflächige, die fast den ganzen Stammumfang umfassen^[63].

Hirsche schälen nur dünnborkige Rinde. Dickborkige Eichen werden z. B. gemieden. Bevorzugt geschält werden Fichten, Föhren, Buchen, Edelkastanien, Vogelbeeren, Eschen, Weiden und z. T. Weisstannen und Lärchen (Tab. 1-5). Jahreszeitliche Vorlieben scheinen zu bestehen, so schält z. B. der Hirsch im Winter gerne Fichten (Winterschälung), im Sommer lieber Buchen (Sommerschälung)^[14,35].

Baumarten, die erst spät dicke Rinden bilden, wie die Buche und die Fichte, sind über einen längeren Zeitraum schälbar als z. B. die Douglasie, die Lärche oder Föhrenarten^[14,34,35]. Ebenso sind Bäume auf wüchsigen Standorten früher und weniger lang dem Schälen ausgesetzt als langsam wachsende Bäume in Hochlagen.

Wiederholtes Schälen von Bäumen trat in mehreren Studien auf, und zwar meist in Abständen von Monaten bis Jahren^[64]. Zudem tritt Schälen oft geklumpt auf, meist an Rändern von Dickungen und im Innern von Stangenhölzern und grösseren Rotten^[61]. Grössere, langkronige Randbäume von Rotten scheinen selten geschält zu werden^[61].

Je nach Bestand werden dominante bis unterdrückte Individuen bevorzugt^[34,64]. Daraus folgt, dass in erster Linie nicht die soziale Stellung des Baumes, sondern dessen Dicke entscheidend ist.

1.2.3 Fegen und Schlagen

Unter Fegen versteht man die Entfernung des Bastes von den Geweihen der Hirsche und Rehe durch Reiben an Gehölzen. Auch Böcke mit unreifem Geweih fegen; sofern der Androgen-Hormonspiegel genügend hoch ist (vgl.^[65]). Am Haupt der Tiere befinden sich Stirn- und andere Drüsen. Das Fegen dient deshalb primär dazu, das Revier sichtbar und geruchlich zu markieren und so in der Brunftzeit zu belegen (insbesondere beim Reh^[6,56,66]). In der übrigen Zeit dient es dazu, Hierarchien aufrecht zu erhalten^[67]. Das Fegen kann aber auch der Kommunikation unter den Geschlechtern dienen, da Weibchen an den Fegewunden schmecken und lecken^[67,68]. Das Fegen wird zudem z. T. auch mit einem Scheinkampf verglichen (resp. soll helfen, Aggressivität abzureagieren^[14,56,68]). Je häufiger ältere Böcke im Gebiet vorkommen, desto häufiger wird gefegt^[69,70].

**Definition und Ursachen
des Fegens**

² BHD: Brusthöhendurchmesser, der auf 1,3 m über dem Boden gemessen wird.

Rehböcke wählen zum Fegen dünne (<4 cm Durchmesser, selten bis über 10 cm), rutenförmige Stämmchen^[14,68,71]. Hirsche wählen einen ihrer Geweihstärke entsprechenden Stamm mit mehr als 2,5 cm Durchmesser an der Fegestelle bis zu armdicken Stangen^[14]. Die Fegewunde liegt bei Rehen zwischen 10 und 80 cm über Boden, bei Hirschen überwiegend zwischen 50 und 150 cm^[14,71]. Die Fegewunde ist bei Rehen in der Regel kürzer als 60 cm, bei Hirschen länger als 40 cm^[71]. Die durch das Fegen abgelöste Rinde bleibt in kleinen Fetzen an den Stämmen hängen (Abb. 1-3).

Abb. 1-3 > Fegen

Fegen einer Weisstanne im Frühling (linkes Foto) und im Herbst (mittleres Foto) und einer Douglasie (rechtes Foto).



Fotos: A.D. Kupferschmid

Gefegte Bäume haben eine glatte Rinde und relativ hoch angesetzte unterste Äste^[68]. Insbesondere Gehölzarten mit ätherischen Ölen und aromatisch riechenden Harzen werden bevorzugt gefegt^[68,69], wie z. B. Douglasie, Lärche, Föhrenarten, Wachholder, Holunder und Wald-Kirschbaum (Tab. 1-5). Im Weiteren werden lokal seltene Baumarten mit wenig Seitenzweigen bevorzugt, z. B. wenn in einem Bestand nur wenige Ahorne, Eschen und Vogelbeeren vorkommen^[14,72]. Ebenfalls beliebt sind gepflanzte Bäume (z. B. Heister³) und standortfremde Baumarten.

Am häufigsten wird kurz vor der Brunft gefegt. Rehböcke fegen meist ab März bis Ende der Brunftzeit^[6,14,56,68], Hirsche insbesondere von Juli bis Oktober^[14]. Fegezeiten hängen vom Alter des Wildes ab und können regional variieren.

Meist werden einzeln stehende Bäumchen gefegt^[14]. Hirsche fegen bevorzugt am Rande von Verjüngungsflächen, Rehe eher im Zentrum^[66]. Wiederholtes Fegen am selben Stamm kommt vor, scheint aber auf bestimmte Orte beschränkt zu sein, z. B. solche entlang von Wegen, alten Rückegassen und Flüssen^[68,69].

³ Heister: Gepflanzter Baum, der bis zu einer Höhe von 1,5 bis 3 m in der Baumschule gezogen wurde.

Vom Fegen kann das Schlagen unterschieden werden, das mit dem bereits fertig verfegten, vom Bast befreiten Geweih erfolgt. Das Schlagen dient dem Reh wahrscheinlich noch mehr als das Fegen zur Markierung des Reviers und beim Hirsch und Reh allenfalls auch zum Abreagieren der Erregung während der Brunft^[14,56]. Äste werden abgebrochen und der Stamm teilweise oder ganz entrinde. Oft entstehen jedoch Rindenverletzungen, die denjenigen beim Fegen gleichen^[15].

Definition und Ursachen des Schlagens

Insgesamt ist über das Schlagen wenig bekannt. Wahrscheinlich unterscheidet sich das Schlagen vom Fegen, indem leicht grössere Bäume betroffen sind und grössere resp. tiefere Wunden entstehen^[14,56]. Zum Beispiel schlagen Rehe Bäume der Grösse bis zum schwachen Baumholz (bis ca. 40 cm Durchmesser) und Sikahirsche (*Cervus nippon*) bis ca. 60 cm dicke Bäume^[33]. Rehe schlagen meist entlang von Bestandesgrenzen und Waldrändern.

1.3 Baumreaktion auf Wildeinfluss

1.3.1 Reaktion von Bäumen auf Verbiss⁴

Die Folgen von Verbiss für Bäume sind oft reduzierte Höhe und langsames Wachstum. Grundsätzlich kann aber ein Baum ein bis zwei Jahre nach dem Verbiss sowohl kleiner als auch gleich gross oder sogar grösser sein als ein unverbissener zuvor gleich hoher Baum. Auch beim Höhenwachstum sind unterschiedliche Reaktionen möglich: Ein verbissener Baum kann, im Vergleich zu einem gleich hohen und unverbissenen Baum, rascher oder langsamer in die Höhe wachsen. Manchmal wächst er aber auch erst im darauf folgenden Jahr weiter. Dies hängt wesentlich von der Art und Weise ab, wie ein Baum nach dem Verbiss reagiert (siehe unten).

Im Extremfall kann ein Baum infolge des Verbisses auch absterben. Dies ist meist nur bei Keimlingen und kleinen Sämlingen der Fall. Viele Baumarten überleben aber auch einen Verbiss sämtlicher zur Assimilation (Stoff- und Energiewechsel) fähigen Triebe nicht, z. B. sterben alle immergrünen Nadelbäume (ausser der Eibe) ab, wenn keine Nadeln oder Knospen mehr übrig bleiben.

Ein Baum hat folgende Möglichkeiten nach einem Verbiss in der Zeit der Vegetationsruhe zu reagieren (Abb. 1-4):

Reaktion nach Verbiss in der Vegetationsruhe

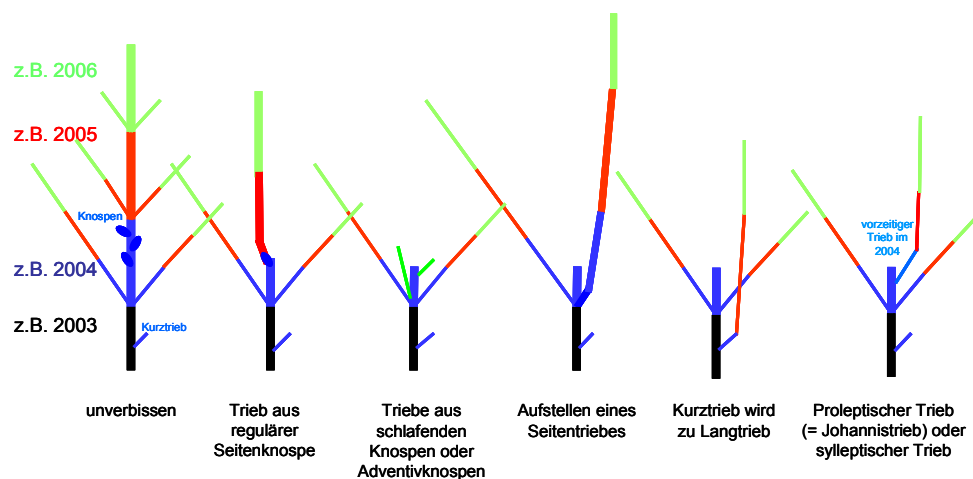
- > Bildung von Ersatztrieben aus:
 - regulär gebildeten Knospen an der Seite des Triebreststückes
 - schlafenden Seitenknospen
 - neu gebildeten Knospen, woraus so genannte Adventivtriebe entstehen
- > Aufstellen von Seitentrieben.

⁴ Dieses Unterkapitel ist eine Zusammenfassung des Reviews von Kupferschmid [73], es wurde deshalb auf eine detaillierte Einbindung der Literatur verzichtet.

Ersatztriebe aus regulär gebildeten Knospen (vgl. Abb. 1-5) sind ein paar Jahre nach dem Verbiss kaum mehr als durch Verbiss verursacht identifizierbar, da sie vergleichbar sind mit anderen Arten von Triebverlust, wie z. B. solchem infolge Frost. Zudem entspricht diese Art zu wachsen bei sympodial verzweigten Baumarten (bei denen keine eigentliche Endknospe, sondern die obersten Seitenknospen sich zu dem/den neuen Endtrieb(en) entwickeln, wie z. B. bei der Linde, Hagebuche, Ulme, Buche) der «normalen» Form der Endtriebbildung. Allerdings treibt oft nicht nur ein einzelner Ersatztrieb aus, sondern mehrere, was zu Zwieseln und Mehrstämmigkeit führen kann (Abb. 1-5). Bei vielen Studien wurde aber festgestellt, dass sich in der Regel ein einzelner Ersatztrieb langfristig durchsetzt und die anderen zu Zweigen degradieren.

Abb. 1-4 > Möglichkeiten der Reaktion nach Verbiss

Schematische Darstellung der häufigsten Typen mit Annahme eines Verbisses im Jahre 2004 (reguläre Endknospen sind nicht gezeichnet).



Verändert nach Kupferschmid^[73]

Schlafende Knospen, auch Proventivknospen genannt, werden bereits bei der Triebbildung angelegt. Sie sitzen unter der Rinde und sind kaum oder nicht erkennbar. Dort können sie Jahre und sogar Jahrzehnte lebensfähig bleiben. Das Wachstum der schlafenden Knospen wird insbesondere durch Verlust der dominierenden Endknospe angeregt, z. B. infolge Verbiss.

Adventivtriebe (z. T. auch Wasserreiser, resp. wenn verholzt, Klebäste genannt) treten ebenfalls meist gehäuft auf und haben im Gegensatz zu Trieben aus regulären und schlafenden Knospen keine direkte Verbindung zum Mark. Unter bestimmten Bedingungen (z. B. Beschattung) werden in der ersten Vegetationsperiode nach dem Verbiss nur Knospen angelegt, und erst im darauf folgenden Jahr wachsen daraus Adventivtriebe. Die Reaktion scheint also gegenüber den Ersatztrieben aus regulären Knospen um ein Jahr verzögert (Abb. 1-4 und 1-5).

Abb. 1-5 > Reaktion von Weisstannen nach Verbiss

Neuer Endtrieb aus regulärer Seitenknospe, insbesondere wenn nur ein Teil des Endtriebes verbissen wurde, und neuer Endtrieb aus schlafender Knospe.



linkes und mittleres Foto: A.D. Kupferschmid, rechtes Foto: U. Wasem

Abb. 1-6 > Aufstellen von Seitentrieben bei der Weisstanne bei guten Lichtbedingungen und im Schatten

Fotos: A.D. Kupferschmid

Das Aufstellen eines Seitentriebes geschieht meist innerhalb eines Jahres und betrifft einen (oder mehrere) der obersten Zweige (Abb. 1-6). Deshalb kommt diese Reaktionsform besonders nach Endtriebverlust vor, aber kaum wenn sowohl der End- als auch die Seitentriebe verbissen wurden. Das Aufstellen geschieht bei Nadelbäumen durch Bildung von Druckholz auf der Zweigunterseite, bei Laubbäumen durch Zugholz auf der Zweigoberseite. Dies kann zu einer Veränderung der Holzqualität in den Jahren kurz nach dem Verbiss führen. Bei Laubbäumen handelt es sich aber eher um ein nicht stattfindendes Absenken der Zweige in die Horizontale, als wirklich um ein aktives Aufstellen. Da die Seitentriebe je nach Lichtverhältnissen länger als die Endtriebe sein können, kann ein Bäumchen, sobald sich der Seitentrieb aufgerichtet hat, länger oder kürzer als vor dem Verbiss sein.

Zusätzlich zu den Reaktionen nach Verbiss in der Vegetationsruhe können folgende Reaktionen nach Verbiss während der Vegetationsperiode (Frühling nach Austrieb bis Blattfall im Herbst) auftreten (Abb. 1-4):

- > Wechsel von kurztrieb- zu langtriebartigem Wachstum, d.h. anstelle eines Kurztriebes wird ein Langtrieb gebildet (häufig bei der Buche)
- > frühzeitiges Austreiben einer Knospe im Jahr ihrer Bildung; so genannte proleptische Triebe oder Johannistriebe
- > Wachstum eines Triebes ohne Ruheknospe; so genannte sylleptische Triebe.

Proleptische und sylleptische Triebe werden später im Jahr angelegt als reguläre Triebe. Sie können deshalb manchmal das Wachstum des Spätholzes im Herbst nicht vollständig abschliessen. Solche Triebe sind weniger frosthart. Bei einigen Arten (z. B. Buchen und Eichen) weisen solche Triebe anders gefärbte Blätter mit z. T. anderen Blattformen auf.

Das Ausmass des Verbisses und die Reaktionsform bestimmen die Baumhöhe, nachdem der Baum auf den Verbiss reagiert hat, da zum abgefressenen Stück noch ein Verlust durch die Distanz bis zu einer austreibenden Knospe hinzukommt, respektive die Länge des sich aufstellenden oder frühzeitig ausgetriebenen Triebes. Deshalb ist ein Baum, nachdem er auf den Verbiss reagiert hat, nicht zwingend kleiner als zuvor, sondern kann auch grösser sein. Zudem beeinflusst die Reaktionsform die Geschwindigkeit der Reaktion. Namentlich wenn ein Baum mit Adventivtrieben reagiert, bildet er im ersten Jahr oft nur neue Knospen und wächst erst im darauf folgenden Jahr weiter (siehe oben).

Die Reaktionsform und damit das zukünftige Wachstum und die Endhöhe hängen ab von (vgl. ^[11,73,74,75-81]):

- > der Baumart
- > der Höhe des Baumes
- > der Saison des Verbisses
- > Frequenz und Intensität des Verbisses
- > der allgemeinen Stresssituation des Baumes, resp. seiner Vitalität.

Immergrüne Nadelbäume speichern die meisten Reserven für das Triebwachstum im nächsten Jahr über den Winter in den jüngsten Nadeln. Laubabwerfende Laubbäume und die Lärche speichern sie hingegen in verholzten Teilen des Stämmchens und in den Wurzeln. Damit sind die Reserven der Laub abwerfenden Arten im Winter weniger Verbiss gefährdet als diejenigen der immergrünen Nadelbäume. Triebfrass im Winter an Laub abwerfenden Bäumen reduziert deshalb zwar das Wachstum des letzten Jahres, hat aber auf das Höhenwachstum in der folgenden Vegetationsperiode fast keine Auswirkung.

Die meisten Baumarten können in ihrer Jugendphase pro- und sylleptische Triebe bilden und besitzen schlafende Knospen. So besitzt die Weissstanne zahlreiche langlebige schlafende Knospen, weshalb alte Tannen bei Freistellung auch Klebäste bilden

**Reaktion nach Verbiss
in der Vegetationsperiode**

**Auswirkungen der Baumreaktion
auf die Baumhöhe**

**Die Baumreaktion
beeinflussende Faktoren**

Baumart

können. Zwischen den Baumarten bestehen aber erhebliche Unterschiede bezüglich dessen, was in einer Knospe bereits festgelegt ist. So ist z. B. in einer Föhrenknospe die Anzahl Nadeln fix vorgebildet, während die Birke die Anzahl und Grösse der Blätter, die aus einer Knospe entstehen, anpassen kann, weshalb sich an einem Birkentrieb nach Verbiss längere und dickere Blätter bilden können.

Arten mit ausgeprägtem vertikalem Wuchs (z. B. Ahorn, Esche, Fichte) haben nach einem Verbiss schneller wieder einen vertikalen Endtrieb als solche, die zu Plagiotropie (Horizontalwüchsigkeit) neigen (z. B. Buche, Linde, Hagebuche, Ulme und Seitennäste der Weissstannen). Insbesondere in dunklen Beständen kommt es vor, dass Weissstannen und Buchen nach Verbiss z. T. jahrelang fast nur in die Breite wachsen, weil ihre Ersatztriebe flach wachsen oder die Triebe sich nur langsam vertikal aufstellen (Abb. 1-6); dies verringert das Höhenwachstum und kann auch die Holzqualität beeinträchtigen.

Die Höhe des Baumes hat eine Auswirkung auf die vorhandenen Reserven und die Stresssituation des Baumes (siehe unten), sowie auf die Länge der vorhandenen Seitentriebe. Insbesondere bei der Fichte haben kleine Bäumchen kürzere Seitentriebe als der Endtrieb, grössere längere. Stellen sie nach Verbiss einen Seitentrieb auf, bleiben kleine Bäume kleiner als unverbissene; grössere Bäume sind hingegen sogar etwas grösser als unverbissene. Wahrscheinlich sind Reaktionsformen wie Aufstellen, pro- und sylleptische Triebe deutlich häufiger bei grösseren Individuen derselben Baumart (infolge der Reserven).

Höhe des Baumes

Ein Verbiss im Frühjahr oder im Frühherbst fördert tendenziell das Wachstum (siehe auch Empfehlungen zum Rückschnitt von Kulturbäumen), ein Verbiss im Sommer bremst das Wachstum (Sommerschnitt nur zur Eindämmung des Wachstums eines Baumes, vgl.^[82]). Dies kann damit erklärt werden, dass der Baum nach Abschluss des Längenwachstums die von den Blättern gebildeten Nährstoffe als Reserve für den kommenden Austrieb speichert. Wird die Blattmasse im Sommer durch Verbiss reduziert, sind die Speicher im Herbst weniger gefüllt und der Baum wächst im nächsten Jahr weniger stark.

Saison des Verbisses

Sommerverbiss ist also sowohl für Laub abwerfende wie auch für immergrüne Bäume ein starker zusätzlicher Stress, Winterverbiss insbesondere für immergrüne Nadelbäume (infolge des Verlustes an Reserven, siehe oben).

Knospenfrass stresst einen Baum weniger als Frass des letzten Jahrestriebes und deutlich weniger als Frass von mehrjährigen Trieben. Bei mehrmaligem Verbiss ist nicht entscheidend, wie oft ein Baum verbissen wird, sondern wie gross der Abstand zwischen den Verbissereignissen ist. Wird ein Baum im selben Jahr mehrmals oder in mehreren aufeinander folgenden Jahren verbissen, kann er sich nicht erholen und hat immer weniger Reserven. Liegen hingegen einige Jahre zwischen den Verbissereignissen, können sich viele Bäume erholen.

Frequenz und Intensität des Verbisses

Licht, Wasser, Nährstoffe, Konkurrenz durch Bodenvegetation und andere Baumverjüngung beeinflussen nicht nur das ungestörte Wachstum eines Baumes, sondern auch

Wichtigste beeinflussende Stressfaktoren

dessen Reaktion auf Verbiss. Z. B. sind die Reaktionsformen Aufstellen von Seitentrieben und pro- und sylleptische Triebe auch bei schattentoleranten Baumarten, wie Weisstanne und Buche, bei vollem Tageslicht deutlich häufiger als unter Schirm.

Viele Experimente mit Bäumen haben gezeigt, dass leicht gestresste Bäume nach einmaligem Verbiss am besten weiter wachsen und den Verlust teilweise kompensieren (d. h. gleiche Wachstumsrate, aber Baum wegen Verbissverlust kleiner) bis sogar überkompensieren (d. h. höheres Höhenwachstum und grössere Höhe). Leichter Stress kann z. B. auftreten, wenn ein Baum in Konkurrenz mit Nachbarbäumen aufwächst, in einer Windwurflläche mit leichtem Nährstoff- und/oder Wasser-Defizit oder unter leichter Beschattung bei sonst guten Bedingungen. Stressfrei unter optimalen Bedingungen aufwachsende Bäume können hingegen ihre Wachstumsrate nicht mehr steigern und bleiben deshalb dauernd kleiner als unverbissene (teilweise Kompensation).

Stark gestresste Bäume können die beim Verbiss verloren gegangenen Nährstoffe kaum ersetzen, weshalb sie danach langsamer wachsen als unverbissene. Wo ungünstige Standortverhältnisse das Wachstum eines Baumes schon stark einschränken, wirkt der Verbiss also am negativsten. Dabei scheint insbesondere wenig Licht auch für sonst schattentolerante Bäume ein grosser Stressfaktor zu sein. In der Literatur wird deshalb bei allen Baumarten von Kompensation oder gar Überkompensation in offenen Flächen berichtet, aber nie in geschlossenen Waldbeständen. Wir weisen so eindringlich auf diesen Punkt hin, da mit waldbaulichen Massnahmen die Lichtverfügbarkeit beeinflusst werden kann. Damit kann indirekt die Reaktionsform (mehr Aufstellen von Seitentrieben, mehr Knospen für Triebe aus regulären Seitenknospen) und das zukünftige Wachstum beeinflusst werden. Es gilt zu beachten, dass Verbiss selbst ebenfalls ein Stressfaktor ist, und wiederholter Verbiss deshalb in schlechterem Wachstum der Bäume resultiert.

1.3.2 Reaktionen der Baumarten auf Schälern, Schlagen und Fegen

Wird die Rinde vom Hirsch rings um den Stamm nicht vollständig entfernt, überlebt der Baum in der Regel und überwallt die Wunde^[11,14]. Ob eine Wunde verheilt, hängt ab von der Grösse der Wunde (grosse Wunden heilen langsamer), dem Alter des Baumes (Wunden an älteren Bäumen heilen langsamer), der Jahreszeit der Verwundung, der Baumart (Linde, Pappel und Buche überwallen z. B. schneller als Fichte) und dem Spektrum der Wundbesiedler (Mikroorganismen und Fäulepilze^[83]).

Reaktionen des Baumes
auf Schälern

In Untersuchungen mit relativ grossen Wunden wiesen bis zu 80 % der geschälten Fichten Pilzinfektionen auf^[83,84]. Durch Schälwunden kann z. B. der Wurzelschwamm (*Heterobasidion annosum*, Erreger der Rotfäule) eine Fichte besiedeln^[14,83]. Da dieser Pilz stammabwärts in die Wurzeln wächst, können über Wurzelkontakte bisher noch gesunde Bäume befallen werden. In Schälwunden von Fichten wurden auch Erreger von Ast- und Stammkrebsen gefunden wie *Cylindrocarpon cylindroides*^[83]. Wenn tote Holzteile an Fichten mehrere Jahre als offene Wunden verbleiben, kann z. B. der Blutende Nadelschichtpilz (*Stereum sanguinolentum*) diese sekundär besiedeln^[83]. Die daraus entstehende Weissfäule ist hauptsächlich in den äusseren Partien des Stammes,

also im Splintbereich, zu finden, kann sich aber über mehrere Meter im Stamm ausbreiten. Des Weiteren wurden je nach Baumart Echter Zunderschwamm (*Fomes fomentarius* bei Buche), Brauner Kellerschwamm (*Coniophora puteana* bei Stieleiche) und *Phaeoacremonium sp.* (bei Esche) häufig gefunden^[34]. Föhren scheinen hingegen weniger anfällig auf Pilzinfektionen zu sein^[14], wahrscheinlich aufgrund der Harzproduktion.

Insbesondere Rotfäule führt zu einer erhöhten Anfälligkeit der Fichten gegenüber Wind- und Schneebruch, d. h. geschälte und dadurch befallene Bäume brechen oft in einer Höhe zwischen 0 und 4 m über Boden^[14,61,62].

Der Durchmesserzuwachs von geschälten Stämmen dürfte nur wenig kleiner sein als derjenige von ungeschälten Bäumen. Für Sitkafichte wurde z. B. 0,032 cm weniger Durchmesserwachstum pro Jahr festgestellt^[85]. Dies führt über 20 Jahre zu einem 0,64 cm geringeren Durchmesser und bewirkt damit kaum Verschiebungen in der Konkurrenz zwischen den Bäumen, und somit sollte auch keine konkurrenzbedingte Mortalität auftreten^[85]. Da Schälern aber häufig zu Pilzinfektionen führt, was das Stammbruchrisiko erhöht sowie den Holzwert vermindert, reduziert Schälern auch die Auswahl an Zukunftsbäumen für die Wertholzproduktion und für die Schutzwaldpflege.

Durch Fegen verursachte Rindenverletzungen können Wuchshemmungen oder sogar das Absterben der Pflanze zur Folge haben, letzteres aber nur wenn die Wunde gross ist, beziehungsweise rings um den Stamm reicht^[14]. Bäume dürften auf Fegen generell ähnlich reagieren wie auf Schälern. Allerdings sind gefegte Bäume in der Regel kleiner als geschälte, und deshalb stehen für eine Reaktion weniger Reserven zur Verfügung. Zudem sind die Wunden (mindestens im Verhältnis zum Bäumchen) grösser. Wie verschiedene Baumarten auf Fegen oder Schlagen reagieren, ist nicht untersucht.

Reaktionen des Baumes
auf Fegen

Schlagen kann auch zum Bruch des Baumstammes führen. Hier dürfte die Reaktion vergleichbar sein mit einem Endtriebverbiss bei grösseren Bäumchen, d. h. Austreiben von schlafenden Knospen, Bildung und Austreiben von Adventivknospen oder Aufstellen von Seitentrieben.

Reaktionen des Baumes
auf Schlagen

1.4 Einfluss der Landschafts- und Waldstruktur auf das Verhalten des Wildes

1.4.1 Einfluss der Landschaftsstruktur auf das Verhalten des Wildes

Die Landschaftsstruktur bezeichnet die räumliche Verteilung der Lebensraumtypen (Wald, Wiesen, Äcker, Hecken, Gewässer, Strassen usw.) in einer Landschaft. Sie beeinflusst die Attraktivität einer Landschaft für das Schalenwild und damit dessen Aufenthaltsorte, wobei natürlich auch das Sozialverhalten der Tiere eine Rolle spielt.

Attraktivität des Habitates

Das Habitat ist der Lebens- und Aktionsraum des Wildes. Folgende Faktoren beeinflussen massgeblich die Habitatsattraktivität (vgl. z. B.^[86]).

- > Nahrungsangebot
- > Klima
- > Relief
- > Deckung
- > Strukturgrenzen (wie Bestandesgrenzen, Waldränder)
- > Störungen durch den Menschen und Weidevieh.

Das *Nahrungsangebot* (die Äsung), das sich von Jahreszeit zu Jahreszeit ändert, bestimmt hauptsächlich die Attraktivität eines Habitates. Ein Habitat ist umso attraktiver, je mehr Gräser, Kräuter und Sträucher (insbesondere Himbeeren, Brombeeren, Heidelbeeren und Besenheide) es aufweist und je dichter die Baumverjüngung ist (siehe Tab. 1-5).

Zusätzlich ist für alle drei Schalenwildarten das Habitat umso attraktiver, je mehr *Deckung* vorhanden ist und je ausgeprägter der *klimatische Schutz* gegen ungünstige Witterung wie Regen, Schnee, Wind, Sonneneinstrahlung und Hitze ist.

Rehe bevorzugen zudem Gebiete mit vielen kleinen, klar abgegrenzten Flächen, d. h. *Übergangsbereiche* zwischen unterschiedlichen Lebensraumtypen, während sie eintönige Gebiete mit breiten Bestandesgrenzen meiden^[50]. Wenn zwei Lebensraumtypen aneinandergrenzen, ist der Grenzbereich beider Typen als Habitat attraktiver als jeder der Typen für sich allein. Dies scheint unabhängig vom Nahrungsangebot zu sein. Bei Hirschen und Gämsen ist dieser Randeffekt weniger ausgeprägt.

Gebiete mit relevanten *menschlichen Störungen* und/oder mit *Weidevieh* werden von allen drei Wildarten gemieden (siehe Kap. 8). Deshalb nutzt das Wild tagsüber oft andere Bestände als nachts, so z. B. tagsüber Altbestände in Laubwäldern und nachts Wiesen (z. B.^[22]).

Wie das Habitat verbessert werden kann, ist in Kapitel 8 «Massnahmen zur Lebensraumverbesserung und -beruhigung» beschrieben.

Nicht nur die einzelnen Bestände, sondern auch das räumliche Nebeneinander der Bestandestypen und Offenflächen sind für das Verhalten des Wildes entscheidend.

Landschaftsstruktur

Auf einer grösseren räumlichen Skala werden Flächen mit guter Deckung aufgesucht^[87], auf einer kleineren Skala entscheidet hingegen das Nahrungsangebot über den Aufenthaltsort der Tiere^[18]. Wird das Wild in Gebiete mit gutem Schutz und wenig Nahrung verdrängt, wird die Baumverjüngung dementsprechend stark verbissen^[88].

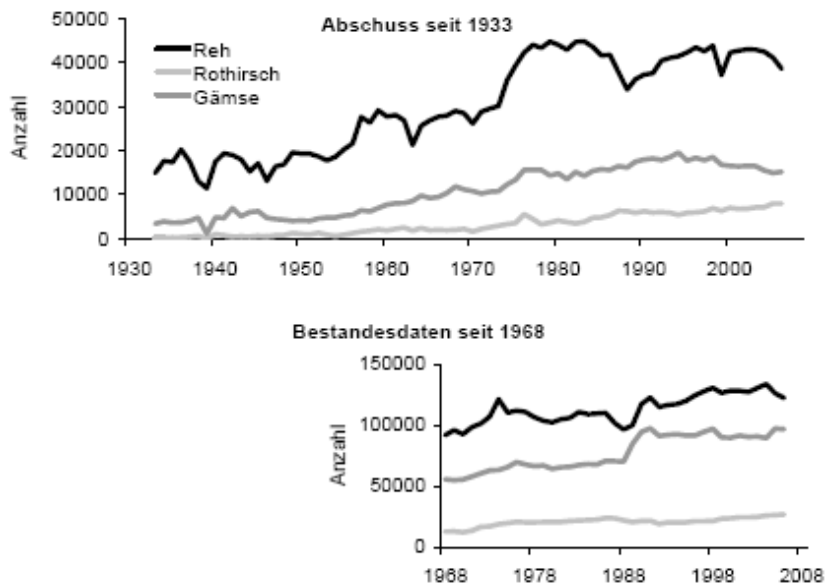
Als Einstandsgebiete dienen die saisonal attraktivsten Gebiete einer Region, wobei, wie oben beschrieben, sich die Attraktivität auf Nahrung und Deckung (Schutz vor Störungen) bezieht. Da insbesondere Hirsche in solchen Gebieten in Rudeln anzutref-

Wildbestandes- und
Landschaftsentwicklung

fen sind, kann dies vor allem in Wintereinständen lokal zu hohem Äsungsdruck und damit zu Verbiss- und auch Schälschäden führen.

Ende des 19. Jahrhunderts waren Hirsch, Reh und Gämse in der Schweiz bis auf Restpopulationen ausgerottet^[89]. Erst im Laufe des 20. Jahrhunderts nahmen die Wildbestände wieder stark zu (Abb. 1-7). Diese Zunahme ging einher mit einer stetigen Verkleinerung des durch das Schalenwild effektiv nutzbaren Lebensraums und führte insbesondere in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts zu einer starken Zunahme der Wilddichte im Waldesinnern. Viele Hecken, Kleingebüsche und Wäldchen, die als Versteck und Korridore zwischen grösseren Wäldern dienten, sind im Zuge der Intensivierung der Landwirtschaft verschwunden; erst in den letzten Jahren ist hier ein gegenteiliger Trend zu verzeichnen. Randzonen zwischen Wald und landwirtschaftlich genutzten Flächen wurden kleiner und so verschwanden Äsungsflächen. Das Strassennetz wurde verdichtet, was die Mobilität der Wildtiere einschränkte und Störungen durch den Menschen erhöhte. Zudem haben Störungen durch Freizeitaktivitäten stark zugenommen. Insgesamt wurden so Wälder als Habitate gegenüber offenen Flächen attraktiver und daher auch stärker genutzt.

Abb. 1-7 > Wildbestände (Abschuss und Bestand) im 20. Jahrhundert



Quelle: Eidgenössische Jagdstatistik, Bundesamt für Umwelt BAFU

Gleichzeitig entstanden aus ausgedehnten Fichtenaufforstungen gleichaltrige dichte Fichtenbestände, die wenig Nahrung bieten. Die zunehmenden Wildbestände in den Wäldern haben deshalb oft zu vermehrtem Verbiss an der Baumverjüngung geführt.

Generell wird prozentual mehr Baumverjüngung in einem bestimmten Waldbestand verbissen, wenn

Fazit zur Verbissgefährdung

- > der Wildbestand höher ist,
- > wenig Alternativnahrung zur Verfügung steht,
- > grosse jahreszeitliche Differenzen im Nahrungsangebot bestehen,
- > wenig Baumverjüngung vorhanden ist,
- > Deckung vorhanden sind,
- > viele scharfe Ränder vorhanden sind und
- > in der näheren Umgebung häufig Störungen auftreten^[90,91].

1.4.2 Einfluss der Waldstruktur auf das Verhalten des Wildes

Nicht nur Landschaften verändern sich im Laufe der Zeit stark (siehe oben), sondern auch Waldbestände (siehe Kap. 2). Die Häufigkeit von Verbiss, Schälen und Fegen hängt stark von der Bestandesstruktur ab und damit von der Bewirtschaftungsform und der aktuellen Entwicklungsstufe (Tab. 1-6).

Tab. 1-6 > Habitatsattraktivität

Nahrungsangebot, Deckung und klimatischer Schutz bei verschiedenen Betriebsformen, sowie unterschiedlichen Entwicklungsstufen im Altersklassenwald.

	Nahrungsangebot		Deckung (Sichtschutz)	klimatischer Schutz
	Sommer	Winter		
Bewirtschaftungsform				
Plenter- und Dauerwald	mittel	gering-mittel	gut	sehr gut
Femelschlagwald	gross	mittel-gross	mittel	mittel
Entwicklungsstufe				
Jungwuchs:	gross	gering-mittel	mittel	gering
Kahlflächen + geräumte Sturmflächen	sehr gross	gering-mittel	sehr gering	sehr gering
Ungeräumte Sturmflächen	gross	gering-mittel	mittel	gering
Stehende Totholzbestände	mittel-gross	gering-mittel	mittel	gering-mittel
Dickung und Stangenholz	sehr gering	sehr gering	sehr gut	sehr gut
Baumholz	gering	gering	mittel	sehr gut
Altholz	mittel	gering-mittel	je nach Struktur	mittel-gut

Plenter- und Dauerwälder sind ungleichförmig; Bäume unterschiedlicher Grösse kommen auf kleiner Fläche nebeneinander vor. Sie sind für das Wild weniger «überschaubar», dafür bieten sie insgesamt mehr Sichtschutz als im Femelschlag bewirtschaftete Wälder (Tab. 1-6). Der klimatische Schutz ist meist sehr gut. Plenter- und Dauerwälder weisen oft eine reiche Strauch-, Kraut- und Grasvegetation auf^[14]. Insgesamt sind Habitate mit Plenter- und Dauerwäldern attraktiv^[92]. Da die Verjüngung

Plenter- und Dauerwald

flächig notwendig ist und weniger dicht als in den Verjüngungsphasen anderer Bewirtschaftungsformen auftritt (siehe Kap. 2 «Walddynamik»), ist sie stärker durch das Wild gefährdet^[50]. Hinsichtlich Schälern sind diese mehrschichtigen Bestände hingegen wenig gefährdet^[50,93].

Das Femelschlagsystem kombiniert Saumhiebe, Schirmhiebe, Kahlhiebe und kleine Lochhiebe (so genannte Femelhiebe, die aber selten sind). Da dadurch Flächen mit guter Deckung und mit guter Äsung in unmittelbarer Nachbarschaft zu stehen kommen, bieten im Femelschlag bewirtschaftete Wälder attraktive Habitate bei gleichzeitig grossem Nahrungsangebot (Tab. 1-6). Zusätzlich ist die Verjüngung nicht flächig kontinuierlich nötig, sondern nur in Teilflächen und vorübergehend (siehe Kap. 2). Dies macht dieses Waldbausystem gegenüber Verbiss vergleichsweise wenig empfindlich^[50]. Da aber oft einförmige Teilflächen im Dickungs- bis Stangenholzstadium vorhanden sind, sind solche Wälder anfälliger für Schälerschäden^[36,50,93] (siehe unten).

Femelschlagwald

Der klimatische Schutz ist auf Freiflächen viel geringer als in Dickungen bis Altbeständen. Die Deckung ist in den ersten Jahren in der Regel sehr gering und nimmt später mindestens im Sommer stark zu (Tab. 1-6). Wahrscheinlich bevorzugt deshalb das Schalenwild geräumte Flächen in der Nähe von Beständen mit guter Deckung^[33]. Das bedeutet, dass die Umgebung geräumter Flächen für das Wild ebenso wichtig ist wie die Vegetation der geräumten Flächen selber^[33,94].

Kahlflächen und geräumte Windwurfflächen

Geräumte Flächen bieten in der Regel insbesondere im Sommer qualitativ wertvolle Nahrung (Tab. 1-6). Die Nahrungsmenge kann diejenige des vorhergehenden Waldbestandes mehrfach übertreffen^[18], auch wenn sie meist von einzelnen Pflanzenarten (Schlagflur, wie Himbeeren, Brombeeren, Weidenröschen oder Greiskraut) dominiert ist^[95] und die Räumung oft die bereits vorhandene Baumverjüngung (Vorverjüngung) teilweise zerstört. Falls z. B. Brombeeren vorhanden sind, ist auch das Nahrungsangebot im Winter gut^[87].

Räumungen schaffen scharfe Ränder. Viele Studien deuten darauf hin, dass Schalenwild, insbesondere das Reh, an den Rändern grösserer geräumter Flächen bevorzugt äst und fegt, und weniger im Zentrum dieser Flächen (vgl. z. B. ^[54,66,96]). Allerdings wurde in frisch geräumten Flächen auch das Gegenteil beobachtet^[96]. Ob kurz nach der Räumung mehr verbissen wird als später hängt stark davon ab, wie rasch einzelne Baumarten dem Äser entwachsen können, ob Bäumchen gepflanzt werden und ob die Wilddichte konstant bleibt oder zunimmt^[94, 97].

Hirsche passen in Gebieten mit vielen oder grossen geräumten Flächen ihre Diät an, d. h. sie fressen mehr Gräser und weniger Triebe von Laubbäumchen und Farnen, aber ca. gleich viel Himbeeren, Brombeeren und Nadelbäumchen^[98]. Hirsche können demzufolge auf wertvollere Nahrung umstellen (Mischäser bis Konzentratsselektierer). Rehe dagegen passen als Konzentratsselektierer ihre Diät bei besserem Nahrungsangebot nicht an, sondern verkleinern in der Regel ihr Revier^[98].

Rehe fegen Bäumchen in Kahlflächen und geräumten Windwurfflächen deutlich häufiger als später in Dickungen und reifen Beständen^[68]. Da es in Verjüngungsflächen noch fast keine schäl-fähigen Bäume gibt, ist Schälen dagegen kein Thema.

Die Deckung ist in ungeräumten Windwurfflächen besser als in geräumten Flächen. Hingegen ist der klimatische Schutz nur unwesentlich besser (Tab. 1-6). Das Nahrungsangebot vergrößert sich auch hier gegenüber dem vorhergehenden Waldbestand. Allerdings entwickeln sich in belassenen Sturmflächen die Schlagflurarten (insbesondere Himbeeren) zunächst nur an gestörten Orten, wie Wurzeltellern und -anrissen, und dringen dann langsam in ungestörte Vegetation vor. Insgesamt ändert sich die Vegetation in belassenen Windwurfflächen wesentlich weniger als in geräumten Flächen. Ein Sonderfall ist reichlich vorhandenes Efeu, das ehemals an den Baumkronen hing und nach einem Windwurf zugänglich ist: Rehe konzentrieren sich auf solche Flächen und verkleinern auch hier ihr Revier^[98].

Ungeräumte Windwurfflächen

In belassenen Flächen überlebt zwar, im Gegensatz zu geräumten Flächen, meist die Vorverjüngung, dafür stellt sich nachher tendenziell weniger Baumverjüngung ein. Deshalb ist die Baumverjüngung auf solchen Flächen insbesondere im Winter durch Verbiss gefährdet.

Hirsche scheinen jedoch ungeräumte Sturmflächen weniger zu nutzen als geräumte Flächen, Totholzsäume und intakte Waldbestände^[95,99,100]. Das liegende Holz scheint einen gewissen natürlichen Verbißschutz darzustellen, indem es die Mobilität einschränkt. Für die kleineren Gämsen hingegen sind liegende Stämme kein Hindernis. Da rund um liegende Bäume im Winter weniger Schnee liegt und diese Stellen im Frühling schneller ausapern, äsen Gämsen hier gerne^[101]. Die Baumverjüngung kann rings um das liegende Holz deshalb sogar stärker verbissen sein^[101]. Rehe suchen Flächen mit dichten Kronenbereichen und Stellen mit vielen ineinander verkeilten Stämmen tendenziell weniger oft auf oder meiden sie sogar^[54,102]. Dies führt wahrscheinlich innerhalb der Fläche zu lokal stark unterschiedlicher Verbißintensität^[102] oder zu verminderter Nutzung der ungeräumten Sturmflächen^[103].

Sowohl die Deckung als auch der klimatische Schutz sind in Totholzbeständen besser als in Freiflächen, aber geringer als zuvor im lebenden Bestand (Tab. 1-6). Auch in stehenden Totholzbeständen vergrößert sich im Sommer das Nahrungsangebot gegenüber dem vorhergehenden Waldbestand. Oft treten weniger Schlagflurarten und mehr Gräser auf als in geräumten Flächen. Wahrscheinlich nutzen Hirsche deshalb solche Totholzbestände gleich oft wie geräumte Flächen^[99]. Die spärliche Baumverjüngung wird somit stark verbissen.

Stehende Totholzbestände

Dickungen bieten die beste Deckung, aber auch Stangen- und Baumhölzer haben eine gute Deckung. Der klimatische Schutz ist generell relativ gut, wobei der thermische Schutz in immergrünen dichten Nadelholzbeständen am grössten ist (Tab. 1-6). Gerade in dichten immergrünen Beständen bleibt viel Schnee in den Kronen hängen.

Dickungen bis Baumholzbestände

Das Nahrungsangebot ist hingegen infolge der dichten Bestockung insbesondere in nadelholzreichen Dickungen und Stangenhölzern sehr gering (Tab. 1-6). In geschlosse-

nen Baumhölzern ist die Bodenvegetation vor allem in von Fichten, Tannen oder Buchen dominierten Beständen spärlich. In Beständen mit vorwiegend Lichtbaumarten, wie Eichen, Lärchen und Föhren, nimmt die Bodenvegetation hingegen gegenüber dem Dickungsstadium tendenziell wieder zu.

Aufgrund des sehr guten Schutzes (Deckung und klimatischer Schutz) hält sich das Schalenwild, trotz des sehr geringen Nahrungsangebotes, insbesondere bei Störungen gerne in solchen Beständen auf. So treten geschälte Bäume gehäuft im Innern von Stangenhölzern und am Rand von Dickungen auf, insbesondere wenn diese an Kahl- oder Windwurfflächen grenzen (vgl.^[64]). Schälen tritt häufiger in dichten als in weniger dichten Beständen auf, in Rein- als in Mischbeständen, und auch in einförmigen (oder gar gleichaltrigen) als in mehrschichtigen Beständen^[33,35]. Gründe hierfür sind mehr Äste in den unteren Stammbereichen, dickere Borke und ein grösseres Nahrungsspektrum in lichterem, mehrschichtigen Mischbeständen^[34,93]. Sowohl in Dickungen wie auch in Stangenhölzern kommen aber Fegen und Endtriebverbiss kaum vor, da die Bäume zu dick bzw. zu hoch sind.

Pflegeeingriffe in Dickungen und Stangenhölzern führen zu mehr Licht auf dem Waldboden und erhöhen damit das Nahrungsangebot für Schalenwild bei gleichzeitiger Reduktion des klimatischen Schutzes und der Deckung. Damit nimmt die Häufigkeit des Schälens in der Regel ab^[88,93].

Generell bieten ältere immergrüne Fichten- oder Tannenbestände insbesondere im Winter guten klimatischen Schutz (Tab. 1-6). Infolge von Lücken im Kronendach kommt nun oft etwas mehr Bodenvegetation und Verjüngung auf als bei Baumholzbeständen. Das Nahrungsangebot ist aber immer noch relativ gering, und somit wird insbesondere die Tannenverjüngung oft stark verbissen. Waldföhren- und Lärchenbestände sind meist offener und enthalten deshalb mehr Bodenvegetation. Ältere Laubbaumbestände bieten im Winter weniger klimatischen Schutz als Nadelbaumbestände, während oft mehr Baumverjüngung und Bodenvegetation vorhanden ist. Die Habitatsattraktivität von Altbeständen hängt also stark von der dominierenden Baumart ab^[14].

Altbestände

Streuschäden von Stürmen oder das Absterben einzelner Bäume durch Insektenbefall führen zu offeneren Beständen, die guten klimatischen Schutz, hohe Deckung und ein grosses Nahrungsangebot aufweisen.

1.5 Langfristige Waldentwicklung unter Wildeinfluss

1.5.1 Veränderungen der Artenzusammensetzung

Wildeinfluss kann die Artenzusammensetzung beeinflussen, da einige Baumarten häufiger als andere verbissen, geschält oder gefegt werden (Tab. 1-5), und zudem reagieren – was aber weniger wichtig ist – nicht alle Baumarten gleich darauf^[90]. Im Extremfall können Arten ganz verschwinden (Entmischung) und die Artenvielfalt

Veränderung der
Baumartenmischung

deshalb abnehmen^[104]. In der Schweiz dürften insbesondere Eibe, Weisstanne, Bergahorn und Vogelbeere von der Entmischung betroffen sein. In Gesamteuropa scheinen zudem Eichen, Weiden und Hagebuchen in allen Gebieten mit starkem Verbiss abzunehmen^[16,104].

Zur Entmischung kommt es nicht primär durch Totverbiss, sondern durch indirekte Mortalität. Das Wild reduziert die Höhe und das Höhenwachstum von Bäumchen bestimmter Baumarten durch wiederholten Verbiss. Diese Individuen bleiben im Höhenwachstum gegenüber anderen weniger stark verbissener Arten zurück und sterben letztendlich «Konkurrenz bedingt» durch Licht- und Nährstoffmangel ab^[16].

Baumarten, die selten verbissen werden und relativ tolerant auf Verbiss reagieren, können hingegen zur Dominanz gelangen (z. B. Fichte, Erle und Gemeiner Wachholder). Arten wie die Birke und Buche können je nach Situation, d. h. je nachdem ob neben ihnen beliebtere oder unbeliebtere Baumarten vorhanden sind, entweder profitieren oder verlieren^[32,104].

Neben den Baumarten können auch andere Pflanzenarten direkt oder indirekt durch den Einfluss des Wildes gefördert oder reduziert werden. Brombeere, Himbeere und Efeu nehmen in der Regel ab, Gräser (Reitgras und Pfeifengras), Seggen und verschiedene Farne (z. B. Adlerfarn) werden meist häufiger^[105]. Während die Brombeere bei geringerer Wildäsung wieder zunehmen kann (der Prozess also reversibel ist), nehmen Adlerfarne und Reitgras nach Wegfall der Äsung weiter zu. Dichte Teppiche aus Farnen und Reitgras können indirekt die Baumsukzession bremsen oder sogar verhindern, da sich Bäumchen darin schlechter etablieren können als in der ursprünglichen Bodenvegetation. Sehr starker Wildeinfluss kann vorübergehend verhindern, dass Bäume aufkommen.

Einflüsse auf weitere Arten

Wildverbiss kann zudem direkt über Konkurrenzeffekte, aber auch indirekt über die Veränderung des Habitats andere Tierarten beeinflussen, insbesondere Kleinsäuger, Vögel und Insekten^[90].

Im Zuge der Klimaveränderung wird es in der Schweiz wahrscheinlich zu einer Erwärmung kommen. An heute schon relativ trockenen Standorten dürfte ausgeprägtere Sommertrockenheit auftreten. Insbesondere trockenheitsresistente Laubhölzer sollten deshalb gefördert werden. Von diesen sind aber viele relativ verbissgefährdet^[113]. Zum Beispiel sind Flaumeichen, die trockenheitsresistenter als Waldföhren sind, verbissempfindlicher als diese, und damit kann das Wild die Anpassung des Waldes verzögern.

Artenzusammensetzung und Klimaveränderung

Zudem werden mehr Extremereignisse wie Stürme erwartet und die Erwärmung dürfte Insektenmassenausbreitungen begünstigen. Dies bedeutet, dass das potenzielle Baumartenspektrum eines Standortes möglichst ausgenutzt werden sollte und Mischwälder gegenüber Reinbeständen gefördert werden sollten (siehe auch «Schutzwaldproblem» in Kap. 1.5.4). Die Artentmischung in Waldbeständen als Folge übermässigen Verbisses und früherer forstlichen Bewirtschaftungspraktiken verhindert dies aber oft.

1.5.2 Verlängerung des Verjüngungszeitraumes

Keimlingsverbiss und in seltenen Fällen auch Samenfrass und Tritt können die Etablierungsrate der Bäumchen reduzieren. Wiederholter starker Verbiss reduziert die Höhe und das Höhenwachstum von Bäumchen (siehe Kap. 1.3.1). Da Schalenwild meist die konkurrenzstärksten Bäumchen verbeisst und somit schwächt, verlangsamt dies das Aufwachsen der ganzen Baumverjüngung und nicht nur einzelner Bäumchen. Starker Wildeinfluss führt demzufolge zu einer Verlängerung des Verjüngungszeitraumes.

Verlangsamung der
Baumverjüngung

In Tannen–Buchen–Fichtenwäldern kommt es z. B. oft zu einer Reduktion oder zum Wegfall der Weissstanne (siehe Kap. 1.5.1), und bei starkem Wildverbiss zusätzlich durch Verbiss der Buche und Fichte zu einer verlangsamten Entwicklung der ganzen Baumverjüngung. Das Schalenwild kann also die Geschwindigkeit der Sukzession verlangsamen^[90].

Einfluss auf die Sukzession

1.5.3 Stammzahlentwicklung

In der Natur findet eine natürliche Auslese, eine «Selbstaussdünnung», der Baumverjüngung statt. Auf der Fläche, auf der heute ein einziger grosser Baum steht, stand in der Regel zunächst eine viel grössere Zahl von jungen Bäumchen. Die kräftigsten und wüchsigsten Bäume in der Verjüngung dominieren und unterdrücken die anderen Bäume, bis diese absterben.

Reduktion der Stammzahl durch
Konkurrenz oder Verbiss

Verbiss kann nun diesen Prozess beschleunigen, indem er zu einer früheren Reduktion der sowieso verschwindenden Bäumchen führt. Bei geringer Verbissintensität ist es schwierig zu sagen, wie viele der durch Verbiss in ihrer Entwicklung zurückgebliebenen Bäumchen überhaupt die natürliche Baumverjüngungskonkurrenz überstanden hätten, resp. ob die Anzahl der «Zukunftsbäume» ohne Verbiss grösser wäre. Bei grossem Verbissdruck hingegen kann der selektive Verbiss von Baumarten zu einer Reduktion der Stammzahl einzelner Baumarten, beziehungsweise zur Entmischung, führen (siehe Kap. 1.5.1). Wie stark beweidete oder beäste Wälder zudem zeigen, kann stetiger Verbiss und Tritt dazu führen, dass ein lückiger Wald entsteht.

Infolge der wahrscheinlich nur geringen Zuwachsreduktionen führt Schälen kaum zu Konkurrenzverschiebungen und indirekter Konkurrenz, hingegen wird die Stammqualität der «Zukunftsbäume» oft vermindert (vgl. Pilzinfektion, Kap. 1.3.2).

1.5.4 Einfluss des Wildes auf Waldeleistungen

Wahrscheinlich wird durch den Einfluss von Wild die Stammqualität stets vermindert und nie erhöht. Verbiss fördert die Verzweigung der Bäume und führt mitunter zu Zwieseln oder Mehrstämmigkeit. Daneben kann steter Verbiss den Durchmesserzuwachs reduzieren. Sobald die Bäumchen die Verbissgrenze erreicht haben, wachsen sie schlagartig stärker. Dies kann infolge unterschiedlicher Quell- und Schwindeigenschaften zu Rissen im Holz führen.

Holzqualität

Schälen und Fegen kann zu Pilzbefall am Stamm führen (siehe Kap. 1.3.2), was die Holzqualität vermindert^[83,106]. Pilze können zudem die Baumstabilität vermindern, indem sie das Stammbruchrisiko bei Stürmen und starken Schneelasten erhöhen.

Für Schutzwälder fordert die Wegleitung «Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald» (NaiS^[107]) eine standortgerechte Mischung der Baumarten. Der selektive Verbiss des Schalenwildes verhindert dies aber oft, indem Baumarten wie die Weisstanne, der Bergahorn und die Vogelbeere bevorzugt geäst werden und verschwinden, wovon die Fichte profitiert. Diese Verfichtung ist aus der Sicht der Schutzwirkung generell unerwünscht (siehe Kap. 2 «Walddynamik»). Auch die wenig verbissene Grünlerle ist auf Lawinhängen unbeliebt, weil die Sträucher niedrig bleiben und durch elastische Bewegungen der Äste die Lawinenbildung z. T. sogar fördern können^[107].

Schutzwirkung

Insbesondere in Steinschlag-Schutzwäldern kann zudem die geringere Stammzahl verursacht durch starken Verbiss problematisch sein^[108,109], da eine präventive Schutzwaldpflege auf strukturierten und verjüngungsreichen, aber relativ stammzahlreichen Beständen beruht. Die Verjüngung lässt sich hier nicht einfach mit starken Eingriffen zur Verbesserung der Lichtverhältnisse (Durchforstungen) fördern, denn dies würde die aktuelle Schutzwirkung gefährden. Fehlt aber die Verjüngung, dann ist schlecht vorgesorgt für den Fall eines Sturms oder einer Borkenkäferkalamität, und es können künstliche Schutzverbauungen notwendig werden.

Zwar hat in ungeräumten Windwurfflächen und stehenden Totholzbeständen das zerfallende Holz des ehemaligen Altbestandes noch über eine gewisse Zeit eine Schutzwirkung. Wenn aber Wildverbiss zu einer langsamer aufwachsenden Verjüngung führt, kann das Holz seine Schutzwirkung verlieren, bevor eine neue Generation schutzfähiger Bäume aufgewachsen ist^[107,110,111]. Mittels vor Verbiss geschützter Pflanzungen kann eine mögliche Schutzwirkungslücke verkürzt oder evtl. geschlossen werden^[107].

Wild wirkt sich primär positiv auf Erholung suchende Menschen aus. Erstens sind Tiere wie Hirsch und Gämse eine Touristenattraktion, wenn sie zuverlässig in einer Region anzutreffen sind, wie z. B. im Schweizerischen Nationalpark. Zweitens gefallen offene Landschaften, die durch überhöhten Wildeinfluss, oder reich strukturierte Landschaften, die durch Lebensraumverbesserungsmassnahmen für das Wild entstehen, besser als geschlossene Wälder (z. B. Lücke mit Wiese erhöht den Wert des Waldes in der Erholungseignungsfunktion im LFI 2^[114]). Im Gegensatz dazu wird die Artentmischung und der Wegfall von «ästhetischen» Arten wie Eiche und Waldkirschbaum (die verbissemphindlich sind, siehe Tab. 1-5) negativ beurteilt^[114] und werden Fichtenreinbestände oft als weniger attraktiv als Mischbestände eingestuft^[115–117], Ausnahme z. B. Schwarzwald^[117]. Generell werden aber Langzeitfolgen von überhöhtem Wildeinfluss nicht bewusst wahrgenommen.

Erholung und Tourismus

Literatur zu Kapitel 1 – Praxisrelevante Grundlagen: Zusammenspiel zwischen Wild und Wald

- [1] Gebert C., Verbheyden-Tixier H. 2001: Variations of diet composition of red deer (*Cervus elaphus* L.) in Europe. *Mammal. Rev.* 31: 189–201.
- [2] Tixier H., Duncan P. 1996: Are European roe deer browsers? A review of variations in the composition of their diets. *Rev. Ecol. – Terre Vie* 51: 3–17.
- [3] von Oheimb G., Schmidt M., Kriebitzsch W.-U., Ellenberg H. 2005: Dispersal of vascular plants by game in northern Germany. part II. Red deer (*Cervus elaphus*). *Eur. J. For. Res.* 124: 55–56.
- [4] Heinken T., Schmidt M., von Oheimb G., Kriebitzsch W.U., Ellenberg H. 2006: Soil seed banks near rubbing trees indicate dispersal of plant species into forests by wild boar. *Basic Appl. Ecol.* 7: 31–44.
- [5] Wasem U., Senn J. 2000: Fehlende Weisstannenverjüngung: Hohe Schalenwildbestände können die Ursache sein. *Wald Holz* 9: 11–14.
- [6] Carranza J., Mateos-Auesda P. 2001: Habitat modification when scent marking: shrub clearance by roe deer bucks. *Oecologia* 126: 231–238.
- [7] Brändli U.-B. 1996: Wildschäden in der Schweiz – Ergebnisse des ersten Landesforstinventars 1983–85. In: *Forum für Wissen 1996: Wild im Wald – Landschaftsgestalter oder Waldzerstörer*, Birmensdorf, Eidg. Forschungsanstalt WSL: 15–24.
- [8] Brassel P., Brändli U.-B. 1999: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993–1995. Verlag Paul Haupt, Bern.
- [9] Eiberle K., Nigg H. 1986: Untersuchung über den Verbiss durch die Gemse (*Rupicapra rupicapra* L.) an Fichte (*Picea abies*). *Ber. Bot.-Zool. Ges. Liecht.-Sargans-Werdenberg*. 15: 15–36.
- [10] Wunder J. 2002: Naturverjüngung in schlitzförmigen Bestandesöffnungen. Erfolgskontrolle in hochmontanen und subalpinen Schutzwäldern des Vorderreintales, Graubünden. Diplomarbeit, Universität Bayreuth.
- [11] Gill R.M.A. 1992: A review of damage by mammals in north temperate forests: 1. Deer. *Forestry* 65: 145–169.
- [12] Bodenmann A. 1964: Untersuchungen über den Verbiss an Holzgewächsen durch das Gemswild im Aletschwald. Diplomarbeit, Insitut für Waldbau, ETH Zürich.
- [13] Heroldova M., Homolka M., Kamler J.V. 2003: Breakage of rowan caused by red deer-an important factor for Sorbeto-Piceetum stand regeneration? *For. Ecol. Manage.* 181: 131–138.
- [14] Prien S. 1997: Wildschäden im Wald – Ökologische Grundlagen und integrierte Schutzmassnahmen. Parey, Berlin.
- [15] Nigg H. 2000: Skript zur Vorlesung «Wildkunde» an der ETH Zürich.
- [16] Gill R.M.A. 2006: The influence of large herbivores on tree recruitment and forest dynamics. In: K. Danell P. Duncan R. Bergström J. Pastor (eds) *Large herbivore ecology: ecosystem dynamics and conservation*. Cambridge University Press, Cambridge: 170–202.
- [17] Klötzli F. 1965: Qualität und Quantität der Rehäsung im Wald- und Grünland-Gesellschaften des nördlichen Mittellandes. *Veröff. Geobot. Inst. Eidgenöss. Tech. Hochsch., Stift. Rübel Zür.* Heft 38: 1–186.
- [18] Moser B., Schütz M., Hindenlang K. 2006: Importance of alternative food resources for browsing by roe deer on deciduous trees: The role of food availability and species quality. *For. Ecol. Manage.* 226: 248–255.
- [19] Storms D., Said S., Friz H., Hamann J.-L., Sint-Andrieux C., Klein F. 2006: Influence of hurricane Lothar on red and roe deer winter diets in the northern Vosges, France. *For. Ecol. Manage.* 237: 164–169.
- [20] Heroldova M. 1996: Dietary overlap of three ungulate species in the Palava Biosphere Reserve. *For. Ecol. Manage.* 88: 139–142.
- [21] Cornelis J., Casaer J., Hermey M. 1999: Impact of season, habitat and research techniques on diet composition of roe deer (*Capreolus capreolus*): a review. *J. Zool.* 248: 195–207.
- [22] Suter W., Zweifel-Schielly B., Moser B., Frakhauser R., Kreuzer M. 2005: Nahrungswahl und Raumnutzung der Huftiere – ein eng verflochtenes System. In: *Forum für Wissen 2005: Wald und Huftiere – eine Lebensgemeinschaft im Wandel*, Eidg. Forschungsanstalt WSL: 31–39.
- [23] Völk F. 1991: Integrale Schalenwildhege im Rätikon (Herrschaft-Prättigau/Graubünden) unter besonderer Berücksichtigung der Walderhaltung. *Bündnerwald* 45: 18–42.
- [24] Onderscheka K., Reimoser F., Tataruch F., Steineck T., Klansek E., Völk F., Willing R., Zandl J. 1989: Integrale Schalenwildbewirtschaftung im Fürstentum Liechtenstein unter besonderer Berücksichtigung landschaftsökologischer Zusammenhänge. *Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein*, Vaduz.
- [25] de Jong C.B., Gill R.M.A., Van W.S.E., Burlton F.W.E. 1995: Diet selection by roe deer (*Capreolus capreolus*) in Kielder Forest in relation to plant cover. *For. Ecol. Manage.* 79: 91–97.
- [26] Bubenik A. 1959: Wildernährung. Deutscher Bauernverlag, Berlin.
- [27] Garcia-Gonzalez R., Cuartas P. 1996: Trophic utilization of a montane/subalpine forest by chamois (*Rupicapra pyrenaica*) in the Central Pyrenees. *For. Ecol. Manage.* 88: 15–23.
- [28] Kienast F., Fritschi J., Bissegger M., Abderhalden W. 1999: Modelling successional patterns of high-elevation forests under changing herbivore pressure – responses at the landscape level. *For. Ecol. Manage.* 120: 35–46.
- [29] Schütz M. 2005: Huftiere als «Driving Forces» der Vegetationsentwicklung. In: *Forum für Wissen 2005: Wald und Huftiere – eine Lebensgemeinschaft im Wandel*, Eidg. Forschungsanstalt WSL: 27–30.
- [30] Motta R., Dotta A. 1994: Some aspects of cembran pine regeneration in the Italian Cottian Alps. *GTR-INT USDA For. Serv.* 309: 254–260.

- [31] Näscher F.A. 1979: Zur waldbaulichen Bedeutung des Rothirschverbisses in der Waldgesellschaft des subalpinen Fichtenwalds in der Umgebung des schweizerischen Nationalparks. Dissertation, Nr. 6373, Abteilung für Forstwirtschaft, Waldbau, ETH Zürich.
- [32] Kuipers A.T., Slim P.A. 2002: Regeneration of mixed deciduous forest in a Dutch forest-heathland, following a reduction of ungulate densities. *Biol. Conserv.* 105: 65–74.
- [33] Putman R.J., Moore N.P. 1998: Impact of deer in lowland Britain on agriculture, forestry and conservation habitats. *Mammal. Rev.* 28: 141–164.
- [34] Vospernik S. 2006: Probability of bark stripping damage by red deer (*Cervus elaphus*) in Austria. *Silva Fenn.* 40: 589–601.
- [35] Verheyden H., Ballon P., Bernard V., Saint-Andrieux C. 2006: Variations in bark-stripping by red deer *Cervus elaphus* across Europe. *Mammal. Rev.* 36: 217–234.
- [36] Rheinberger C., Suter W. 2006: Schälungen durch den Rothirsch: eine Fallstudie in den Nordostschweizer Voralpen. *Schweiz. Z. Forstwes.* 157: 147–156.
- [37] Heuze P., Schnitzler A., Klein F. 2005: Consequences of increased deer browsing winter on silver fir and spruce regeneration in the Southern Vosges mountains: Implications for forest management. *Ann. For. Sci.* 62: 175–181.
- [38] Baraza E., Zamora R., Hódar J.A. 2006: Conditional outcomes in plant–herbivore interactions: neighbours matter. *Oikos* 113: 148.
- [39] Heikkilä R., Härkönen S. 1996: Moose browsing in young Scots pine stands in relation to forest management. *For. Ecol. Manage.* 88: 179–186.
- [40] Bergquist J., Bergström R., Zakharenka A. 2003: Responses of young Norway spruce (*Picea abies*) to winter browsing by roe deer (*Capreolus capreolus*): Effects on height growth and stem morphology. *Scan. J. For. Res.* 18: 368–376.
- [41] Eiberle K., Nigg H. 1987: Grundlagen zur Beurteilung des Wildverbisses im Gebirgswald. *Schweiz. Z. Forstwes.* 183: 747–785.
- [42] Pépin D., Renaud P.-C., Boscardin B.Y., Goulard M., Mallet C., Anglard F., Ballon P. 2006: Relative impact of browsing by red deer on mixed coniferous and broad-leaved seedlings – An enclosure-based experiment. *For. Ecol. Manage.* 222: 302–313.
- [43] Palmer S.C.F., Truscott A.M. 2003: Browsing by deer on naturally regenerating Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) and its effects on sapling growth. *For. Ecol. Manage.* 182: 31–47.
- [44] Zamora R., Gómez J.M., Hódar J.A., Castro J., García D. 2001: Effect of browsing by ungulates on sapling growth of Scots pine in a Mediterranean environment: consequences for forest regeneration. *For. Ecol. and Manage.* 144: 33–42.
- [45] Duncan A.J., Hartley S.E., Iason G.R. 1998: The effect of previous browsing damage on the morphology and chemical composition of Sitka spruce (*Picea sitchensis*) saplings and on their subsequent susceptibility to browsing by red deer (*Cervus elaphus*). *For. Ecol. Manage.* 103: 57–67.
- [46] Bryant J.P., Danell K., Provenza F., P.B.R., T.A.C., R.A.W. 1991: Effects of mammal browsing on the chemistry of deciduous woody plants. In: D. Tallamy R.M.J. (eds) *Phytochemical induction by herbivores*. Wiley, New York: 133–154.
- [47] Iason G.R., Duncan A.J., Hartley S.E., Staines B.W. 1996: Feeding behaviour of red deer (*Cervus elaphus*) on sitka spruce (*Picea sitchensis*): the role of carbon-nutrient balance. *For. Ecol. Manage.* 88: 121–129.
- [48] Price P.W. 1991: The plant vigor hypothesis and herbivore attack. *Oikos* 62: 244–251.
- [49] Shipley L.A., Illius A.W., Danell K., Hobbs N.T., Spalinger D.E. 1999: Predicting bite size selection of mammalian herbivores: a test of a general model of diet optimization. *Oikos* 84: 55–68.
- [50] Reimoser F., Gossow H. 1996: Impact of ungulates on forest vegetation and its dependence on the silvicultural system. *For. Ecol. Manage.* 88: 107–119.
- [51] Hartley S.E., Iason G.R., Duncan A.J., Hitchcock D. 1997: Feeding behaviour of red deer (*Cervus elaphus*) offered sitka spruce saplings (*Picea sitchensis*) grown under different light and nutrient regimes. *Funct. Ecol.* 11: 348–357.
- [52] Huss J., Olberg-Kalfass R. 1982: Unerwünschte Wechselwirkungen zwischen Unkrautbekämpfungen und Rehwildschäden in Fichtenkulturen. *AFZ/Wald* 37: 1329–1331.
- [53] Huss J. 2002: Long term silvicultural experiments on storm-felled areas in Southern Germany since 1990. In: A. Brunner (ed) *Proceedings of an international workshop on «Restocking of storm-felled forests: new approaches»*, Denmark, 6.–7. March 2001, Danish Centre for Forest, Landscape and Planning: 27–38.
- [54] Rammig A. 2006: Disturbance in mountain forests: Analysing, modelling and understanding successional processes after blowdown events. Doctoral Thesis, Nr. 16214, Department of Environmental Sciences, ETZ Zürich.
- [55] König E. 1971: Der Einfluss des Verbisses durch Gamswild auf das Höhenwachstum der Fichte. *Allg. Forstztg. (Wien)*: 467–468.
- [56] Hespeler B. 1999: Wildschäden heute: Vorbeugen, Feststellung, Abwehr. BLV, München.
- [57] Pfeiffer J., Hartfiel W. 2005: Beziehungen zwischen der Winterfütterung und dem Schälverhalten des Rotwildes in der Eifel. *Z. Jagdwiss.* 30: 243–255.
- [58] Ueckermann E., Zander J., Scholz H., Lulfig D. 1977: Die Auswirkung der Winterfütterung auf den Schälfumfang des Rotwildes und den Verbissumfang des Rot- und Rehwildes in dem Rotwild-versuchsrevier Hochgewäldes-Unterwald/Eifel. *Z. Jagdwiss.* 23: 153–162.
- [59] Reimoser F., Mayer H., Holzinger A., Zandl J. 1987: Einfluss von Sommer- und Wintertourismus auf Waldschäden durch Schalenwild im Angertal (Badgastein). *Cent.bl. gesamte Forstwes.* 104: 95–118.
- [60] Ueckermann E. 1983: Die Auswirkung verschiedener Futterkomponenten auf den Schälfumfang des Rotwildes. *Z. Jagdwiss.* 29: 31–47.

- [61] Fillbrandt T. 1995: Räumliche Verteilung von Schältschäden in gepflanzten Rotten. Bündnerwald 48: 73–75.
- [62] Eiberle K. 1975: Schältschäden an Lärche. Schweiz. Z. Forstwes. 126: 67–69.
- [63] Welch D., Staines B.W., Scott D., Catt D.C. 1988: Bark-stripping damage by red deer in a Sitka spruce forest in western Scotland 2. Wound size and position. Forestry 61: 245–254.
- [64] Welch D., Staines B.W., Scott D., Catt D.C. 1987: Bark-stripping damage by red deer in a Sitka spruce forest in western Scotland 1. Incidence. Forestry 60: 249–262.
- [65] Kierdorf U., Schultz M., Fischer K. 1993: Effects of an antiandrogen treatment on the antler cycle of male fallow deer (*Dama dama* L.). J. Exp. Zool. 266: 195–205.
- [66] Ramos J.A., Bugalho M.N., Cortez P., Iason G.R. 2006: Selection of trees for rubbing by red and roe deer in forest plantations. For. Ecol. Manage. 222: 39–45.
- [67] Miller K.V., Marchinton R.L., Bush B.P. 1991: Signpost communication by white-tailed deer: research since Calgary. Appl. Anim. Behav. Sci. 29: 195–204.
- [68] Johansson A., Liberg O., Wahlström L.K. 1995: Temporal and physical characteristics of scraping and rubbing in roe deer (*Capreolus capreolus*). J. Mam. 76: 123–129.
- [69] Miller K.V., Kammermeyer K.E., Marchinton R.L., Moser E.B. 1987: Population and habitat influences on antler rubbing by white-tailed deer. J. Wildl. Manage. 21: 62–66.
- [70] Johansson A. 2000: Effect of roe buck removal on marking intensity. Acta Theriol. 45: 123–128.
- [71] Motta R., Nola P. 1996: Fraying damages in the subalpine forest of Paneveggio (Trento, Italy): a dendroecological approach. For. Ecol. Manage. 88: 81–86.
- [72] Gadola C., Stierlin H.R. 1978: Die Erfassung von Verbiss- und Fegeschäden in Jungwaldflächen. Schweiz. Z. Forstwes. 129: 727–756.
- [73] Kupferschmid A.D. submitted. Reaction of trees to browsing by ungulates: a literature review for Central European species. submitted to Oecologia.
- [74] Danell K., Bergström R., Edenius L., Ericsson G. 2003: Ungulates as drivers of tree population dynamics at module and genet levels. For. Ecol. Manage. 181: 67–76.
- [75] Gill R.M.A. 1992: A review of damage by mammals in North Temperate forests: 3. Impact on trees and forests. Forestry 65: 363–388.
- [76] Hester A.J., Bergman M., Iason G.R., Moen J. 2006: Impacts of large herbivores on plant community structure and dynamics. In: K. Danell P. Duncan R. Bergström J. Pastor (eds) Large herbivore ecology: ecosystem dynamics and conservation. Cambridge University Press, Cambridge: 97–141.
- [77] Nykänen H., Koricheva J. 2006: Damage-induced changes in woody plants and their effects on insect herbivore performance: a meta-analysis. Oikos 104: 247.
- [78] Hilbert D.W., Swift D.M., J.K.D., M.I.D. 1981: Relative growth rates and the grazing optimization hypothesis. Oecologia 51: 14–18.
- [79] Whitham T.G., Maschinski J., Larson K.C., Paige K.N. 1991: Plant responses to herbivory: the continuum from negative to positive and underlying physiological mechanisms. In: P.W. Price T.M. Lewinsohn G.W. Fernandes W.W. Benson (eds) Plant-animal interactions: Evolutionary ecology in tropical and temperate regions, based on papers from an international symposium held at UNICAMP, Brazil 1988, Wiley-Interscience Publication John Wiley & Sons, Inc., New York: 227–256.
- [80] Putman R.J. 1996: Ungulates in temperate forest ecosystems: perspectives and recommendations for future research. For. Ecol. Manage. 88: 205–214.
- [81] Hawkes C.V., Sullivan J.J. 2001: The impact of herbivory on plants in different resource conditions: a meta-analysis. Ecology 82: 2045–2058.
- [82] Pfisterer J.A. 1999: Gehölzschnitt nach den Gesetzen der Natur. Ulmer, Stuttgart, Deutschland.
- [83] Bazzigher G. 1973: Wundfäule in Fichtenwäldungen mit alten Schältschäden. Eur. J. For. Pathol. 3: 71–82.
- [84] Welch D., Scott D., Staines B. 1997: Bark stripping damage by red deer in a Sitka spruce forest in western Scotland. 3 Trends in wound condition. Forestry 70: 113–120.
- [85] Welch D., Scott D. 1998: Bark-stripping damage by red deer in a Sitka spruce forest in western Scotland – IV. Survival and performance of wounded trees. Forestry 71: 225–235.
- [86] Reimoser F. 1986: Wechselwirkungen zwischen Waldstruktur, Rehwildverteilung und Rehwildbejagbarkeit in Abhängigkeit von der waldbaulichen Betriebsform. Dissertation, Universität für Bodenkultur, Wien.
- [87] Mysterud A., Lian L.-B., Hjermann D.O. 1999: Scale-dependent trade-offs in foraging by European roe deer (*Capreolus capreolus*) during winter. Can. J. Zool. 77: 1486–1493.
- [88] Partl E., Szinovatz V., Reimoser F., Schweiger-Adler J. 2002: Forest restoration and browsing impact by roe deer. For. Ecol. Manage. 159: 87–100.
- [89] Breitenmoser U. 1998: Large predators in the alps: the fall and rise of man's competitors. Biol. Conserv. 83: 278–289.
- [90] Côté S.D., Rooney T.P., Tremblay J.-P., Dussault C., Waller D.M. 2004: Ecological impacts of deer overabundance. Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst. 35: 113–147.
- [91] Reimoser F. 2003: Steering the impacts of ungulates on temperate forests. J. Nat. Conserv. 10: 243–252.
- [92] Bobek B., Boyce M.S., Kosobucka m. 1984: Factors affecting red deer (*Cervus elaphus*) population density in southeastern Poland. J. Appl. Ecol. 21: 881–890.

- [93] Völck F. 1999: Beduetung von Waldstruktur und Rotwildhege für die Schälhäufigkeit in den alpinen Bundesländern Österreichs. Z. Jagdwiss. 45: 1–16.
- [94] Rüegg D., Schwitter R. 2002: Untersuchungen über die Entwicklung der Verjüngung und des Verbisses im Vivian-Sturmgebiet Pfäfers. Schweiz. Z. Forstwes. 135(4): 130–139.
- [95] Fischer A., Jehl H. 1999: Vegetationsentwicklung auf Sturmwurfflächen im Nationalpark Bayerischer Wald aus dem Jahre 1983. Forstl. Forsch.ber. München 176: 93–101.
- [96] Reyes G., Vasseur L. 2003: Factors influencing deer browsing damage to red spruce (*Picea rubens*) seedlings in coastal red spruce-balsam fir stands of southwestern Nova Scotia. For. Ecol. Manage. 186: 349–357.
- [97] Bergquist J., Örlander G. 1998: Browsing damage by roe deer on Norway spruce seedlings planted on clearcuts of different ages: 1. Effect of slash removal, vegetation development, and roe deer density. For. Ecol. Manage. 105: 283–293.
- [98] Widmer O., Said S., Miroir J., Duncan P., Gaillard J.-M., Klein F. 2004: The effects of hurricane Lothar on habitat use of roe deer. For. Ecol. Manage. 195: 237–242.
- [99] Jehl H. 1995: Die Waldentwicklung auf Windwurfflächen im Nationalpark Bayerischer Wald. In: Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald (ed) 25 Jahre auf dem Weg zum Naturwald. Nationalparkverwaltung Bayerischer Wald, Neuschönau, Deutschland: 112–146.
- [100] Lüthi C. 1998: Einfluss verschiedener Räumungsvarianten auf die Nutzung der ehemaligen Sturmschadenfläche Schwanden durch Schalenwild. Diplomarbeit, ETH Zürich.
- [101] Kupferschmid A.D., Bugmann H. 2005: Effect of microsites, logs and ungulate browsing on *Picea abies* regeneration in a mountain forest. For. Ecol. Manage. 205: 251–265.
- [102] Odermatt O., Wasem U. 2007: Gegen Wildverbiss – Schutzwirkung von liegen gelassenem Sturmholz. Wald Holz 7: 32–34.
- [103] Moser B. 2005: Plant-herbivore interactions in temperate lowland forests: Diet selection by roe deer and plant tolerance to herbivory. Doctoral thesis, Nr. 16105, Department of Environmental Sciences, ETH Zürich.
- [104] Gill R.M.A., Beardall V. 2001: The impact of deer on woodlands: the effects of browsing and seed dispersal on vegetation structure and composition. Forestry 74: 209–218.
- [105] Schauer T. 1976: Einfluss des Schalenwildes auf den Gebirgswald und seine Bodenvegetation. Jahrb. Ver. Schutz Alp.pflanzen -Tiere 41: 145–158.
- [106] Reimoser F., Reimoser S. 1997: Wildschaden und Wildnutzen – zur objektiven Beurteilung des Einflusses von Schalenwild auf die Waldvegetation. Z. Jagdwiss. 43: 186–196.
- [107] Frehner M., Wasser B., Schwitter R. 2005: Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern.
- [108] Wehrli A.R. 2006: Mountain forest dynamics and their impacts on the long-term protective effect against rockfall – A modelling approach PhD Thesis, Diss., Eidgenössische Technische Hochschule ETH Zürich, Nr. 16358, ETH Zürich.
- [109] Wehrli A., Dorren L.K.A., Berger F., Zingg A., Schönenberger W., Brang P. 2006: Modelling long-term effects of forest dynamics on the protective effect against rockfall. For. Snow Landsc. Res. 80: 57–76.
- [110] Kupferschmid Alibisetti A.D. 2003: Succession in a protection forest after *Picea abies* die-back. PhD thesis, Nr. 15228, E-Collection: <http://e-collection.ethbib.ethz.ch/cgi-bin/show.pl?type=diss&nr=15228>, Department of Forest Sciences, ETH Zürich.
- [111] Kupferschmid A.D., Brang P., Bugmann H., Schönenberger W. 2004: Schutzwirkung von Gebirgsfichtenwäldern nach Buchdruckerbefall. Wie gut schützen Totholzbestände vor Naturgefahren? Wald Holz 1: 33–36.
- [112] Reimoser F., Odermatt O., Roth R., Suchant R. 1997: Die Beurteilung von Wildverbiss durch Soll-Ist Vergleich. Allg. Forst- Jagdztg. 168: 214–227.
- [113] Brang P., Bugmann H., Bürgi A., Mühlethaler U., Rigling A., Schwitter R., 2008: Klimawandel als waldbauliche Herausforderung. Schweiz. Z. Forstwes. 159: 362–373
- [114] Brändli U.-B., Ulmer U. 2001: Recreational Function. In: P. Brassel, H. Lischke (eds), Swiss National Forest Inventory: Methods and Models of the Second Assessment, Swiss Federal Research Institute WSL, Birmensdorf: 254–264.
- [115] Baaske M. 1988: Zu einer Systematik der Forstlichen Öffentlichkeitsarbeit in der Zukunft. Allg. Forstztg. 40–41: 1086–1088.
- [116] Rozsnyay Z. 1979: Zum Mischwaldbegriff der Waldbesucher und ihre Ansichten über die Schichtigkeit der Bestände. Ergebnisse einer Meinungsumfrage in Königsforst bei Köln. Forstwiss. Cent.bl. 98: 222–233.
- [117] Ott W. 1980: Wald und Forstverwaltung im Spiegel der öffentlichen Meinung. Ergebnisse einer Meinungsumfrage in Baden-Württemberg. Allg. Forstztg. 35: 379–399.

2 > Praxisrelevante Grundlagen: Walddynamik

Peter Brang, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf

Andrea D. Kupferschmid, ETH, Zürich

Inhalt

2.1	Zusammenfassung	42
2.2	Prozesse der Walddynamik	42
2.3	Natürliche und anthropogene Störungen	45
2.4	Wildeinfluss auf die Walddynamik	46
2.5	Verjüngungsbedarf bei unterschiedlichen Waldstrukturen	49
2.5.1	Allgemeines	49
2.5.2	Verjüngungsbedarf im Femelschlagwald	50
2.5.3	Verjüngungsbedarf im Plenter-, Dauer- und Gebirgsplenterwald	52
2.5.4	Verjüngungsbedarf auf grossen Sturmflächen	54
2.6	Fazit	54

2.1 Zusammenfassung

Verjüngung, Wachstum und Mortalität spielen bei der Walddynamik eine wichtige Rolle. Im Zusammenhang mit den Wechselwirkungen von Wald und Wild ist die Verjüngungsphase am wichtigsten. Sie ist für den Wald von grosser Bedeutung, weil in ihr die Baumartenzusammensetzung für viele Jahrzehnte festgelegt wird, was wiederum für viele Waldleistungen wichtig ist. Wie sich die Verjüngung entwickelt, hängt unter anderem vom Mikroklima ab, wobei der Lichteinfall besonders wichtig ist. Wichtig können auch Faktoren sein, welche das Wachstum der Bäumchen vermindern oder zu ihrem Tod führen. Ein solcher Faktor ist das Schalenwild. Aufgrund der artabhängigen Unterschiede im Wachstumsgang sind junge Bäume unterschiedlich lange durch Wildverbiss gefährdet.

Der Verjüngungsbedarf eines Waldes hängt von der Waldfunktion ab, vom daraus abgeleiteten Waldbausystem (Femelschlag-, Plenter- oder Dauerwälder) und den Wuchsbedingungen (Standort). Plenter- und Dauerwälder sind bezüglich Wildverbiss besonders empfindlich, weil in ihnen die Verjüngung flächig vorhanden sein sollte und unter eher schlechten Lichtverhältnissen aufwächst. Femelschlagwälder sind diesbezüglich weniger empfindlich, hier sind die Lichtverhältnisse auf den Verjüngungsflächen besser. Eine spezielle Situation stellt sich auf Windwurfflächen ein, die in jedem Waldbausystem vorkommen können. Hier wachsen selten verbissene Bäumchen rasch aus dem verbissgefährdeten Höhenbereich.

Kann der Wald wichtige Funktionen dauerhaft nicht erfüllen, weil der Wildeinfluss die Waldverjüngung zu stark beeinflusst, sind geeignete Massnahmen zu treffen; besonders in Schutzwäldern ist dies oft der Fall.

2.2 Prozesse der Walddynamik

In der Ökologie versteht man unter Sukzession die zeitliche Abfolge von Pflanzen- oder Tiergesellschaften an einem Standort. An einem Standort, wo grundsätzlich Wald wachsen kann, entwickeln sich Pflanzengemeinschaften oft nach einem typischen Muster: Auf einer Freifläche stellen sich zuerst so genannte Pionierpflanzenarten ein, die das extreme Klima der Freifläche ertragen, lichtbedürftig, raschwüchsig und kurzlebig sind und sich aufgrund ihrer flugfähigen Samen leicht verbreiten können. Ihnen folgen die Schlusswaldarten, die im Wald-Innenklima Konkurrenzvorteile haben. Sie sind schattentolerant, langsamwüchsig und langlebig und können sich mit ihren schweren Samen nur langsam verbreiten.

Sukzession

Wichtige Prozesse der Sukzession von Wäldern sind Verjüngung, Wachstum und Mortalität. Verjüngung ist die Etablierung neuer Individuen. Die Samen der meisten in der Schweiz natürlich vorkommenden Baumarten keimen innert eines Jahres nach dem Samenfall. Sie bilden mit wenigen Ausnahmen⁵ keine Samenbank; sie sind also nicht in der Lage, erst Jahre später zu keimen, wenn die Bedingungen besonders günstig

Verjüngung

⁵ Dies wird von Birkenarten berichtet^[1]

sind. Manche halten aber eine Keimruhe von ca. einem Jahr Dauer ein⁶. Manche Baumarten, vor allem Pionierarten, bilden jedes Jahr Samen, können sich also auch jedes Jahr verjüngen. Die meisten anderen hingegen bilden Samen nur alle paar Jahre, abhängig von der Witterung. Von den zahllosen aus den Samen entstehenden Keimlingen – es sind oft mehrere hunderttausend pro Hektare – können nur wenige zu kleinen Bäumen aufwachsen (Abb. 2-1). Die meisten sterben schon in den ersten Jahren wieder ab^[4,5,6].

Abb. 2-1 > Stammzahl-Unterschiede zwischen Oberschicht und Verjüngung

Die kleinen Buchenpflanzen (Vordergrund) sind viel zahlreicher als ausgewachsene Bäume (Hintergrund).



Foto: P. Brang

Treibende Faktoren für die Verjüngung sind die Samenproduktion, die Samenverbreitung, die Nährstoffversorgung und das Mikroklima am Wuchsort des kleinen Bäumchens (am Kleinstandort), sowie Einwirkungen, welche sein Wachstum einschränken oder zu seinem Tod führen^[5,7]. Solche Einwirkungen können abiotischer Art sein (z. B. Frost oder Trockenheit^[4]), aber auch durch Lebewesen wie pathogene Viren, Bakterien, Pilze^[6], Insekten oder Säugetiere verursacht sein. Samen und Sämlinge werden unter den Säugetieren v. a. von Kleinnagern (z. B. Mäusen^[8,9]) und seltener von Schalenwild gefressen oder zertreten. Ab 5–10 cm Baumhöhe tritt Frass durch Schalenwild in den Vordergrund.

Wachstum ist die Zunahme von Biomasse. Boden und Klima bestimmen, welches Wachstum auf einem Standort bei gegebenen Lichtverhältnissen möglich ist (wie produktiv der Standort ist). Das Wachstum wird in jungen Waldbeständen von vielen kleinen Bäumchen geleistet, in alten von wenigen grossen.

Wachstum

⁶ Kirschbaum^[2], Eibe, Sommerlinde, Mehlbeere^[3]

Die treibenden Faktoren für das Wachstum kleiner Bäumchen sind Licht, Wasser, Nährstoffe und Wärme. Die Bäumchen, die an einem Standort die vorhandenen Ressourcen am raschesten nutzen und aufwachsen können, erreichen gegenüber benachbarten Bäumchen einen Konkurrenzvorsprung. Für die zurück bleibenden Bäumchen sind weniger Ressourcen (z. B. Licht) übrig, weshalb sie langsamer wachsen oder absterben.

Junge Pflanzen mancher Baumarten sind sehr genügsam; sie sind beispielsweise in der Lage, im Schatten viele Jahrzehnte lang auszuharren (Abb. 2-2) und erst dann zu wachsen, wenn mehr Licht zur Verfügung steht, z. B. nach Störungsereignissen (siehe Kap. 1). Diese Fähigkeit verschafft den so genannten Schattenbaumarten gegenüber anderen Baumarten einen Konkurrenzvorteil. Typisch ist dieses Verhalten bei Baumarten des Schlusswaldes wie der Weisstanne, Fichte^[10,11], Buche und Eibe^[12]. Andere Baumarten sind anspruchsvoller; sie sterben bei Ressourcenmangel rasch ab. Typisch ist letzteres bei Baumarten des Pionierwaldes wie der Birke, der Vogelbeere und den Weidenarten (Abb. 2-3).

Lichtbedarf junger Bäume

Abb. 2-2 > Im Schatten aufwachsende Weisstanne. Das Bäumchen wächst wegen Lichtmangel stärker seitwärts als in die Höhe



Abb. 2-3 > Auf einer Sturmfläche rasch aufwachsende Vogelbeeren und langsam wachsendere Fichten



Fotos: P. Brang

Aufgrund dieser Unterschiede im Wachstumsgang junger Bäume sind sie unterschiedlich lange durch Wildverbiss gefährdet. Bei raschem Wachstum auf Freiflächen kann ein schnellwüchsiger Baum bereits in ein bis drei Jahren die Höhe von ca. 1,5 m überwachsen (Abb. 2-3), bei langsamem Wachstum (Abb. 2-2) kann dies mehrere Jahrzehnte dauern. Dabei spielt auch das Klima eine grosse Rolle: in kalten Lagen, z. B. in Waldgrenznähe, wachsen Bäumchen auch auf den wuchsgünstigsten Kleinstandorten kaum mehr als 5 cm jährlich in die Höhe und damit dauert es Jahrzehnte bis sie dem Äser entwachsen sind^[7].

Gefährdungszeitraum

Bei der Entwicklung eines Bestandes vom Jungwald bis zur reifen Entwicklungsphase sterben im Laufe der Jahrzehnte die meisten Bäume ab, in ihrer Mehrzahl schon im

Mortalität

Jungwald. Das Ausmass dieser Mortalität kann im Laufe der Jahrzehnte durchaus 99,9 % betragen, denn auf einer Hektare Wald verjüngen sich oft einige Zehntausend oder gar über Hunderttausend Sämlinge, während in einem alten Bestand nur noch wenige Hundert Bäume stehen (Abb. 2-3). Die Ursache für einen grossen Teil dieser Mortalität ist die Konkurrenz unter den Bäumen, die nur die vitalsten Individuen überleben lässt. Diese Mortalität ist in langsamer wachsenden Wäldern in Hochlagen geringer als in produktiven der Tieflagen^[13].

Auch Störungsereignisse wie Stürme, Feuer und Insektenmassenausbreitungen führen zu Mortalität. Sie verursachen das gleichzeitige Absterben einiger oder vieler Bäume in einem Waldbestand, zuweilen gar in ganzen Waldgebieten^[14]. Im Unterschied zur Konkurrenz bedingten Mortalität betrifft diese Mortalität vor allem die Oberschicht eines Waldes, also ausgewachsene Bäume.

2.3 Natürliche und anthropogene Störungen

Störungen wie z. B. Windwürfe (Abb. 2-4) gehören zur natürlichen Waldentwicklung. Sie verändern die Waldstruktur abrupt, schaffen dabei Platz für die nächste Baumgeneration und führen, im Unterschied zur individuellen altersbedingten Mortalität der Bäume, oft zu einer grossflächigen Walderneuerung. Sie sorgen so dafür, dass im Wald auch Pflanzen und Tiere Lebensraum finden, die auf Licht und Wärme angewiesen sind.

Folgen von Störungen

Abb. 2-4 > Vom Sturm geworfener Wald



Foto: Ulrich Wasem, WSL

Die relative Bedeutung der Störungsursachen lässt sich aus dem Volumen der Holznutzungen abschätzen, die nach Störungen durchgeführt werden: Bei 75 % dieser so genannten Zwangsnutzungen waren im Schweizer Wald von etwa 1985 bis 1995 Stürme die Ursache^[15]. Borkenkäfer (v. a. der Buchdrucker) waren die zweitwichtigste

Störungsursachen

Störungsursache, und als weitere bedeutende Ursachen traten andere Insekten (z. B. der Ulmen-Borkenkäfer), Pilze (z. B. der Hallimasch), Schneebruch, Feuer (v. a. auf der Alpensüdseite) und Lawinen (flächig wenig bedeutsam) auf. In den Jahren 1985–2007 machten Zwangsnutzungen nach natürlichen Störungen in der ganzen Schweiz 28 % der Gesamtnutzung aus (30,3 von 109,9 Mio. m³⁷).

2.4

Wildeinfluss auf die Walddynamik

Schalenwild kann die Verjüngung und damit die Walddynamik erheblich beeinflussen, weil junge Waldbäume zu seiner Nahrung gehören (siehe Kap. 1). Der Wildeinfluss kann regional gross sein, aber auch nur lokal, z. B. in Wintereinstandsgebieten von Hirsch und/oder Gämse. Doch wie bedeutend ist der Einfluss von Schalenwild auf die Walddynamik im Vergleich zu anderen Einflussfaktoren?

Abb. 2-5 > Lichtmangel in einem dichten Wald

Die Verjüngung bleibt aus.



Abb. 2-6 > Adlerfarnflur auf einer Sturmfläche

Beispiel einer krautigen Vegetation, welche die Baumverjüngung stark bremst. (Distanz vom linken zum rechten Bildrand ca. 40 cm)



Fotos: P. Brang

Auf den meisten Standorten im Schweizer Wald wird die Verjüngung stark vom Lichteinfall gesteuert. Sobald genügend Licht den Waldboden erreicht, stellt sich Naturverjüngung ein; bei zuwenig Licht bleibt die Verjüngung aus (Abb. 2-5). Daher lässt sich die Naturverjüngung recht zuverlässig mit waldbaulichen Eingriffen (Holznutzung) einleiten. Das Paradebeispiel für solche Wälder sind die Plenterwälder, in denen die Waldstruktur über die Gestaltung der Lichtverhältnisse gelenkt wird^[16].

Einflussfaktor Licht

⁷ Quellen: Forststatistik und schriftliche Mitteilung, Waldschutz Schweiz

Hingegen ist die Wasserversorgung – beim heutigen Klima in der Schweiz – weniger oft limitierend für kleine Bäumchen; dies kommt besonders in den Zwischen- und Zentralalpen sowie in Föhngebieten vor. Eine weitere Limitierung tritt auf feuchten bis nassen Standorten in hohen Lagen auf, wo eine üppig wuchernde Hochstaudenvegetation zusammen mit pathogenen Pilzen die Naturverjüngung erschwert^[6]. Nach einer Störung oder nach einem waldbaulichen Eingriff vorhandene, anfänglich vegetationsfreie und damit verjüngungsgünstige Kleinstandorte wachsen hier innert weniger Jahre insbesondere durch Gräser, Hochstauden und Brombeeren zu. Entweder stellt sich die Verjüngung in dieser Zeit ein, oder dann dauert dies Jahrzehnte^[17]. Einige konkurrenzstarke Pflanzenarten wie Adlerfarn oder Brombeeren können auch in Tieflagen die Waldverjüngung bremsen (Abb. 2-6).

Einflussfaktor Wasser

Wie gross der Wildeinfluss auf den Wald war, bevor der Mensch die Wälder und die Wildbestände beeinflusste, ist umstritten. Die Megaherbivoren⁸-Theorie^[18], nach der grosse Pflanzenfresser die mitteleuropäischen Waldlandschaften relativ offen hielten, steht im Widerspruch zu historischen Berichten und pollenanalytischen Befunden^[19], nach denen die Wälder dicht geschlossen waren. Die Frage kann aber offen bleiben, denn eine enge Anlehnung des Waldmanagements auf den vermuteten Naturzustand von Wald und Wild scheint auf jeden Fall nicht möglich, da der Mensch die Wälder und ihr Umfeld massiv umgestaltet hat, z. B. durch Jagd, Waldrodungen, Landwirtschaft und Infrastruktur.

Einflussfaktor Wild

Trotz erheblichem Wildeinfluss auf den Wald ist es nicht so, dass das Wild die Existenz des Waldes gefährdet; auch bei lokal sehr starkem Wildeinfluss ist das nur selten der Fall. Das Wild ist ein natürlicher Bestandteil des Waldes, und ein gewisser Wildeinfluss auf die Waldverjüngung daher normal. Das Wild kann aber zu Waldstrukturen führen, welche die Ansprüche des Menschen an den Wald (z. B. bezüglich Schutz vor Naturgefahren oder Holzproduktion) nur noch teilweise erfüllen. So kann Wild die Anteile der Baumarten verschieben, indem wenig verbissene Arten einen Konkurrenzvorteil erhalten und stark verbissene zurückgedrängt werden (siehe Kap. 1). Dieser Effekt kann stark sein, da ein erheblicher oder gar der grösste Teil der Stammzahlabnahme bei Baumhöhen im Verbissbereich stattfindet. Eine Verschiebung der Baumartenanteile durch Wildeinfluss kann später nur noch teilweise korrigiert werden, z. B. wenn die Baumarten nach der Verjüngungsphase unterschiedlich konkurrenzfähig oder langlebig sind oder durch Jungwaldpflege und Durchforstung.

Baumartenverschiebung

Ein Beispiel für eine unerwünschte Baumartenverschiebung ist der Wild bedingte Ausfall der Tanne, die in Schutzwäldern auf vielen Standorten eine wichtige Rolle spielt^[20], weil sie weniger durch Borkenkäfer gefährdet ist als die Fichte, auf vernässen Böden tiefer wurzelt und sich auch im Schatten verjüngen kann.

Aber nicht nur die Baumartenverschiebung, sondern auch die Verzögerung des Höhenwachstums der Verjüngung und die Stammzahlreduktion ist im Schutzwald ungünstig. Um das Auftreten von Naturgefahren zu vermindern, dürfen hier zur Waldverjüngung nur kleine Bestandeslücken geschaffen werden (Abb. 2-7). Die sich darin

Verzögerte Verjüngung

⁸ Megaherbivoren: grosse Pflanzenfresser (Vieh, Wild)

einstellenden Jungwuchsgruppen wachsen aufgrund der beschränkten Lichtverhältnisse langsam, ermöglichen es aber nach einer Störung, dass der Jungwald die Schutzwirkung rasch wieder sicherstellen kann^[21,22]. Schalenwild kann diese Verjüngung zusätzlich verlangsamen oder ganz verhindern und damit die Erholungsfähigkeit des Waldes nach einer Störung, erheblich vermindern. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn ein starker Schalenwildeinfluss über viele Jahrzehnte andauert, was heute in vielen Regionen der Schweiz zutrifft.

Abb. 2-7 > Kleine in einen Schutzwald geschlagene Lücke, in der sich die Fichte natürlich verjüngen soll



Foto: P. Brang

2.5 Verjüngungsbedarf bei unterschiedlichen Waldstrukturen

2.5.1 Allgemeines

In der Verjüngungsphase, die je nach Höhenlage ca. 20 bis 100 Jahre dauert, wird der Anteil der Baumarten für die folgenden ca. 60 bis 150 Jahre (und allenfalls sogar länger) festgelegt. Daher findet in dieser Phase eine entscheidende Weichenstellung für die Waldentwicklung statt.

Bedeutung der Verjüngungsphase

Wie ein Wildeinfluss auf die Baumverjüngung in einem konkreten Bestand zu beurteilen ist, hängt stark vom Verjüngungsbedarf ab. Dieser ist je nach Waldzustand (Baumartenanteile, Bestandesstruktur, Jungwaldanteil) und Waldfunktion (Holzproduktion, Schutzwald, Erholungswald usw.) unterschiedlich. Zum Beispiel kann in einem Baumholz während mehrerer Jahrzehnte kein Verjüngungsbedarf bestehen und Verbiss daher unproblematisch sein. Soll dieser Bestand dann verjüngt werden, ist der Bedarf während ca. 30 Jahren hoch, und Verbiss wird zum Problem.

Waldfunktion und
Verjüngungsbedarf

Aufgrund der Waldfunktion legt der Waldeigentümer die Betriebsform fest. Die Betriebsform wiederum bestimmt, wo und wann Verjüngung nötig ist. Aufgrund von Unterschieden im räumlich-zeitlichen Ablauf der Verjüngung werden die Fälle Femelschlag⁹ und Plenterwald/Dauerwald¹⁰ im Folgenden gesondert betrachtet. Dazu kommen Spezialfälle wie die Verjüngung auf Sturmflächen.

Auch in Naturwaldreservaten besteht grundsätzlich ein Verjüngungsbedarf. Sollen in einem solchen Reservat im Sinn des Prozessschutzes^[23] die Prozesse der Naturwaldentwicklung spielen können, dann gehört auch die Waldverjüngung – unter Wildeinfluss – dazu.

Bei der holzwirtschaftlichen Beurteilung vorhandener Verjüngung ist zu berücksichtigen, dass die Wahrscheinlichkeit, dass aus einem Bäumchen ein zukunftsfähiger Baum heranwächst, von der Baumart abhängt. Bei Baumarten wie der Fichte, der Tanne oder dem Bergahorn, die in der Regel zu grossen Anteilen gerade Stämme bilden (Abb. 2-8), sind im Jungwald geringere Stammzahlen nötig als bei Baumarten, bei denen gut geformte Stämme weniger häufig sind wie bei der Eiche oder Buche. Bei Eichen ist z. B. mit einem Anteil gut geformter Stämme von nur 8–15 % zu rechnen^[24].

Wie viel Verjüngung in einem Waldgebiet nötig ist, hängt auf dem gleichen Standort auch wesentlich von der Umtriebszeit¹¹ der Bäume ab. Bei einer Umtriebszeit von 140 Jahren steht z. B. in einem Altersklassenwald mit ausgeglichener Altersstruktur halb so viel Waldfläche in Verjüngung wie bei einer Umtriebszeit von 70 Jahren.

⁹ Femelschlag: Betriebsform im gleichförmigen Hochwald, bei dem Altbestände räumlich geordnet verjüngt werden, in freier Kombination von Schirmhieben, Saumhieben und kleinen Kahlhieben.

¹⁰ Plenter- und Dauerwald: Betriebsformen, bei denen Bäume aller Dimension permanent auf kleinem Raum nebeneinander vorkommen, und bei denen keine Hiebsrichtung eingehalten wird. Der Plenterwald im engeren Sinn ist auf Tannen-Buchen-Fichtenwälder beschränkt, der Dauerwald nicht.

¹¹ Umtriebszeit: Angestrebtes Alter der Bäume, bei dem sie spätestens genutzt werden.

Abb. 2-8 > Bergahorne und Kirschbäume: Die Stammform der Pflanzen lässt gerade Stämme erwarten



Foto: P. Brang

Der Verjüngungsbedarf wird angegeben als Dichte, in Form einer Stammzahl pro ha oder einer Anzahl Verjüngungsgruppen pro ha, oder als Deckungsgrad^[25]. Dabei wird oft nach Baumarten unterschieden, indem Mindestanteile gewisser Baumarten gefordert werden^[20]. Wichtig ist auch, dass auf gewissen Standorten ein Teil der Fläche nicht waldfähig ist, d. h. dass sich dort keine Verjüngung einstellen kann^[26]. Das ist bei der Ableitung und Anwendung von Sollwerten zu berücksichtigen^[25].

Angabe des Verjüngungsbedarfs

Der zeitliche Verzug zwischen dem Auftreten eines Verjüngungsmangels und dessen Folgen beträgt – z. B. im Schutzwald – oft über 50 Jahre^[27]. Prognosen über die Folgen eines Verjüngungsmangels für die Schutzwirkung^[28] sind damit naturgemäss ungenau. Dies macht es vorderhand schwierig, das Ausmass eines Verjüngungsmangels genau zu bestimmen und in der Entscheidungsfindung als konkrete Grösse zu verwenden.

Verzögerte Auswirkung von
Verjüngungsmangel

2.5.2 Verjüngungsbedarf im Femelschlagwald

Der Femelschlag schafft ein kleinflächiges und vielfältiges Mosaik von Beständen unterschiedlicher Entwicklungsstufen. Die Verjüngung wächst teils auf kleinen (0,1–0,5 ha grossen) Flächen auf. Dies können Freiflächen sein (nach Kahlhieb), kleine Lücken (nach Femelhieb) oder längliche Flächen in Saumstellung (nach Saumhieb). Oft werden die Altbestände dabei vor der Räumung gelichtet, damit sich die Naturverjüngung bereits unter Schirm einstellt. Der Femelschlag ist v. a. im Mittelland und Jura sowie im Nicht-Schutzwald im Berggebiet verbreitet. Wir schätzen, dass rund 40 % der Waldfläche der Schweiz im Femelschlag bewirtschaftet werden. Es handelt sich meist um Standorte, auf denen sich Bäume bei genügendem Licht rasch und dicht einstellen.

Femelschlagwald
in der Schweiz

Ein grober Anhaltspunkt für den Verjüngungsbedarf im Femelschlagwald ergibt sich aus dem Prinzip der Flächennachhaltigkeit^[25], das im Altersklassenwald entwickelt wurde («Normalwaldmodell»): Soll ein Wald kontinuierlich Holz liefern, so ist jedes Jahr etwa die gleiche Fläche zu verjüngen. Da die Bäume etwa im Alter von 80 bis 120 Jahren hiebsreif sind, wird jedes Jahr $1/80$ bis $1/120$ des Waldes verjüngt. Die Verjüngung einer Fläche dauert in der Regel 10 bis 30 Jahre; daher stehen permanent ca. $1/8$ bis $1/4$ der Waldfläche in Verjüngung. Dort besteht also Verjüngungsbedarf. Die geforderten Stammzahlen auf diesen Flächen liegen bei ca. 2000–3000/ha^[25,29] (siehe Kap. 4). Diese Betrachtungsweise setzt zwar ein Gleichgewicht der Altersklassen voraus, das heute nicht gegeben ist, gibt aber doch einen guten Anhaltspunkt für den Verjüngungsbedarf.

Je mehr Licht die Verjüngung zur Verfügung hat, desto schwächer ist der Einfluss des Schalenwildes, denn die Bäume können auf Verbiss besser reagieren (siehe Kap. 1.3). Kahl-, Femel- und Saumhiebe, die mehr Licht auf den Waldboden bringen als Schirmhiebe, sind daher diesbezüglich vorteilhaft. Allerdings wird eine Baumart bei grösserem Lichteinfall nur besser auf Verbiss reagieren, wenn andere Baumarten nicht noch besser als sie vom vermehrten Licht profitieren können. Daher löst mehr Licht Verbissprobleme bei eher reaktionsträgen Schattenbaumarten wie der Tanne nur zum Teil.

Wild schränkt auch die Möglichkeit von Pflanzungen ein, da gepflanzte Bäume stärker verbissen werden als natürlich verjüngte. In der Praxis hat der Wildeinfluss dazu geführt, dass stark verbissene Baumarten fast nur mit Schutzmassnahmen verjüngt werden. Der Schutz einzelner gefährdeter Pflanzen z. B. mit Kunststoffröhren (Abb. 2-9) kann Verbissprobleme entschärfen, besonders bei Baumarten, die auch bei geringer Dichte noch gute Stammqualität erreichen (z. B. Bergahorn). Bei der Eiche hingegen, die relativ dicht aufwachsen muss, um die gewünschte Holzqualität zu erreichen, werden Einzelschütze selten eingesetzt; hier sind Zäune als Wildschutz kostengünstiger.

Verjüngung kommt im Femelschlagwald auch ausserhalb von Verjüngungsflächen vor; die Durchforstungen durchbrechen die Oberschicht und bringen meist so viel Licht auf den Waldboden, dass sich die Verjüngung schattentoleranter Baumarten oder eine Kraut- bzw. Strauchschicht einstellen kann. In Stangen- und Baumhölzern ist der Waldboden oft mit kleinen Bergahornen, Eschen und Buchen übersät, die dem Wild als Äsung dienen können (Abb. 2-10).

Flächige Verjüngung

Vorteile von starkem Lichteinfall und Naturverjüngung

Verjüngung als Äsung

Abb. 2-9 > Einzelschutz an gepflanzten Laubbäumen auf einer Kahlfäche



Abb. 2-10 > Dichte Buchenverjüngung in einem Baumholz

Die mindestens 10 cm hohen Bäumchen sind mit Holzstecken markiert, dazwischen wachsen kleinere.



Fotos: P. Brang

2.5.3 Verjüngungsbedarf im Plenter-, Dauer- und Gebirgsplenterwald

In Plenter- und Dauerwäldern wachsen Bäume unterschiedlicher Entwicklungsstadien auf kleiner Fläche gemischt (Abb. 2-11). Die Lücken in der Oberschicht eines Bestandes nehmen höchstens den Platz von wenigen Baumkronen ein, grössere Lücken werden bei der Holznutzung nicht geschaffen. Die klassischen Plenterwälder mit Tanne, Fichte und Buche sowie Bergahorn sind in den Voralpen und im Jura verbreitet, kommen aber auch in den Alpen vor^[16]. Dauerwälder sind das Pendant dazu in Laubwäldern im Mittelland und Jura. Neben Plenterwäldern kommen im Gebirgswald so genannte Gebirgsplenterwälder vor, in denen die Bäume unterschiedlicher Entwicklungsstadien in kleinen Gruppen (Rotten) nebeneinander wachsen und die Lücken etwas grösser sind. Gebirgsplenterwälder sind die Zielvorstellung in den meisten Schutzwäldern^[20,30]. Plenter-, Dauer- und Gebirgsplenterwälder machen ca. 15 % der Wälder der Schweiz aus, mit zunehmender Tendenz.

Bezüglich Verjüngung sind folgende Merkmale von Plenter-, Dauer- und Gebirgsplenterwäldern charakteristisch:

- > Die Verjüngung kommt über die ganze Waldfläche in kleinen Gruppen vor, ist also räumlich weniger konzentriert als im Femelschlagwald.
- > Die Verjüngung schattentoleranter Baumarten wächst – ausser in Hochlagen – häufig bei geringem Lichtgenuss und damit langsam auf; schattentolerante Baumarten wie die Tanne spielen daher eine grosse Rolle.

Plenter- und Dauerwald

Merkmale der Verjüngung

Abb. 2-11 > Typischer Plenterwald



Fotos: Anton Bürgi, WSL (links), P. Brang (rechts)

Abb. 2-12 > Stark verbissene Weisstanne



Aufgrund des langsamen Wachstums der Verjüngung, der mit dem geringen Lichtangebot zusammenhängt, und des hohen Anteils der gerne verbissenen Tanne (Abb. 2-12) ist der Wildeinfluss im Plenterwald insgesamt problematischer als im Femelschlagwald. Da die Verjüngung verstreut auftritt, ist es kaum möglich, die Naturverjüngung oder Ergänzungspflanzungen mit Schutzmassnahmen vor Wildverbiss zu schützen. In Steilhängen mit grossen Schneehöhen und häufigem Steinschlag sind solche Schutzmassnahmen zudem kaum realisierbar.

**Wildeinfluss
im Plenterwald**

In solchen ungleichaltrigen Wäldern lässt sich der Verjüngungsbedarf mit dem Gleichgewichtsmodell des Plenterwaldes oder über ein Modell des Verjüngungs-Deckungsgrades ermitteln^[31, 25]. Da die Stammzahl nach Durchmesserklassen im ideal aufgebauten Plenterwald konstant ist, lässt sich ableiten, wie viele junge Bäume jeder Durchmesserklasse in die nächste Klasse weiter wachsen und wie viele nachwachsen müssen, damit die Durchmesserverteilung erhalten bleibt. Für die Bäume zwischen 10 cm Höhe und 11,9 cm BHD¹² liegen die nötigen Stammzahlen zwischen etwa 800 und 1100/ha. Die nötigen Verjüngungs-Deckungsgrade betragen etwa 10 %. Diese Zahlen beruhen wiederum auf der Annahme eines Waldes im Gleichgewicht, was zwar dem tatsächlichen Waldzustand nicht entspricht, aber doch als Anhaltspunkt dienen kann. Im Unterschied zu Femelschlagwäldern gilt dieser Verjüngungsbedarf für die gesamte Waldfläche. In der Schutzwaldpflege wird ebenfalls mit Deckungsgraden oder mit der Dichte von Verjüngungsansätzen oder Jungwuchsgruppen gerechnet^[20].

**Verjüngungsbedarf
im Plenterwald**

¹² BHD: Brusthöhendurchmesser

Die oben genannten Mindeststammzahlen sind mit Unsicherheiten behaftet, da sie auf Modellberechnungen beruhen und nicht empirisch belegt sind. Daher sind sie für praktische Zwecke und vor allem in Fällen, wo die Waldverjüngung sehr wichtig ist, eher zu erhöhen.

Gegen einen Wechsel des Waldbausystems vom Plenter- oder Dauerwald hin zum verbisstoleranteren Femelschlagwald sprechen oft folgende Gründe: Die Anforderungen an die Schutzwirkung^[20] sind im Femelschlagwald oft nicht erfüllt, Plenter- und Dauerwald haben ökonomische Vorteile^[32,33] und der Plenterwald soll als Kulturgut erhalten bleiben.

Vorteile Plenterwald

2.5.4 Verjüngungsbedarf auf grossen Sturmflächen

Grosse Sturmflächen können sowohl in Femelschlagwäldern als auch in ungleichaltrigen Wäldern (Plenter-, Dauer- und Gebirgsplenterwald) auftreten. Besteht ein Bewirtschaftungsziel (z. B. Holzproduktion oder Schutz vor Naturgefahren), dann entspricht der Verjüngungsbedarf in Sturmflächen etwa demjenigen von Verjüngungsflächen in Femelschlagwäldern (siehe Kap. 2.5.2). Lichtbedürftige Baumarten haben in Windwurfflächen die Chance, von selbst aufzukommen bzw. können vom Bewirtschafter gepflanzt werden. Viele dieser Arten (z. B. Eiche) sind aber verbiss- und fegeempfindlich (siehe Kap. 1). Auf Sturmflächen ist einerseits im Sommer viel Äsung vorhanden und die Bäume wachsen schnell^[21], was Verbissprobleme entschärft; andererseits nimmt die Lebensraumqualität^[34] und damit auch der Wildbestand oft zu und die Bäume sind die Hauptnahrung des Wildes im Winter, was Verbissprobleme, v. a. auch im umliegenden Wald, verstärkt (siehe Kap. 1).

Sturmflächen

2.6 Fazit

Die Verjüngungsphase ist eine bestimmende Phase der Walddynamik, weil in ihr die Baumartenzusammensetzung für viele Jahrzehnte festgelegt wird. Welche Baumarten in einem Wald wachsen, ist wiederum für viele Waldleistungen wichtig und bekommt mit der nötigen Anpassung des Waldes an den Klimawandel eine noch grössere Bedeutung.

Das Schalenwild kann auf die Verjüngungsphase einwirken, indem es die Baumartenzusammensetzung beeinflusst, die Verjüngung verzögert und sie bei starkem Einfluss gar verhindert. Wo das Wild die Verjüngung so beeinflusst, dass der Wald wichtige Ansprüche des Menschen nicht dauerhaft erfüllen kann, besteht Handlungsbedarf. Dies ist besonders oft in Schutzwäldern der Fall, aber auch in ungleichaltrigen Plenter- und Dauerwäldern, die insgesamt verbissanfälliger sind.

Literatur zu Kapitel 2 – Praxisrelevante Grundlagen: Walddynamik

- [1] Farmer R E. 1997: Seed ecophysiology of temperate and boreal zone forest trees. Delray Beach, St. Lucie Press.
- [2] Löf M., Thomsen A., Madsen P. 2004: Sowing and transplanting of broadleaves (*Fagus sylvatica* L., *Quercus robur* L., *Prunus avium* L. and *Crataegus monogyna* Jacq.) for afforestation of farmland. *For Ecol Manage* 188: 113–123.
- [3] Frehner E., Fürst E. 1992: Vom Samen bis zur Pflanze: Ein Erfahrungsbericht aus dem Forstgarten. *Ber Eidgen Forsch.anst Wald, Schnee Landsch* 333: 47 S.
- [4] Brang P. 1998: Early seedling establishment of *Picea abies* in small forest gaps in the Swiss Alps. *Can J For Res* 28: 626–639.
- [5] Burschel P., El Kateb H., Huss J., Mosandl R. 1985: Die Verjüngung im Bergmischwald. *Forstwiss Cbl* 104: 65–100.
- [6] Imbeck H., Ott E. 1987: Verjüngungsökologische Untersuchungen in einem hochstaudenreichen subalpinen Fichtenwald, mit spezieller Berücksichtigung der Schneeablagerung und der Lawinenbildung. *Mitteilungen des Eidgenössischen Institutes für Schnee- und Lawinenforschung* 42: 202 S.
- [7] Senn J., Schönenberger W. 2001: Zwanzig Jahre Versuchsaufforstung Stillberg: Überleben und Wachstum einer subalpinen Aufforstung in Abhängigkeit vom Standort. *Schweiz Z Forstwes* 152: 226–246.
- [8] Bäumler W., Hohenadl W. 1980: Über den Einfluss alpiner Kleinsäuger auf die Verjüngung in einem Bergmischwald der Chiemgauer Alpen. *Forstwiss Cbl* 99: 207–221.
- [9] Senn J., Häsler H., Brang P., Zingg A. 2007: Verbiss der Weissstanne. Vom Kleinstandort beeinflusst. *Wald und Holz* 88, 1: 39–41.
- [10] Löw H., Mettin C. 1977: Der Hochlagenwald im Werdenfelser Land. *Forstwiss Cbl* 96: 108–120.
- [11] Schütz J-P. 1969: Etude des phénomènes de la croissance en hauteur et en diamètre du sapin (*Abies alba* Mill.) et de l'épicéa (*Picea abies* Karst.) dans deux peuplements jardinés et une forêt vierge. Diss ETH Zürich, Zürich: 115 S.
- [12] Ammer C., Weber M. 1996: Impact of silvicultural treatments on natural regeneration of a mixed mountain forest in the Bavarian Alps: S. 68–78. in: Olsthoorn A.F.M., Bartelink H.H., Gardiner J.J., Pretzsch H., Hekhuis H.J., Franc A., Wall S. Management of mixed-species forest: silviculture and economics. Wageningen, DLO Institute for Forestry and Nature Research.
- [13] Bachofen H. 2008: Nachhaltige Verjüngung in ungleichförmigen Wäldern. *Schweiz Z Forstwes* (im Druck).
- [14] Wohlgemuth T., Conedera M., Moser B., Nobis M., Brang P., Dobbertin M., 2008. Klimawandel, Extremereignisse und Walddynamik. *Schweiz Z Forstwes* 159: 336–343.
- [15] Brassel P., Brändli U.-B. 1999: Schweizerisches Landesforstinventar: Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993–1995. Bern, Stuttgart, Wien, Haupt.
- [16] Schütz J-P. 1994. Geschichtlicher Hergang und aktuelle Bedeutung der Plenterung in Europa. *Allg Forst- Jagdztg* 165: 106–114.
- [17] Ott E., Lüscher F., Frehner M., Brang P. 1991: Verjüngungsökologische Besonderheiten im Gebirgsfichtenwald im Vergleich zur Bergwaldstufe. *Schweiz Z Forstwes* 142: 879–904.
- [18] Geiser R. 1992: Auch ohne *Homo sapiens* wäre Mitteleuropa von Natur aus eine halboffene Weidelandschaft. *Laufener Seminarbeiträge* 2/92: 22–34.
- [19] Zoller H., Haas J.N. 1995: War Mitteleuropa ursprünglich eine halboffene Weidelandschaft oder von geschlossenen Wäldern bedeckt? *Schweiz Z Forstwes* 146: 321–354.
- [20] Frehner M., Wasser B., Schwitter R. 2005: Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion. Vollzug Umwelt. Bundesamt Umwelt (BAFU), Bern, 564 S.
- [21] Schönenberger W., Brang P. 2006: Wiederbewaldung von «Vivian»-Windwurfflächen im Gebirgswald. *Wald und Holz* 87/7: 38–41.
- [22] Schönenberger W., Angst C., Brändli M., Dobbertin M., Duelli P., Egli S., Frey W., Gerber W., Kupferschmid Albisetti A.D., Lüscher P., Senn J., Wermelinger B., Wohlgemuth T. 2003: Vivians Erbe. Waldentwicklung nach Windwurf im Gebirge. Merkblatt für die Praxis, Eidgen Forsch.anst Wald, Schnee Landsch 36: 12 S.
- [23] Scherzinger W. 1996: Naturschutz im Wald: Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. Stuttgart, Ulmer: 447 S.
- [24] Gockel H A. 1994: Soziale und qualitative Entwicklungen sowie Z-Baumhäufigkeiten in Eichenjungbeständen. Die Entwicklung eines neuen Pflanzschemas: «Die Trupppflanzung». Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen: 168 S.
- [25] Duc P., Brang P. 2003: Die Verjüngungssituation im Gebirgswald des Schweizerischen Alpenraumes. Schriftenreihe des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald 130: 31–50.
- [26] Lertzman K.P., Sutherland G.D., Inselberg A., Saunders S.C. 1996: Canopy gaps and the landscape mosaic in a coastal temperate rainforest. *Ecology* 77: 1254–1270.
- [27] Wehrli A., Dorren L.K.A., Berger F., Zingg A., Schönenberger W., Brang P. 2006: Modelling long-term effects of forest dynamics on the protective effect against rockfall. *For Snow Landsc Res* 80: 57–76.
- [28] Kupferschmid A.D., Brang P., Schönenberger W., Bugmann H. 2006: Predicting tree regeneration in *Picea abies* snag stands. *Eur J For Res* 125: 163–179.
- [29] Bühler U. 2005: Jungwaldentwicklung als Eingangsgrösse in die Jagdplanung: Erfahrungen aus dem Kanton Graubünden. In: Eidgenössische Forschungsanstalt WSL (Hrsg.): Wald und Huftiere – eine Lebensgemeinschaft im Wandel. Forum für Wissen: 59–65.
- [30] Ott E., Frehner M., Frey H.-U., Lüscher P. 1997: Gebirgsnadelwälder: Ein praxisorientierter Leitfaden für eine standortgerechte Waldbehandlung. Bern, Stuttgart, Wien, Paul Haupt: 287 S.
- [31] Brang P., Duc P. 2002: Zu wenig Verjüngung im Schweizer Gebirgs-Fichtenwald: Nachweis mit einem neuen Modellansatz. *Schweiz Z Forstwes* 153: 219–227.

-
- [32] Mohr C., Schori C. 1999: Femelschlag oder Plenterung – Ein Vergleich aus betriebswirtschaftlicher Sicht. Schweiz Z Forstwes 150: 49–55.
- [33] Hanewinkel M. 2001: Financial results of selection forest enterprises with high proportions of valuable timber – results of an empirical study and their application. Schweiz Z Forstwes 152: 343–349.
- [34] Widmer O., Saïd S., Miroir J., Duncan P., Gaillard J.-M., Klein F. 2004: The effects of hurricane Lothar on habitat use of roe deer. For Ecol Manage 195: 237–242.
- [27] Wehrli A., Dorren L.K.A., Berger F., Zingg A., Schönenberger W., Brang P. 2006: Modelling long-term effects of forest dynamics on the protective effect against rockfall. For Snow Landsc Res 80: 57–76.
- [28] Kupferschmid A.D., Brang P., Schönenberger W., Bugmann H. 2006: Predicting tree regeneration in *Picea abies* snag stands. Eur J For Res 125: 163–179.
- [29] Bühler U. 2005: Jungwaldentwicklung als Eingangsgrösse in die Jagdplanung: Erfahrungen aus dem Kanton Graubünden. In: Eidgenössische Forschungsanstalt WSL (Hrsg.): Wald und Huftiere – eine Lebensgemeinschaft im Wandel. Forum für Wissen: 59–65.
- [30] Ott E., Frehner M., Frey H.-U., Lüscher P. 1997: Gebirgsnadelwälder: Ein praxisorientierter Leitfaden für eine standortgerechte Waldbehandlung. Bern, Stuttgart, Wien, Paul Haupt: 287 S.
- [31] Brang P., Duc P. 2002: Zu wenig Verjüngung im Schweizer Gebirgs-Fichtenwald: Nachweis mit einem neuen Modellansatz. Schweiz Z Forstwes 153: 219–227.
- [32] Mohr C., Schori C. 1999: Femelschlag oder Plenterung – Ein Vergleich aus betriebswirtschaftlicher Sicht. Schweiz Z Forstwes 150: 49–55.
- [33] Hanewinkel M. 2001: Financial results of selection forest enterprises with high proportions of valuable timber – results of an empirical study and their application. Schweiz Z Forstwes 152: 343–349.
- [34] Widmer O., Saïd S., Miroir J., Duncan P., Gaillard J.-M., Klein F. 2004: The effects of hurricane Lothar on habitat use of roe deer. For Ecol Manage 195: 237–242.

3 > Praxisrelevante Grundlagen: Wildbiologie

Nicole Imesch, BAFU

Martin Baumann, BAFU

Inhalt

3.1	Zusammenfassung	58
3.2	Einführung	58
3.3	Wildbiologische Grundsätze für die Jagdplanung	59
3.3.1	Grundsatz 1: Anpassung an den Lebensraum	59
3.3.2	Grundsatz 2: Naturnahe Alters- und Sozialstrukturen	61
3.3.3	Grundsatz 3: Ausgeglichenes Geschlechterverhältnis (GV)	65
3.3.4	Grundsatz 4: Erhaltung des evolutionären Potentials	65
3.4	Schlussfolgerungen für die Jagdplanung	66

3.1 Zusammenfassung

Das übergeordnete Ziel der Jagdplanung ist in jedem Fall, gesunde Wildbestände längerfristig zu erhalten. Die Jagd hat deshalb dafür zu sorgen, dass die Wildbestände nachhaltig reguliert werden und so möglichst naturnah bleiben. Um dies zu gewährleisten, sind bei der Jagdplanung vier wildbiologische Grundsätze zu beachten: (1) Die Wildbestände müssen an den Lebensraum angepasst sein. Dabei sind die Lebensraumkapazität sowie die Wachstumsraten zu beachten. (2) Der Bestand soll bezüglich Alters- und Sozialklassen naturnah strukturiert sein und die Jagd soll das soziale Verhalten der Tiere nicht zu stark beeinflussen. Die Folgen – insbesondere der zu starken Bejagung der wichtigen Mittelklasse – werden erläutert. Bezüglich der naturnahen Strukturierung muss auch das Prinzip der kompensatorischen Mortalität beachtet werden. (3) Das Geschlechterverhältnis im Bestand soll ausgeglichen oder leicht zugunsten der Weibchen verschoben sein. (4) Die genetische Vielfalt – als Voraussetzung für den Prozess der natürlichen Selektion – soll erhalten bleiben. Die Jagd darf nicht zum dominierenden Selektionsfaktor werden.

Aus den Ausführungen dieser vier Grundsätze können verschiedene elementare Schlussfolgerungen für die Jagdplanung gezogen werden, die am Ende dieses Kapitels aufgeführt sind.

3.2 Einführung

Die *wildbiologischen Rahmenbedingungen* sind zentral für die Jagdplanung. Nur im Bewusstsein der Lebensweise des zu bejagenden Wildes, seiner Überlebensstrategien und der aktuellen Situation bezüglich Verteilung, Konkurrenz, Fortpflanzung etc. ist der Jagdplaner in der Lage, eine Bejagung zu planen, welche die definierten Ziele auch erreichen kann. Nebst den wildbiologischen Rahmenbedingungen muss sich die Jagdplanung zudem mit folgenden, zum Teil stark variierenden Rahmenbedingungen auseinandersetzen:

- > *Ökologische Rahmenbedingungen*
Geographische und naturräumliche Gegebenheiten des Lebensraumes, Klima, Niederschlagsverhältnisse, Vegetation etc.
- > *«Kulturelle» Rahmenbedingungen*
Jagdtradition, Bedeutung des Tier- und Naturschutzes etc.
- > *Ökonomische Rahmenbedingungen*
Besitzverhältnisse, land- und forstwirtschaftliche Nutzung, Wert des Wildbrets etc.

In diesem Kapitel wird auf die wildbiologischen Rahmenbedingungen näher eingegangen.

Rahmenbedingungen für die
Jagdplanung

3.3

Wildbiologische Grundsätze für die Jagdplanung

Für eine qualifizierte Jagdplanung ist es unabdingbar, dass der Jagdplaner sich in einem ersten Schritt über den Soll-Zustand eines Wildbestandes im Klaren ist. Der Soll-Zustand ist aufgrund der neusten wildbiologischen Erkenntnisse zu definieren, und zwar nach folgenden Grundsätzen:

Die 4 Grundsätze der Jagdplanung

1. Der Bestand soll an den Lebensraum angepasst sein.
2. Der Bestand soll bezüglich Alters- und Sozialklassen der Tiere naturnah strukturiert sein.
3. Das Geschlechterverhältnis (GV) im Bestand soll ausgeglichen oder leicht zu Gunsten der Weibchen verschoben sein.
4. Das evolutionäre Potential des Bestandes (genetische Vielfalt) soll erhalten bleiben.

Diese vier Aspekte werden im Folgenden näher ausgeführt:

3.3.1

Grundsatz 1: Anpassung an den Lebensraum

Wildtierpopulationen wachsen in ihrem Lebensraum nicht unendlich an. Bedingt durch die ökologische Tragfähigkeit ihres Lebensraums (= Lebensraumkapazität) beginnen Mechanismen zu spielen, welche die Population begrenzen (siehe Abb. 3-1). Einerseits wandern zunehmend Tiere ab welche versuchen, neue Lebensräume zu erschliessen; andererseits kann die Wildtierpopulation auch durch Raubtiere oder Krankheiten limitiert oder reguliert werden; zusätzlich beginnen die Tiere sich im Zugang zu wichtigen Ressourcen, wie z. B. Nahrung, Deckung oder Wintereinstände, so zu konkurrenzieren, dass nicht mehr jedem Individuum genügend dieser Ressourcen zur Verfügung stehen. Die Folgen sind verminderte Kondition der unterlegenen Tiere was deren Produktivität senkt und die Wahrscheinlichkeit zu sterben erhöht. Von erhöhter Sterblichkeit sind insbesondere Tiere in der Jugend- und Älterenklasse betroffen. Aber auch der Lebensraum der Tiere kann bei starkem Populationswachstum spürbar beeinflusst werden. Von Schaden wird dann gesprochen, wenn dadurch menschliche, d. h. meist ökonomische, Interessen betroffen sind.

Lebensraumkapazität als limitierender Faktor für das Wachstum einer Population

In diesem Zusammenhang ist deshalb zu beachten, dass sich diese Lebensraumkapazität je nachdem, ob man sie aus ökologischer oder aus ökonomischer Sicht festlegt, durchaus stark unterscheiden kann. Im Weiteren werden die Ausführungen jedoch auf die ökologische Lebensraumkapazität beschränkt.

Je mehr Tiere um eine kritische Ressource konkurrenzieren, desto weniger davon steht dem einzelnen Tier zu und desto tiefer ist die Wachstumsrate der Population. Diese Form des Populationswachstums wird dichteabhängig genannt, indem die Wachstumsrate der Population mit steigender Population linear abnimmt; in deren Folge verlangsamt sich das effektive Populationswachstum zunehmend bis es an der Kapazitätsgrenze des Lebensraums zum Stillstand kommt (siehe Abb. 3-1).

Oftmals wird gefordert, die Idealgrösse einer Huftierpopulation mit einer Zahl zu definieren. Dies ist jedoch deshalb nicht zielbringend, weil

Probleme bei der Definition von Soll-Bestandesgrössen beim Wild

- sich die Tiere unregelmässig im Lebensraum verteilen (so suchen sie z.B. bei Störung ganz geklumpt möglichst sichere und ungestörte Einstände auf),
- solche Zahlen oftmals etwas theoretische Richtwerte (Wildbestände lassen sich nur schwer zählen) sind, und
- die Lebensraumkapazität jährlich variieren kann (z.B. variiert der Verbiss von Jungbäumen abhängig von der winterlichen Schneelage).

Für den Jagdplaner ist es deshalb weniger relevant, Soll-Bestände zu definieren, aber er sollte sich bewusst sein, wo auf der Wachstumskurve sich die Wildpopulation in etwa befindet (siehe Abb. 3-1).

Befindet sie sich im unteren Bereich, d. h. sind die Bestände tief, so ist die Wachstumsrate zwar sehr hoch und es gibt noch kaum Wildschaden, aber ein einschneidendes Ereignis wie z. B. ein strenger Winter oder hohe Prädationsraten können die Population empfindlich schwächen.

Befindet sie sich an oder über der Kapazitätsgrenze, so kann wie eingangs schon erwähnt, der Lebensraum der Tiere gebietsweise übernutzt und erheblich geschädigt werden. Zusätzlich treten in diesem Fall häufig einschneidende Ereignisse wie grosse Wintersterben und Seuchen (Lungenwurmbefall, Räude, usw.) auf und die Tiere weisen generell eine schlechtere Kondition und Konstitution auf.

Abb. 3-1 > Dichteabhängiges Populationswachstum

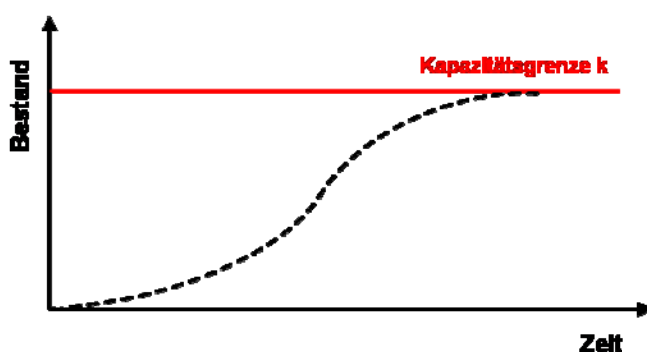
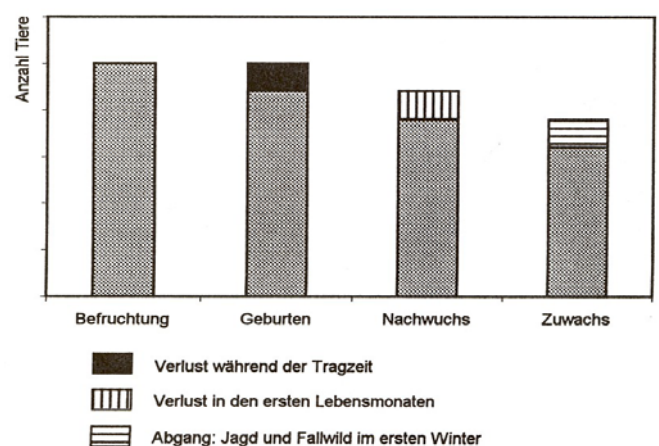


Abb. 3-2 > Schematische Darstellung des Verhältnisses der Fortpflanzungskenngrössen



Das Wachstum einer Population setzt sich folgendermassen zusammen:

$$> \text{Wachstum} = \text{Zuwachs} - \text{Mortalität} + \text{Immigration} - \text{Emigration}$$

Diese Formel bezieht sich meist auf eine Zeiteinheit von einem Jahr.

Formel für das
Populationswachstum

Für die Abschussplanung werden oft nicht absolute Zahlen, sondern Prozentzahlen, d. h. Raten gebraucht. Entscheidend für die Abschussplanung der jeweiligen Wildart ist insbesondere die Nachwuchs- oder Zuwachsrate, da diese den grössten Effekt auf das Wachstum hat (siehe Abb. 3-2).

Nachwuchsrate: Anzahl überlebender Kitze/Kälber, 2–3 Monate nach der Geburtsaison bezogen auf den Frühlings-Gesamtbestand. Meist werden diese Raten in % angegeben.

Nachwuchs- versus Zuwachsrate

Zuwachsrate: Anzahl Jungtiere, die den ersten Winter überleben bezogen auf den Frühlings-Gesamtbestand des Vorjahres. Vielfach wird der 1. April als Stichdatum gewählt.

Für die Berechnung der Abschussquote bedeutet dies folgendes:

- > Eine Bejagung, die bei den Kitzen und Kälbern einsetzt, lässt eine grössere Entnahme zu (kompensatorische Mortalität der Jagd, siehe Kap. 3.3.2). Bei deren Festlegung orientiert man sich deshalb an der Nachwuchsrate.
- > Bei einer Bejagung, die erst bei den einjährigen Tieren einsetzt, liegt die jagdlich nutzbare Entnahme entsprechend tiefer. Als Orientierungshilfe gilt in diesem Fall die Zuwachsrate.

3.3.2 Grundsatz 2: Naturnahe Alters- und Sozialstrukturen

Für das längerfristige Wohlergehen einer Wildpopulation ist es entscheidend, dass die Tiere sich artgemäss sozial organisieren und verhalten können. Die Jagd hat auf die natürlichen Sozialstrukturen Rücksicht zu nehmen, d. h. es soll vermieden werden, dass diese durch die Jagd übermässig verändert oder zerstört werden.

Natürliche Sozialstrukturen sind
Voraussetzung für eine gesunde
Wildpopulation

Zwei Aspekte gilt es dabei zu berücksichtigen

1. Das Verhalten der Tiere:

Jagd ist ein massgeblicher Störfaktor, der bei Wildtieren zu grösserer Scheue, veränderter räumlicher Verteilung und Verlegung der Aktivitätsphasen in die Nachtstunden führen kann. Dadurch kann das soziale Verhalten, insbesondere zur Zeit der Brunft, gestört werden. Zusätzlich wird die Jagd mittelfristig deutlich erschwert und es kann zu erhöhten Wildschäden in den Rückzugsgebieten führen. Art und Weise, Ort und Zeit der Bejagung sind deshalb wichtige Faktoren, die bei jeder Jagdplanung sorgfältig überlegt werden müssen.

Auf die Verhaltensweisen von Reh, Gämse und Rothirsch und die daraus folgenden Konsequenzen für die Bejagung wird im Einzelnen im Kapitel 7 «Jagdplanung bei Reh, Gämse und Rothirsch» eingegangen.

2. Die Alters- und Sozialklassen:

Die sozialen Klassen stehen in enger Beziehung zu den Altersklassen, sind aber nicht mit ihnen identisch. Die Zuordnung eines Einzeltieres zu einer sozialen Klasse erfolgt nicht allein aufgrund seines Alters in Jahren und des Geschlechtes, sondern auch aufgrund seines körperlichen und verhältnismässigen Reifegrades. Altersklassen sind eine rein rechnerische, die Sozialklassen hingegen eine funktionale Einteilung. Dennoch werden mit der quantitativen Einteilung in Jugend-, Mittel- und Älterrenklasse auch die sozialen Komponenten weitgehend mitberücksichtigt, so dass wir uns im Weiteren auf diese Einteilung beschränken werden.

Tab. 3-1 > Die Altersklassen

	Jugendklasse	Mittelklasse	Älterrenklasse
Hirsch ♂	1–6	7–12	13+
Reh ♂	1–3	4–7	8+
Gämse ♂	1–4	5–10	11+
Hirsch ♀	1–2	3–12	13+
Reh ♀	1–2	3–7	8+
Gämse ♀	1–3	4–10	11+

Tierbestände zeichnen sich generell durch eine relativ hohe Sterblichkeit bei den Jung- und Alttieren und durch eine vergleichsweise geringe Sterblichkeit bei den mittelalten Tieren aus. Die Mittelklasse besteht aus denjenigen Tieren, die für das soziale Gefüge entscheidend sind und sich am stärksten an der Reproduktion beteiligen. Bei den weiblichen Tieren ist ein gewisser Schutz dieser Mittelklasse durch den Schutz der führenden Muttertiere gegeben. Bei den männlichen Tieren ist dies oft nicht der Fall, da diese Tiere leichter zu erlegen (bessere Sichtbarkeit, einfachere Ansprache) und zudem als Trophäenträger für den Jäger besonders attraktiv sind. Ein übermässiger Abschuss von männlichen Tieren der Mittelklasse (siehe Abb. 3-3 und 3-4) führt zu einem Wildbestand mit einem hohen Jungwildanteil mit den folgenden Konsequenzen:

Bedeutung der Mittelklasse

- > Bei einer zu geringen Zahl sozial reifer männlicher Tiere nehmen vermehrt jüngere Tiere aktiv an der Brunft teil. Die reguläre Brunft wird verlängert, weil die wenigen, meist jungen Männchen die ganze Brunft bestreiten müssen.
- > Unbeschlagene weibliche Tiere kommen zu einem späteren Zeitpunkt erneut in Östrus was zu einer Verzögerung im Setztermin führen kann.
- > Spät gesetzte Jungtiere können sich schlechter entwickeln, weil ihre Geburt weniger optimal auf die Zeit des fröhsommerlichen Vegetationshöhepunktes abgestimmt ist und die Zeit für das Wachstum bis zum Winter verkürzt wird. Sie gehen schwächer in den Winter, ihre Überlebenschancen sind geringer, eine optimale körperliche Entwicklung weniger wahrscheinlich.
- > Geschwächte weibliche Tiere bringen schwächere Jungtiere zur Welt und verfügen über weniger Milch.

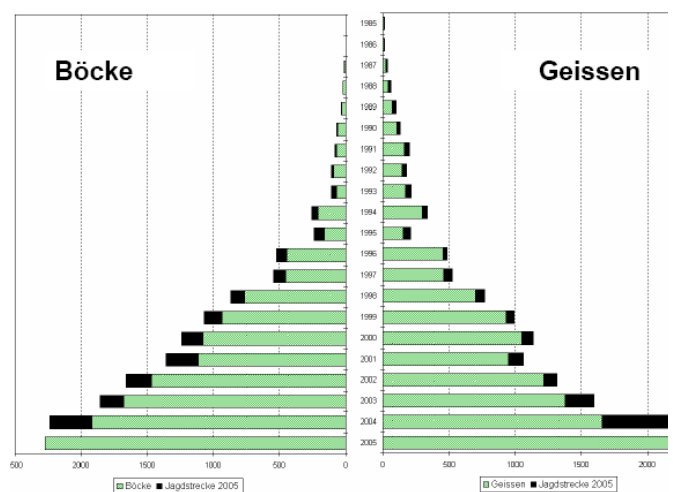
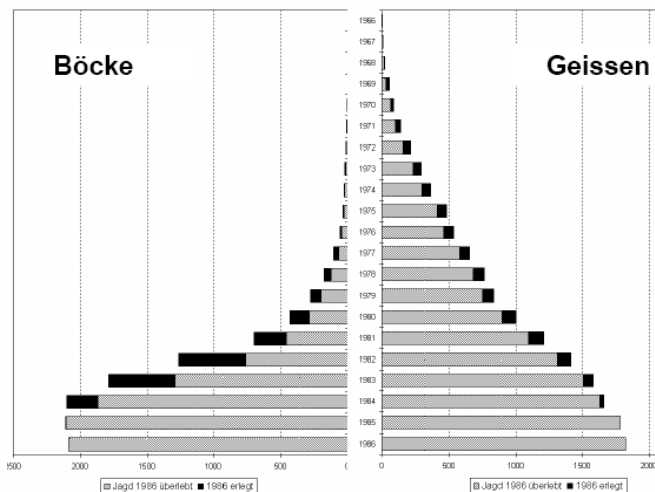
- > Verlängerte Brunftzeiten bedeuten aber auch für die aktiv an der Brunft beteiligten männlichen Tiere eine stärkere Belastung und längere Hungerzeiten, da sie zu dieser Zeit kaum Nahrung aufnehmen.

Dies ist vor allem bei Wildarten wichtig, bei denen das Erreichen der körperlichen und sozialen Reife längere Zeit in Anspruch nimmt (Rothirsch und Gämse). Beim Reh spielt dies aufgrund der viel schnelleren Entwicklungszeit, der kürzeren Lebensdauer und des geringeren Grades an Polygynie (=Paarungssystem, wo ein Männchen viele Weibchen begatten kann) eine kleinere Bedeutung.

Abb. 3-3 > Minimal bekannter Gamsbestand GR 1986 (grau) und dessen Bejagung während der Hochjagd 1986 (schwarz)

Abb. 3-4 > Minimal bekannter Gamsbestand GR 2005 (grün) und dessen Bejagung während der Hochjagd 2005 (schwarz)

Der Kanton Graubünden löst das Problem der zu starken Bejagung der männlichen Mittelklasse erfolgreich, indem vor dem Abschluss eines Gamsbocks eine Geiss geschossen werden muss und maximal ein Gamsbock pro Jäger freigegeben wird.



Quelle: Grundkurs für Wildhüter (IGW): Vortrag zur Jagdplanung von Hannes Jenny.

Zusätzlich zu diesen Überlegungen muss auch das Prinzip der kompensatorischen Mortalität beachtet werden:

Kompensatorische Mortalität

Die Gesamtsterblichkeit eines Bestandes ergibt sich aus verschiedenen Ursachen wie Altersschwäche, Krankheit, Nahrungsmangel, Prädation oder Abschuss. Entfällt in einem Lebensraum ein bestimmter Sterblichkeitsfaktor – z. B. die Jagd –, so werden andere Faktoren – z. B. Krankheiten – umso wirksamer, sofern sich der Bestand nahe der Lebensraumkapazitätsgrenze befindet. Umgekehrt bedeutet dies, dass ein erhöhter Abschuss nicht zwingend mit der Reduktion eines Wildbestandes verbunden sein muss. Er reduziert bzw. kompensiert zunächst die Wirkung anderer Sterblichkeitsfaktoren. Noch deutlicher werden diese Zusammenhänge, wenn wir nun die Mortalitäten der verschiedenen Alters- und Geschlechtsklassen betrachten. Die grösste Sterblichkeit kommt bekanntermassen bei Jungtieren vor und zwar besonders stark in den ersten Lebenswochen. Im Verlaufe der Jugendphase gibt es neben den ersten Lebenswochen

noch weitere heikle Zeiten, wo grössere Verluste auftreten können, so z. B. im ersten Winter und nach der Entwöhnung und Ablösung der Jungtiere vom Muttertier. Durch eine frühzeitige Bejagung (während dem ersten Altersjahr) können deshalb Tiere jagdlich genutzt werden, welche sonst durch natürliche Verluste abgehen würden, andererseits verringert jedes erlegte Tier die Konkurrenzsituation der noch im Bestand verbleibenden Tiere, weshalb deren Wahrscheinlichkeit zu überleben ihrerseits steigt.

Somit hat dieses Phänomen der kompensatorischen Mortalität für die Jagdplanung entscheidende Bedeutung. Durch eine konsequente, aber richtig strukturierte Bejagung kann nämlich der jagdliche Ertrag insgesamt erhöht werden, während gleichzeitig andere Sterblichkeitsfaktoren an Bedeutung verlieren. Regelmässig hohe Fallwildzahlen im Verhältnis zum Abschuss können somit ein Indiz für jagdlich zu wenig genutzte Wildbestände sein. Selbstverständlich funktioniert dieser Mechanismus nur bis zu einem gewissen Grad, denn es wird immer Verluste durch Krankheit, strenge Winter und Unfälle geben.

Kompensatorische Mechanismen wirken aber nicht nur innerhalb einer Population einer bestimmten Art, sondern auch wenn verschiedene, ökologisch ähnliche Arten sich denselben Lebensraum teilen, und deshalb interspezifische Konkurrenz (= Konkurrenz zwischen diesen Arten) auftritt. Bei Nahrungskonkurrenz sind die Mischäser (Gämse, Rotwild) den Konzentratselktierern (Rehwild) aufgrund ihrer grösseren Anpassungsfähigkeit und geringeren Ansprüche an die Nahrungsqualität überlegen. In Lebensräumen, in denen neben dem Rotwild auch Gämswild und Rehwild vorkommen, geht interspezifische Konkurrenz, d. h. eine Verknappung des Äsungsangebotes, zuerst zu Lasten des Rehwildes, dann zulasten der Gämse, womit das Rotwild als konkurrenzstärkste Tierart betrachtet werden kann. In Schottland konnte z. B. gezeigt werden, dass die Rothirschdichte die Rehdichte negativ beeinflusst^[1]. Im Schweizerischen Nationalpark liess sich dasselbe Phänomen in den sechziger Jahren zwischen Hirsch und Gämse beobachten, indem der Gämsbestand abnahm, während der Hirschbestand stark anwuchs. Als in den achtziger Jahren jedoch der Rotwildbestand aufgrund der Bejagung ausserhalb des Parkes abnahm, legte der Gamsbestand wieder entsprechend zu^[2]. Diese Beispiele zeigen, dass eine Tierart, hier das Reh- und Gämswild, beim Wegfallen der Konkurrenz durch eine andere Tierart, hier das Rotwild, zulegen kann. Wenn deshalb in einem Gebiet der Wildverbiss reduziert werden soll, so sind stets sämtliche vorkommenden Schalenwildarten in die Massnahmenplanung einzubeziehen.

Interspezifische Konkurrenz

3.3.3 Grundsatz 3: Ausgeglichenes Geschlechterverhältnis (GV)

Grundsatz: Im Bestand soll das GV möglichst natürlich sein, d. h. zwischen 1♂:1♀ und 1:1.3 liegen. Dies erfordert in der Jagdstrecke ein GV von mindestens 1:1, d. h. tendenziell sollen mindestens gleich viele, besser mehr, weibliche Tiere wie männliche Tiere erlegt werden. Ein zugunsten der männlichen Tiere verschobener Abschuss führt schnell zu einem Wildbestand, in dem mehr weibliche als männliche Tiere leben (=GV im Bestand zugunsten des weiblichen Wildes verschoben). Die Folge ist eine soziale Desorganisation, welche zur Brunftzeit ähnliche Auswirkungen haben kann wie beim bereits besprochenen, übermässigen Abschuss männlicher Tiere der Mittelklasse (siehe Kap. 3.3.2). Dazu kommen noch weitere negative Folgen, insbesondere wenn der Abschuss weiblicher Tiere kleiner ist als der Zuwachs derselben:

- > Der Überhang an weiblichen Tieren im Bestand führt zu einer höheren Zuwachsrate.
- > Infolge Konkurrenz unter diesen weiblichen Tieren sinkt die Widerstandskraft und Kondition der Tiere mit negativen Folgen für die Konstitution und Kondition der Jungtiere.
- > Der weibliche Bestand steigt stetig an und wird periodisch z. B. durch Wintersterben reguliert.

Bedeutung eines natürlichen Geschlechterverhältnisses im Bestand

3.3.4 Grundsatz 4: Erhaltung des evolutionären Potentials

Wildtierpopulationen unterliegen der natürlichen Selektion. Dadurch überleben am ehesten diejenigen Individuen, die sich in der jeweiligen Situation am besten zurechtfinden. Kranke und schwache Tiere sterben durch Konkurrenz um beschränkte Ressourcen oder durch natürliche Feinde mit grösserer Wahrscheinlichkeit und früher als gesunde Tiere. Sie haben in der Folge keine oder weniger Jungtiere und in der zukünftigen Generation sind ihre Gene weniger häufig oder gar nicht vertreten. Dank diesem Mechanismus passen sich Populationen im Verlaufe der Generationen immer wieder an die gerade herrschenden Umweltverhältnisse an. Da sich die Umweltverhältnisse ändern (z. B. treten neue Krankheitskeime auf oder das Klima ändert sich) ist eine genetische Vielfalt in der Population notwendig, aus der sich immer wieder solche Tiere besonders bewähren, die besser an die momentan herrschenden Umweltverhältnisse angepasst sind als andere Tiere.

Natürliche Selektion

Die Jagdplanung ihrerseits muss gewährleisten, dass nicht die Jagd selber zum dominierenden Selektionsfaktor wird. Werden z. B. vom menschlichen Jäger gezielt die besonders grossen und starken Trophäenträger erlegt, dann kann dadurch der Genpool (genetische Zusammensetzung und Vielfalt) der Population negativ beeinflusst werden. In der Natur würden genau diese starken Männchen am meisten Jungtiere zeugen, was nun aufgrund der jägerischen Selektion kleineren und weniger starken Männchen zufällt^[3].

Natürliche versus jagdliche Selektion

3.4

Schlussfolgerungen für die Jagdplanung

Folgende Richtlinien können für eine Jagdplanung im Sinne einer nachhaltigen Nutzung von Beständen festgehalten werden:

1. *Für eine wirksame Regulierung soll der Abschuss mindestens dem Zuwachs der Population entsprechen, weshalb die Regulation jagdplanerisch am Bestand weiblicher Tiere auszurichten ist.*
2. *Ein Bestand soll so reguliert werden, dass er sich unterhalb der ökologischen Lebensraumkapazität befindet.*
3. *Ein wesentlicher Teil des Abschusses soll in der Jugendklasse erfolgen, insbesondere bei den Tieren des ersten Lebensjahres.*
4. *Der jagdliche Eingriff in die Mittelklasse soll möglichst schonend erfolgen.*
5. *Das Geschlechtsverhältnis beim Abschuss soll langfristig nicht wesentlich von 1 : 1 abweichen bzw. tendenziell zugunsten der weiblichen Tiere verschoben sein.*
6. *Starke Tiere sollen bei der Bejagung möglichst geschont werden.*

**Literatur zu Kapitel 3 –
Praxisrelevante Grundlagen: Wildbiologie****Referenzierte Literatur:**

- ^[1] Latham J., Staines B.W., Gorman W.L. 1999: Comparative feeding ecology of red (Cervus elaphus) and roe deer (Capreolus capreolus) in Scottish plantation forests. Journal of Zoology, 247 (3): 409–418.
- ^[2] Schnidrig-Petrig R., Salm U.P. 2009: Die Gemse. Salm-Verlag, Bern.
- ^[3] Coltman et al. 2003: Evolutionary consequences of trophy hunting. Nature 426, p. 165–172.

Weitere Literaturquellen, die dem Kapitel zugrunde liegen:

Amt für Natur, Jagd und Fischerei 2006: Wild und Jagd im Kanton St.Gallen. Ausbildungsordner für die Jägerprüfung. St.Gallen.

Andersen R., Duncan P., Linnell J.D.C. 1998: The European Roe Deer: The Biology of Success. Scandinavian University Press, Oslo.

Clutton-Brock T.H., Guinness F., Albon S.T. 1982: Red Deer: Behavior and Ecology of Two Sexes. Edinburgh University Press, Edinburgh.

4 > Methoden zur Erhebung und Beurteilung des Wildeinflusses auf die Waldverjüngung

Dani Rüegg, Rüegg Wald-Wild-Umwelt, Kaltbrunn

Thomas Burger, Burger & Liechti GmbH, Ennetbaden

Peter Brang, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf

mit Beiträgen zu Kapitel 4.3.6 von Oswald Odermatt, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf

Inhalt

4.1	Zusammenfassung	68
4.2	Einführung	68
4.2.1	Fragestellungen zum Wildverbiss der Waldverjüngung und Informationsbedarf	68
4.2.2	Grundsätze für Methoden zur Verjüngungskontrolle	70
4.3	Methoden zur Verjüngungskontrolle	70
4.3.1	Gutachtlicher regionaler Überblick	70
4.3.2	Stichproben in Indikatorflächen von Problemgebieten	72
4.3.3	Flächendeckende Verjüngungsinventuren	73
4.3.4	Verjüngungs-Beobachtungsflächen	75
4.3.5	Vergleichsflächenpaare mit Kontrollzäunen	79
4.3.6	In den Kantonen angewendete Methoden	81
4.4	Vergleich und Beurteilung der Methoden zur Verjüngungskontrolle	82
4.4.1	Indikatoren zur Verjüngungskontrolle: Verbissintensität oder Stammzahl?	82
4.4.2	Vor- und Nachteile der Methoden zur Verjüngungskontrolle	86

4.1 Zusammenfassung

Fragestellung und Informationsbedarf bestimmen die Erhebungsmethode. In der Schweiz werden verschiedene Methoden zur Verjüngungskontrolle angewendet, viele Kantone setzen mehrere ein. Es können fünf Methoden zur Verjüngungskontrolle unterschieden werden:

- > Regionaler Überblick für einen Kanton, eine Region oder einen Wildraum,
- > Stichproben in Indikatorflächen von Problemgebieten,
- > flächendeckende Stichprobeninventur in einer Region oder in einem Kanton,
- > Verjüngungs-Beobachtungsflächen,
- > Vergleichsflächenpaare mit Kontrollzäunen.

Diese Methoden sowie deren Anwendung in den Kantonen werden in diesem Kapitel beschrieben. Als Indikatoren zur Verjüngungskontrolle eignen sich im Rahmen von Erhebungen zum Wildverbiss vor allem die Verbissintensität und die Stammzahl. Alle Methoden zur Verjüngungskontrolle haben Vor- und Nachteile. Dabei unterscheiden sie sich teilweise in ihren Aussagemöglichkeiten und dem möglichen Einsatzbereich. Bei allen Methoden verbleiben Unsicherheiten, zudem ergänzen die Methoden sich. Die meisten Informationen liefert daher eine Kombination mehrerer Methoden.

4.2 Einführung

4.2.1 Fragestellungen zum Wildverbiss der Waldverjüngung und Informationsbedarf

Ausgangspunkt für die Festlegung des Informationsbedarfs und für die Wahl einer Methode zur Informationsbeschaffung ist die *Fragestellung*. Aus der Fragestellung ist abzuleiten, welche Informationen für welche Bezugsfläche erforderlich sind, und welche Indikatoren dafür am aussagekräftigsten sind (Tab. 4-1). Im Rahmen dieses Kapitels stehen die *Problembewertung*, die *Wirkungsanalyse* und die *Zielerreichungskontrolle* im Vordergrund.

Fragestellung und
Informationsbedarf bestimmen
die Methode

Bei der Informationsbeschaffung hilft ein Vorgehen «von grob zu fein», von einer einfachen Übersicht in ganzen Regionen bzw. Kantonen zu Detailstudien in Problemgebieten. Auf der *Ebene Region* lautet die Fragestellung, wo Problemgebiete liegen (Problemlokalisierung). Dazu sind *einfache Informationen* zum Zustand der Waldverjüngung (Baumartenanteile in Anwuchs¹³ und Aufwuchs¹⁴) und zu ihrer Nutzung durch Wild notwendig. Wichtige Zusatzinformationen betreffen die Waldstandorte, die Waldstruktur und die Populationen der Wildtierarten.

Fragestellungen Ebene Region

¹³ Anwuchs: Verjüngungspflanzen im Grössenbereich von 10 bis 40 cm Höhe.

¹⁴ Aufwuchs: Verjüngungspflanzen im Grössenbereich von 40 cm Höhe bis 12 cm Brusthöhendurchmesser (BHD).

Auf der *Ebene Problemgebiet* ist die Fragestellung, wie die Verjüngung strukturiert ist, was die Ursachen für eine unbefriedigende Waldverjüngung sind, welche Rolle dabei der Wildverbiss spielt und wie sich die Waldverjüngung weiter entwickeln dürfte. Welche Massnahmen zu treffen sind, kann dann in enger Anbindung an die Verjüngungskontrolle entschieden werden, z. B. mit Hilfe von Verjüngungs-Beobachtungsflächen (siehe Kap. 4.3.4). Nachdem Massnahmen ausgeführt sind, stellt sich zudem die Frage nach deren Wirkung auf Verjüngung und Wildverbiss (Wirkungsanalyse und Zielerreichungskontrolle).

Fragestellungen
Ebene Problemgebiet

Zur Beantwortung all dieser Fragen ist es unerlässlich, Informationen über längere Zeit zu beschaffen und so die Trends der Verjüngung und des Wildverbisses zu erfassen. In Problemgebieten sind *detaillierte Informationen* zum Zustand der Waldverjüngung, zum Wildverbiss und zu anderen wichtigen Einflüssen auf die Waldverjüngung nötig.

Tab. 4-1 > Übersicht über die Aufgaben, Fragestellungen, räumlichen Ebenen und den Informationsbedarf bei Erhebungen zu Waldverjüngung und Wildverbiss

Die Indikatoren können gemessene oder berechnete Parameter sein.

Aufgabe/Fragestellung	Räumliche Ebene	Indikatoren	Zusätzliche Informationen
Problemlokalisierung			
• Wo liegen Problemgebiete, wo die übrigen Gebiete? Wie gross sind die Probleme etwa?	Region, Kanton, Wildraum	• Kategorien des Wildverbisses • Verbissintensität • Anteil und Lage von Waldflächen ohne Probleme und von Problemgebieten	• Verjüngungsgunst: Waldstandorte, Waldstruktur • Anforderungen an die Verjüngung auf Grund des Standortstyps, z. B. NaiS-Verjüngungs-Sollwerte
Problemanalyse			
• Wie gross ist das Verjüngungsproblem? • Inwieweit ist der Wildverbiss die Ursache des Problems? • Wie dürfte sich das Problem bei gleich bleibendem Wildverbiss weiter entwickeln? • Ist der Wildverbiss tragbar?	Problemgebiet bzw. Teil davon	• Stammzahl pro Baumart (< 1,3 m Höhe) und Grössenklasse • Baumartenanteil pro Grössenklasse • Verbreitung der Baumarten und Grössenklassen • Verbissintensität pro Baumart und Grössenklasse • Abweichung aller Grössen von Grenz- bzw. Sollwerten	• Verjüngungsgunst: Waldstandorte, Waldstruktur • Informationen zu Waldstruktur und Wildpopulationen (inkl. Abgänge und Abschuss) im Verjüngungszeitraum • Grenzwerte für die Verbissintensität^[2]
Wirkungsanalyse			
• Waren die Massnahmen wirksam?	Problemgebiet bzw. Teil davon	• Veränderung der bei der Problemanalyse erfassten Indikatoren, evtl. auch bei experimenteller Ausschaltung des Wildverbisses	• Wie bei der Problemanalyse • Zusätzlich Informationen zu getroffenen Massnahmen
Zielerreichungskontrolle			
• Genügt die Verjüngung? Ist der Wildverbiss tragbar?	Problemgebiet bzw. Teil davon	• Wie bei der Problemanalyse (aber Stammzahlen v. a. > 1,3 m Höhe)	• Wie bei der Problemanalyse • Zusätzlich Stammzahl-Sollwerte

4.2.2 Grundsätze für Methoden zur Verjüngungskontrolle

Bei der Verjüngungskontrolle sind folgende Grundsätze zu beachten:

- > *Verständlichkeit und Akzeptanz*: Die beteiligten Akteure sollen die angewendeten Methoden verstehen können und wenn immer möglich akzeptieren. Örtliche Forstdienste, Wildhüter und Jäger sollten die Erhebungen selbst durchführen können.
- > *Verhältnismässigkeit*: Der Aufwand zur Informationsbeschaffung muss verhältnismässig und tragbar sein, nach dem Grundsatz «so wenig wie möglich, so viel wie nötig».
- > *Einbettung der Informationsbeschaffung in die forstliche und jagdliche Planung*: Aktuelle Informationen sollen fortlaufend beschafft werden und die Entwicklung der Verjüngung und des Wildverbisses zeigen.
- > *Reproduzierbarkeit*: Die Methode muss unabhängig von den Ausführenden zu denselben Resultaten führen. Mess- und zählbare Variablen sind grundsätzlich geschätzten vorzuziehen. Die Ausführenden müssen gut geschult werden und dieselben Instruktionsunterlagen verwenden. Die Datenstruktur soll möglichst einfach und nachvollziehbar sein.
- > *Vorhandensein von Sollwerten*: Für die Indikatoren sollen so weit möglich Soll- und Grenzwerte vorhanden sein.
- > *Frühwarncharakter*: Wenn Schäden erst lange nach der auslösenden Ursache auftreten und schwierig zu korrigieren sind, dann sind bereits manifeste Schäden als Entscheidungsgrundlage für Art und Umfang von Massnahmen ungeeignet. Das ist bei Wald-Wild-Problemen ausgeprägt der Fall. In solchen Fällen sind möglichst aussagekräftige *Frühwarnindikatoren* gefragt, die eng mit der Schadenwahrscheinlichkeit zusammenhängen. Dabei wird oft mit Grenz- oder Sollwerten gearbeitet, bei deren Überschreiten die Wahrscheinlichkeit eines zukünftigen Schadens als untragbar hoch erachtet wird.

4.3 Methoden zur Verjüngungskontrolle

4.3.1 Gutachtlicher regionaler Überblick

Der regionale Überblick gilt *für einen Kanton, eine Region oder einen Wildraum*. Er beantwortet die Fragen: «Wo liegen die Gebiete mit Wald-Wild-Problemen, wo die übrigen Gebiete?». Die bezeichneten Problemgebiete sind in der Regel grösser als 100 ha.

Fragestellungen und Raumebene

Für den regionalen Überblick ist mit einem Aufwand von 1 bis 3 Tagen pro Forstrevier und Beurteilung zu rechnen. Die ausführenden Förster erheben die Informationen oft begleitend zur übrigen Arbeit im Revier. Die Problemgebiete werden alle ein bis vier Jahre in Abstimmung auf die forstliche und jagdliche Planung ausgeschieden.

Aufwand und Turnus

Problemgebiete werden mit einer gutachtlichen Ansprache nach vorgegebenen Kriterien in ausgewählten Beständen bezeichnet. Die Hauptkriterien sind die Baumartenanteile im Anwuchs und Aufwuchs und der Anteil der verbissenen Pflanzen.

Methodenbeschrieb und Referenz

Aufnahme

Unterschieden und kartiert werden im Minimum die Kategorien «*Problemgebiet*» (Mischbaumarten, Tanne oder Schlüsselbaumarten sind wegen dem Wild gefährdet) und «*übrige Gebiete*» (alle Baumarten kommen im An- und Aufwuchs vor). Bei der praktischen Durchführung ist Folgendes zu beachten:

- > Pro 100 bis 200 ha Wald erfolgt mindestens eine Ansprache.
- > Die Ansprache soll in Beständen durchgeführt werden, die für das umgebende Waldgebiet typisch sind und in denen sich die Verjüngung eigentlich gut entwickeln sollte. Neben eigentlichen Jungwaldflächen sollen auch verjüngungsfähige Flächen unter Schirm beurteilt werden. Verjüngungsungünstige Gebiete werden hingegen nicht beurteilt. Aus standörtlichen Gründen verjüngungsarme Wälder (z. B. infolge Vegetationskonkurrenz), müssen besonders sorgfältig beurteilt werden. Von der Beurteilung ausgeschlossen werden durch Vieh beweidete Wälder.
- > Es werden mindestens die Baumartenanteile im Anwuchs und Aufwuchs und der Anteil der verbissenen Pflanzen geschätzt.
- > Die Anforderungen an die Baumartenanteile hängen vom Standortsbereich ab. Zumindest sind Laubmischwälder (unter ca. 800 m ü. M.) und Tannen-Buchenwälder (ca. 800–1300 m ü. M.) sowie Tannen-Fichtenwälder der hochmontanen Stufe und subalpine Nadelwälder (ab ca. 1300 m ü. M.) zu unterscheiden.

Die Ansprache soll mit Angaben zu den verursachenden Wildarten, zu allfälligen Schälsschäden und zur vergangenen Entwicklung von Wald und Wild ergänzt werden.

Auswertung

Bei der Auswertung werden aus den punktuellen Ansprachen Areale derselben Kategorie von mindestens 100 ha Grösse gebildet und in eine Karte im Massstab ab 1 : 100 000 eingetragen. Für nicht beurteilte Gebiete wird die Kategorie der umliegenden Wälder übernommen. Wenn möglich wird der Anteil dieser Gebiete ausgewiesen. Eine Tabelle zeigt die Flächenbilanz dieser Kategorien pro Planungseinheit sowie bei Folgeaufnahmen deren Entwicklung.

Referenz

Die Referenz für die Methode stammt vom Kantonsforstamt Glarus^[3].

Mit der Methode des gutachtlichen regionalen Überblicks wird in einem guten Drittel der Kantone gearbeitet. Sie wird schon seit mehreren Jahrzehnten angewendet. In Revierkantonen ist oft das Jagdrevier die beurteilte Einheit, in Patentkantonen sind es zunehmend die Wildräume oder Waldregionen.

Heutige Anwendungsgebiete

4.3.2 Stichproben in Indikatorflächen von Problemgebieten

Indikatorflächen sind für Problemgebiete *repräsentative Teilflächen von 30 bis 50 ha Grösse*. Stichproben in Indikatorflächen von Problemgebieten dienen dazu, das Ausmass von Verjüngungsmangel und des Wildverbisses sowie deren Entwicklung zu erfassen. Sie liefern auch Informationen zur Wirkungsanalyse und Zielerreichungskontrolle.

Fragestellungen und Raumebene

Der Aufnahmeturnus liegt zwischen ein und vier Jahren, abgestimmt auf die forstliche und jagdliche Planung. Der Zeitaufwand für ein Zweierteam liegt bei ein bis zwei Tagen pro Indikatorfläche. Der Grund für die Beschränkung von Erhebungen auf Indikatorflächen ist der niedrigere Aufwand.

Aufwand und Turnus

Ausscheidung der Indikatorflächen

Methodenbeschrieb und Referenz

In Problemgebieten ist der Informationsbedarf erhöht. Daher müssen hier gemessene Daten beschafft werden. Bei der Ausscheidung von Indikatorflächen ist Folgendes zu beachten:

- > Je einheitlicher eine Indikatorfläche bezüglich standörtlichen Voraussetzungen, Waldstruktur, Verbiss, vorkommenden Wildtierarten und Jagd ist, desto genauer sind bei gleicher Stichprobenzahl die Ergebnisse.
- > Je kleiner eine Indikatorfläche ist, desto stärker schwankt der Wildverbiss von Jahr zu Jahr, unabhängig von der örtlichen Wilddichte; die standörtlichen und waldbaulichen Rahmenbedingungen werden einheitlicher, gleichzeitig ist die Indikatorfläche aber für das ganze Problemgebiet weniger repräsentativ. In der Praxis haben sich Indikatorflächen ab 30 ha Grösse bewährt.
- > Eine Indikatorfläche soll die Wald- und Wildtiervhältnisse des betreffenden Problemgebietes möglichst gut repräsentieren. Es werden weder bestimmte Bestände bevorzugt noch solche ausgeschlossen. Der Höhengradient der Indikatorfläche soll rund 200 m nicht übersteigen.
- > Die Dichte der Indikatorflächen liegt in der Praxis zwischen einer Fläche pro 500 bis 1500 ha Wald.

Die Anwendungsdauer von Indikatorflächen ist grundsätzlich unbeschränkt. Dies gilt ganz besonders für Gebiete mit einem Mosaik an Beständen in unterschiedlichen Entwicklungsstufen oder mit ungleichaltrigen Wäldern. Wenn Indikatorflächen aber in Sturmflächen oder Gebieten mit flächig auslaufender Verjüngungsnotwendigkeit angelegt werden, so ist mit der auswachsenden Verjüngung auch das Aufheben der Indikatorfläche angezeigt.

Aufnahme

Auf den Indikatorflächen wird ein *systematisches Stichprobennetz mit 30 bis 50 permanenten kreisförmigen Probeflächen* eingerichtet, deren Radius zwei oder fünf Meter beträgt. Bei der Auszählung der Pflanzen werden folgende Kategorien unterschieden: «Baumart», «Grössenklasse» (0,1 bis 0,4 m; 0,4 bis 0,7 m; 0,7 bis 1,0 m; 1,0 bis 1,3 m) und «Verbiss am Gipfeltrieb von der Vegetationsperiode des Vorjahres über die Vege-

tationsruhe bis direkt vor dem Aufnahmezeitpunkt im Frühling» bzw. kein solcher Verbiss.

Idealer Aufnahmezeitpunkt ist der Frühling unmittelbar nach der Schneeschmelze und vor dem Knospenaustrieb. Die Aufnahme erfolgt am Besten durch lokale Förster und Jäger.

Auswertung

Die Auswertung umfasst, getrennt nach den erfassten Baumarten und Grössenklassen, die Verbissintensität, die Stammzahlen, die Baumartenanteile und den Anteil der Probestflächen, auf denen eine Baumart vorkommt. Bei Wiederholungsaufnahmen wird die Entwicklung dieser Merkmale beschrieben.

Die Verbissdaten werden in *Verbissintensitäten* umgerechnet, also den Anteil der verbissenen Gipfeltriebe an der Gesamtstammzahl im Vegetationsjahr vor dem Aufnahmezeitpunkt, als Mass für die Nutzung der Vegetation durch das Wild. Die berechneten Verbissintensitäten können dann zusätzlich mit «kritischen Verbissintensitäten» verglichen werden^[2]. Sind diese Verbissgrenzwerte für eine Baumart überschritten, wird davon ausgegangen, dass ihr Anteil im Aufwuchs Verbiss bedingt abnimmt.

Die *Stammzahlen* werden pro Baumart und Grössenklasse berechnet. Dann wird geprüft, ob allfällige Unterschiede in der Baumartenvertretung pro Grössenklasse sowie deren zeitliche Entwicklung sich mit Wildverbiss erklären lassen. Stammzahlen dienen so dazu, den aufgrund der Verbissintensität angenommenen Wildverbiss über den bisherigen Verjüngungszeitraum zu plausibilisieren. Sie werden aber in der Regel nicht mit Stammzahl-Sollwerten verglichen (siehe Kapitel 4.4.1).

Referenz

Die wichtigsten Referenzen der Methode stammen von Eiberle & Nigg^[2], Rüegg^[4,5], Rüegg & Nigg^[6], Rüegg & Schwitter^[7] und Eiberle^[8].

Die Methode wird heute in rund 250 Indikatorflächen in 18 Kantonen seit bis zu zwei Jahrzehnten angewendet.

Heutige Anwendungsgebiete

4.3.3 Flächendeckende Verjüngungsinventuren

Mit einer flächendeckenden Stichprobeninventur *auf der ganzen Waldfläche einer Region oder eines Kantons* können sowohl Problemgebiete identifiziert als auch die Verjüngung und Verbissintensität kontrolliert und deren Entwicklung erfasst werden.

Fragestellungen und Raumbene

Der Aufnahmeturnus liegt zwischen ein und vier Jahren, abgestimmt auf die forstliche und jagdliche Planung. Der Aufwand pro Probestfläche ist ähnlich wie bei Stichproben in Indikatorflächen, der Aufwand für Wegzeiten aber grösser, weil der Abstand zwi-

Aufwand und Turnus

schen den Probekreisen wesentlich grösser ist als auf Indikatorflächen. Der Aufwand kann durch Cluster-Stichproben verringert werden.

Aufnahme und Auswertung sind gleich wie bei Stichproben in Indikatorflächen (siehe Kap. 4.3.2). Pro Auswerteeinheit werden mindestens 30 bis 50 permanente Probeflächen aufgenommen. Es werden keine Indikatorflächen ausgeschieden, was das Verfahren vereinfacht. Die Methode ist nicht auf die Ausscheidung von Problemgebieten ausgerichtet, sondern ermöglicht Aussagen für waldbauliche und jagdliche Verwaltungseinheiten, in welchen separat geplant wird.

Methodenbeschrieb und Referenz

Referenz

Die Referenz für diese Methode stammt von Rüegg et al.^[9]

Die Kantone Appenzell Ausserrhoden, Appenzell Innerrhoden, Freiburg, Graubünden und Neuenburg wenden flächendeckende Verjüngungsinventuren an.

Heutige Anwendungsgebiete

In *Österreich* wird eine periodische flächendeckende Verjüngungsinventur in acht von neun Bundesländern durchgeführt^[10]. Die Methode erlaubt Aussagen zu eingetretenen und zu erwartenden Wildwirkungen hinsichtlich Stammzahl, Mischung und Wachstum. Untersucht werden Stellen, an denen Verjüngung zu erwarten ist. Die Erhebung findet in einem repräsentativen Stichprobennetz mit mindestens 45 Probeflächen zu 100 m² pro Aussageeinheit statt. Aufgenommen werden die Anzahl ungeschädigter Individuen der Haupt- und Ersatzbaumarten und der Verbiss bei den Pflanzen, die für das Bestockungsziel erforderlich sind. Der Verbiss wird dabei erfasst am letzten abgeschlossenen Endtrieb und an Seitentrieben im oberen Kronendrittel. Ein Teil der Daten wird durch eine Kontrollequipe nachgeprüft. Bei der Auswertung wird die vorhandene Stammzahl mit der Stammzahl verglichen, die erforderlich ist, damit das jeweilige Bestockungsziel erreicht wird und der Wald seine Funktionen erfüllen kann.

Ähnliche Verfahren

Die *Bayerische Verbisssinventur* wird seit 1982 alle drei Jahre durchgeführt. Ziel sind Aussagen pro Hegegemeinschaft mit durchschnittlich 3262 ha (Quelle: Bayerische Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft). Die Daten werden für Abschussvorgaben verwendet. Pro Hegegemeinschaft werden 30–40 Verjüngungsflächen erfasst, die in mindestens einer Richtung eine Ausdehnung von 50 m aufweisen. Pro Verjüngungsfläche werden fünf Stichprobenpunkte aufgenommen, und auf jedem Punkt die 15 nächst gelegenen Forstpflanzen > 20 cm angesprochen und zusätzlich bei jedem fünften Punkt die nächst gelegenen 5 Pflanzen < 20 cm. Erfasst werden die Stammzahl nach Baumarten, Gipfeltriebverbiss, Seitentriebverbiss im oberen Drittel der Krone und Fegeschäden. Richtwert für tragbaren Wildverbiss sind 40 % geschädigte Pflanzen bei Laubbäumen und 20 % bei Nadelbäumen.

Im *Kanton Waadt* wurde bis vor einigen Jahren ein in Frankreich entwickeltes, aber dort nicht verbreitetes Verfahren angewendet^[11]. Es ist bezüglich Fragestellung, Raumbene, Aufwand, Turnus und Stichprobendesign ähnlich wie oben beschrieben. Als Indikator wird der so genannte *Indice de Pression sur la Flore* verwendet. Dabei wird für jede Gehölzart aus dem pro Probefläche geschätzten Anteil abgefressener Biomasse

und aus der Vertretung der Art auf den Probeflächen berechnet, ob sie überdurchschnittlich verbissen wird.

4.3.4 Verjüngungs-Beobachtungsflächen

Verjüngungs-Beobachtungsflächen dienen als *Fallbeispiele*, um die ökologischen Zusammenhänge zwischen Standort, Verjüngung, Wild und weiteren Faktoren zu beurteilen, Massnahmen festzulegen und deren Wirkung zu kontrollieren. Verjüngungs-Beobachtungsflächen haben zudem einen *didaktischen Wert*: Wenn Jäger und Förster Verjüngungssituation, Wildverbiss und Verjüngungsgunst gemeinsam erheben, fördert das ihr gegenseitiges Verständnis (Abb. 4-1). Die Raumbene ist ein Jagdrevier, ein Revierteil oder ein grösserer Wildraum mit rund 200–500 ha Wald. Werden in einer Region oder in einem Kanton viele Verjüngungs-Beobachtungsflächen unterhalten, so geben die Resultate auch Hinweise zur Wald-Wild-Situation in der ganzen Region.

Die Aufnahmen werden alle 2 bis 3 Jahre wiederholt. Die Erhebung einer Beobachtungsfläche dauert 1 bis 2 Stunden. Die Einrichtung ist etwas aufwändiger als Folgeaufnahmen.

Fragestellungen und Raumbene

Aufwand und Turnus

Abb. 4-1 > Diskussionen im Wald helfen, ein gemeinsames Verständnis der Beziehungen zwischen Wald und Wild zu entwickeln



Foto: D. Rüegg

Auswahl der Flächen

Für ein einheitliches Waldgebiet (z. B. Behandlungstyp gemäss NaiS^[12]), werden waldbauliche Weiserflächen gemäss NaiS bestimmt. Die Weiserflächen sollen typisch sein, was die vorherrschenden Waldgesellschaften, die Waldstruktur und den Wildlebensraum betrifft.

Auf jeder Weiserfläche wählt der lokale Förster in Absprache mit Vertretern der Jagd auf verjüngungsgünstigen Standorten ca. drei Verjüngungs-Beobachtungsflächen von einer Are Grösse aus, mit folgenden Anforderungen:

- > Verjüngungsabsicht des Bewirtschafters
- > Genügend Lichteinfall für die standortgerechten Baumarten
- > Naturverjüngung zwischen 0,1 und 2,5 m Höhe (oder höher)

Verjüngungs-Beobachtungsflächen können mit gezäunten Teilflächen kombiniert sein (siehe Kap. 4.3.5). Eine Fläche wird solange beibehalten, bis die Verjüngung aus Sicht des Wildverbisses gesichert ist. Danach ist als Ersatz eine neue Fläche auszuwählen.

Verjüngungsaufnahme

Eine quadratische Verjüngungs-Beobachtungsfläche von 10 m × 10 m wird verpflockt. Bei Kleinstandortsunterschieden kann die Form der Fläche angepasst, bei sehr dichter Verjüngung deren Grösse vermindert werden. Die Fläche wird von versicherten Standorten aus fotografiert. Folgende Parameter werden aufgenommen:

- > Anzahl «brauchbarer»¹⁵ Bäumchen über Äserhöhe nach Baumart: ab 1,3 bis 2,5 m.
- > Anzahl Bäumchen von 0,1 bis 1,3 m Höhe nach Baumart und Gipfeltriebverbiss.

Zur Ermittlung des so genannten *Zielerreichungsgrades* wird die Stammzahl pro Are der dem Äser entwachsenen Bäume (Höhenbereich 1,3 bis 2,5 m) der standortgerechten Baumarten mit einem Sollwert (siehe Kap. 4.4.1) verglichen. Die Aufnahme des Gipfeltriebverbisses des vergangenen Jahres liefert einen Hinweis auf den aktuellen Wildverbiss in der Verjüngungs-Beobachtungsfläche.

Aufnahme der Verjüngungsgunst und der Wildraumsituation

Der Förster beurteilt wichtige Aspekte der *Verjüngungsgunst* gutachtlich: Die generelle Verjüngungsfreudigkeit des Standorts, die Lichtverhältnisse, das Samenangebot, die Konkurrenz der Kraut- und Strauchschicht und die Humusform. Die Jagdseite liefert Informationen zu den Wildpopulationen.

Synthese

Die Beziehung zwischen Verjüngungsgunst und Zielerreichungsgrad (Ist/Soll-Vergleich) wird für mehrere Verjüngungs-Beobachtungsflächen in einem Waldgebiet gra-

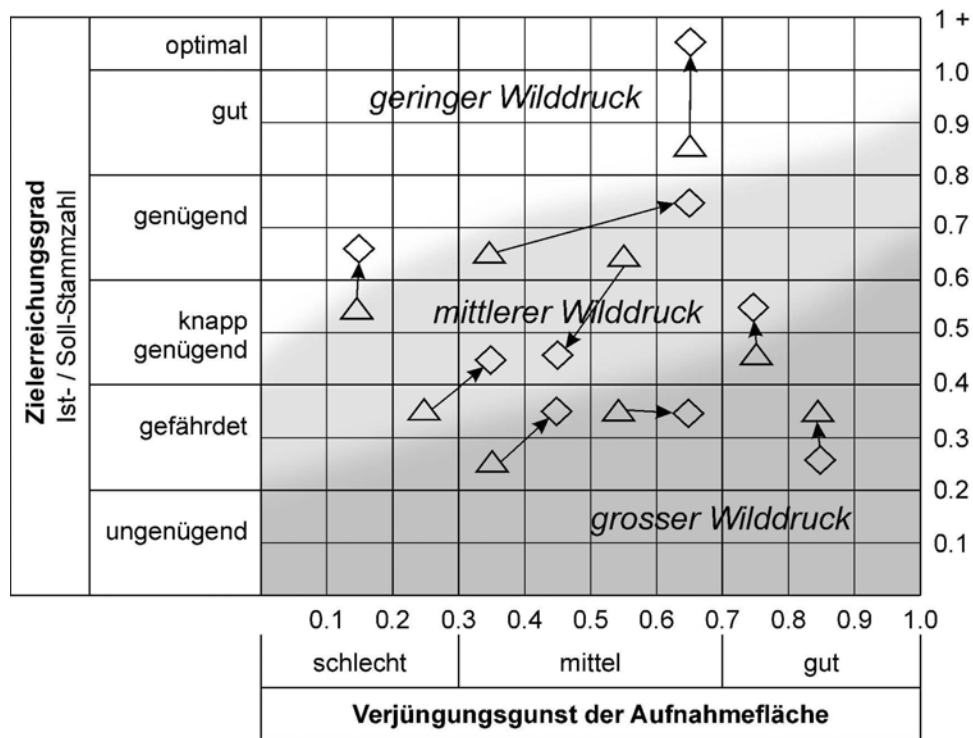
Methodenbeschrieb und Referenz

¹⁵ Als brauchbar werden diejenigen Bäume angesehen, die bezüglich Qualität und Vitalität für die definierte primäre Waldfunktion taugen. Pflanzen mit starken Verbiss-, Fege-, Schneedruck- oder Frostschäden, die zu schweren bleibenden Qualitätseinbussen oder zu vorzeitiger Fäule führen, gelten als unbrauchbar.

fisch dargestellt (Abb. 4-2). Aus dem Vergleich zwischen Erst- und Folgeaufnahmen können im Sinne einer Wirkungsanalyse Trends abgelesen werden. Ist der Zielerreichungsgrad trotz hoher Verjüngungsgunst tief, so deutet dies auf grosse durch Verbiss bedingte Verjüngungsprobleme in der Vergangenheit. Bei schlechter Verjüngungsgunst und dennoch genügender Zielerreichung dürften hingegen keine Verbiss bedingten Verjüngungsprobleme bestanden haben; bei schlechter Verjüngungsgunst und ungenügender Zielerreichung lässt sich der Wildtiereinfluss nicht beurteilen.

Abb. 4-2 > Gegenüberstellung des Zielerreichungsgrades der Verjüngung (Verhältnis von Ist- zu Sollwert) und der Verjüngungsgunst (Voraussetzungen für das Aufkommen der Verjüngung)

Veränderung von Erst- zu Zweitaufnahme in 10 Verjüngungs-Beobachtungsflächen.



△ Erstaufnahme □ Zweitaufnahme

Referenz

Die Referenz für diese Methode stammt von Burger + Stocker^[13].

Die Methode wurde seit 2001 auf rund 500 Beobachtungsflächen im Kanton Luzern angewendet und weiter entwickelt.

Das im Projekt «Alpine Umweltgestaltung» des Fonds für Umweltstudien (FUST) *Tirol* angewendete Verfahren macht Aussagen pro Revier^[14] und wird für die Jagdplanung verwendet. Die Fragestellung zielt auf das Vorhandensein der notwendigen Zahl unverbissener (ungeschädigter) Bäume für den angestrebten, standortgemässen Folgewald (Zielbestand). Untersucht werden für grössere Revierteile typische Jungwuchsflächen. Dort erheben forstliche und jagdliche Revierbetreuer gemeinsam Trakte (2 m × 50 m). Aufgenommen werden die Stammzahl der zwischen 10 und 300 cm hohen Jungbäume der standörtlich wichtigen Baumarten und die Anzahl der ungeschädigten und verbissenen Jungbäume. Es wird unterschieden zwischen Verbiss des Gipfeltriebs und Verbiss der Seitentriebe im oberen Kronendrittel, sofern dieser 50 % übersteigt. Auch werden frisch gefegte/geschlagene oder geschälte Bäumchen erfasst. Alle Merkmale werden getrennt nach den Höhenstufen 10–30, 31–60, 61–100 und 101–300 cm erhoben. Die Aufnahmen erfolgen jährlich in der zweiten Hälfte September und Anfang Oktober.

Jeder Trakt wird für sich ausgewertet. Ermittelt wird die Verjüngungs-Kennzahl (VKZ), d. h. das Verhältnis der Anzahl unverbissener Bäume zur Anzahl notwendiger Bäume. Die Stammzahl-Sollwerte liegen zwischen 3000/ha und 7000/ha (Höchstwerte bei Kiefern- und Buchen-Reinbeständen). Wenn die VKZ > 1 ist, besteht kein Problem, ungeachtet des Anteils verbissener Bäume.

Die Verbissgutachten in *Hessen* sind Grundlage für Lebensraumgutachten auf Hegegemeinschaftsebene^[14]. Repräsentative Verjüngungsflächen werden von Forst- und Jagdvertretern gemeinsam ausgewählt. Dort wird die Verjüngung auf Trakten von 2 m × 50 m erfasst (ein Trakt pro 200 ha Wald). Teilweise werden auch Kontrollgatter von 5 m × 5 m verwendet. Aufgenommen werden Stammzahl pro Baumart, Baumhöhe, Gipfeltriebverbiss der wichtigen Baumarten. Erfasst werden auch die Lebensraumverhältnisse. Die Aufnahmen erfolgen alle 3 Jahre im Spätwinter oder Frühjahr. Bis 20 % Verbiss gelten als gering, 21–35 % als mässig, 36–50 % als mittel und mehr als 50 % als stark. Verglichen werden auch Verjüngungen im Zaun und ausserhalb.

Ähnlich ist die Verbisserfassung in *Sachsen-Anhalt*, die für die Abschussplanung verwendet wird^[14]. Dabei werden Verjüngungsflächen in Problembereichen gutachtlich ausgewählt. Entlang einer möglichst repräsentativen Aufnahmelinie durch die Verjüngungsfläche werden alljährlich alle Baumarten mit Mischungsanteil von mindestens 10 % erfasst, und zwar mindestens 50 und maximal 200 Individuen pro Baumart. Als verbissen gilt ein Baum, wenn der Gipfeltrieb verbissen ist und sich kein Ersatzgipfeltrieb gebildet hat. Schälsschäden werden gutachtlich geschätzt. Bis 10 % Gipfeltriebverbiss gelten als unbedeutend, 11–30 % als gering, 31–60 % als mittel und über 60 % als stark.

Heutige Anwendungsgebiete

Ähnliche Verfahren

4.3.5 Vergleichsflächenpaare mit Kontrollzäunen

Vergleichsflächenpaare bestehen aus einer *kleinen gezäunten Fläche* («Kontrollzaun») mit beginnender Verjüngung und einer ungezäunten, standörtlich möglichst ähnlichen ungezäunten Fläche mit möglichst gleicher Pflanzendichte^[15]. Vergleichsflächenpaare erlauben es, den Wildeinfluss auf die Verjüngung sichtbar zu machen. Sie werden bei beginnender oder erwarteter Verjüngung, bei gesamthaft fehlender Verjüngung und bei Fehlen einzelner Baumarten eingesetzt.

Fragestellungen und Raumbene

Der Aufwand für die Ersteinrichtung umfasst die Zaunerstellung und die Erhebung der Verjüngung. Die Zäune sind laufend zu unterhalten. Die Einrichtung ist wesentlich aufwändiger als Folgeaufnahmen. Der Aufnahmeturnus kann in Tieflagen ein Jahr betragen, in hohen Lagen eher 5 bis 10 Jahre.

Aufwand und Turnus

Auswahl der Standorte für Kontrollzäune

Die Anforderungen an Standorte von Vergleichsflächenpaaren sind ähnlich wie bei Verjüngungs-Beobachtungsflächen (siehe Kap. 4.3.4). Zusätzliche Anforderungen sind:

Methodenbeschrieb und Referenz

- > Einsetzende, erwartete Verjüngung auf Verjüngungsflächen oder in aufgelockerten Beständen, in denen die Schattenbaumarten genügend Licht haben, um sich langsam zu entwickeln («Wartsaal-Situation»). Im Unterschied zu Kontrollzäunen auf offenen neu geschaffenen Verjüngungsflächen sind solche in Wartsaal-Situationen über lange Zeit aussagekräftig.
- > Die gezäunte und die ungezäunte Fläche sind weitgehend identisch bezüglich Standortverhältnissen, Lichteinfall, vorhandenen Verjüngungsansätzen, Bodenvegetation usw.
- > Stelle, wo der Zaun mit möglichst wenig Unterhalt lange stehen bleiben kann (Schneerutsche usw.)

Ausführung der Vergleichsflächen

Die Flächengrösse beträgt 6 m × 6 m oder 5 m × 5 m, der Abstand zwischen gezäunter und ungezäunter Fläche 5 bis 20 m. Die ungezäunte Fläche wird verpflockt, die Flächen werden von versicherten Standorten aus fotografiert.

Aufnahmeparameter sind:

- > Genaue Grösse der beobachteten Flächen
- > Anzahl Bäumchen nach Baumarten und Höhenklassen

Auswertung

Die Vergleichsflächen werden bezüglich Dichte und Baumartenanteilen nach Grössenklassen verglichen. Zusatzinformationen zur Umgebung helfen bei der Interpretation der Daten. Bei der Interpretation der Resultate ist zu beachten, dass diese stark davon abhängen, zu welchem Zeitpunkt im Verjüngungsablauf der Wildeinfluss ausgeschaltet wurde^[15] (siehe Kap. 4.4.2).

Referenz

Die Referenzen für diese Methode stammen von Kaltenbrunner^[15], Bühler^[16], Rüegg^[5], Reimoser^[17], Zuber^[18] und Frehner^[19].

Vergleichsflächenpaare haben eine lange Tradition. Sie werden in rund der Hälfte der Kantone angewendet, heute vor allem wenn bei spärlicher Verjüngung Wildverbiss als Hauptursache vermutet wird.

Heutige Anwendungsgebiete

Mit Kontrollzäunen arbeitet auch das *Wildschadenkontrollsystem Vorarlberg*^[17], dessen Resultate in die Jagdplanung eingehen. Untersuchungsgebiet ist die Wildregion, nach Möglichkeit mit einheitlicher Bejagung. Die Fragestellung lautet: Reicht die vorhandene Verjüngung für die Walderneuerung aus? Falls nicht: Ist der Wildverbiss die Ursache für Verjüngungsmangel? Pro 50 ha wird ein Zaunflächenpaar an der dem Rasterschnittpunkt nächsten verjüngungsfähigen Stelle eingerichtet (Raster von 707 m × 707 m). Die Flächenpaare werden alle drei Jahre aufgenommen. Falls die Verjüngung in einem Flächenpaar die Äsungsgrenze erreicht, wird es ersetzt. In Aufforstungen und in Naturverjüngungen, die höher als 50 cm sind, werden so genannte Verbisskontrollstreifen von 2 m × 20 m aufgenommen. Aufgenommen wird die Stammzahl der Bäume nach Höhenklassen und Baumart. Eine neue Höhenklasse beginnt jeweils bei 10, 25, 40, 70, 100, 130 und 200 cm. Ab 25 Individuen werden die Anzahlen geschätzt. Bei den sechs höchsten Individuen jeder Baumart werden Alter, Länge des Gipfeltriebes sowie Verbiss- und Fegeschäden festgestellt. Der Verbiss wird für die letzten drei Jahre erfasst. Die Aufnahmen erfolgen von Juli bis September. Bei der Auswertung wird eine Schadendiagnose aufgrund des Ist-Zustandes im Zaun (a) und ausserhalb des Zaunes (b) sowie des Soll-Zustandes (c) durchgeführt. Ein Schaden liegt vor, wenn der Soll-Zustand von Stammzahl, Mischungsanteil oder Höhenzuwachs bei einer Zielbaumart über dem Ist-Zustand ausserhalb des Zaunes liegt und gleich oder kleiner ist als der Ist-Zustand im Zaun ($[a] < [b] \leq [c]$). Beim Vergleich wird die schon bei der Einrichtung der Zäune vorhandene Verjüngung von den Ergebnissen der Folgeaufnahmen subtrahiert. Der mittlere Höhenzuwachs darf bei keiner Zielbaumart mehr als zwei Höhenklassen zurückbleiben. Auf der ungezäunten Fläche dürfen bei den Zielbaumarten nicht mehr als 30 % der Pflanzen innerhalb von drei Jahren häufiger als einmal am Endtrieb verbissen werden.

Ähnliche Verfahren

4.3.6 In den Kantonen angewendete Methoden

Eine Umfrage des BAFU bei den Kantonen, die 2007 stattfand, gibt eine Übersicht über die angewendeten Methoden (Tab. 4-2). Viele Kantone setzen mehrere Verfahren ein.

Tab. 4-2 > Verjüngungskontrolle in den Kantonen

Umfrageergebnisse des BAFU aus dem Jahr 2007.

Kanton	1	2	3	4	Methodische Besonderheiten
AG	X	X			Stichproben in Lotharflächen sowie im umliegenden Wald. Seit 2002.
AI	X	X	X		Stichproben in Indikatorflächen. Seit 2008 flächendeckend.
AR		X	X		Stichproben in Verjüngungsflächen. Seit 2008 flächendeckend.
BE	X	X			Massnahmen nach Diskussion am Objekt, Messung im Ausnahmefall.
BL		X			Stichproben in Lotharflächen sowie im umliegenden Wald. Seit 2003
BS					
FR		X	X		Kanton in 18 Teilgebiete aufgeteilt. Seit 2003.
GE					
GL	X	X			Mehrstufiges Verfahren seit 1994.
GR	X	X	X	X	Mehrstufige Beurteilung mit Verjüngungssollzahlen.
JU				X	
LU	X			X	Ist/Soll-Vergleich auf Verjüngungs-Beobachtungsflächen.
NE			X	X	Projekt Régib. Mindestens ein Kontrollzaun pro Forstrevier.
NW		X		X	Stichproben in Indikatorflächen von Lotharflächen. Seit 2001.
OW	X	X		X	Stichproben in Indikatorflächen von Lotharflächen. Seit 2000.
SG	X	X			Mehrstufiges Verfahren. Über mehrere Jahre.
SH		X		X	Bisher bayerische Verbissinventur. Derzeit Neuorientierung.
SO	X				Massnahmenfestlegung über Diskussion unter den Parteien.
SZ		X		X	Untersuchungen in Problemgebieten (Wisstannen, Rigi Nordlehne).
TG	X	X			Stichproben in Indikatorflächen. Seit 2001.
TI		X		X	Campionamento su compartimento (bezirksweise Überprüfung).
UR	X	X		X	Schwergewicht auf Visualisierung des Wildeinflusses.
VD				X	
VS		X		X	Regional unterschiedliche Verfahren (Transekte, Taxationsstreifen).
ZG				X	
ZH		X			Stichproben in Indikatorflächen. Über mehrere Jahre.

¹ Gutachtliche Beurteilung.

² Stichproben in Indikatorflächen, die das umliegende Problemgebiet repräsentieren oder in Teilflächen, wo der Wildeinfluss kontrovers beurteilt wird, fraglich oder unklar ist.

³ Flächendeckende Verjüngungsinventur.

⁴ Kontrollzäune systematisch über grössere Waldgebiete angeordnet oder fallweise, wo der Wildeinfluss kontrovers beurteilt wird, fraglich oder unklar ist.

4.4 Vergleich und Beurteilung der Methoden zur Verjüngungskontrolle

4.4.1 Indikatoren zur Verjüngungskontrolle: Verbissintensität oder Stammzahl?

Im Rahmen von Erhebungen zum Wildverbiss auf die Verjüngung eignen sich als Verjüngungskennzahlen vor allem die Verbissintensität und die Stammzahl, wogegen Deckungsgrade der Verjüngung^[20,12] ungeeignet sind und daher hier nicht weiter diskutiert werden.

Die Verbissintensität ist aus folgenden Gründen als Messgrösse geeignet:

- > Wiederholter Gipfeltriebverbiss vermindert meistens das Höhenwachstum der Pflanzen (siehe 1 >). Beim Wettlauf um Licht ist die Höhe wichtig: Je stärker Pflanzen im Höhenwachstum gegenüber ihren Konkurrenten zurückbleiben, desto eher sterben sie ab.
- > Die Verbissintensität ist als Frühwarnindikator geeignet. Zur Steuerung des Wildverbisses auf die Baumverjüngung muss frühzeitig erkennbar sein, welche Baumarten von starkem Verbiss betroffen sind und welche nicht. Die Verbissintensität kann Hinweise zur zukünftigen Vertretung der Baumarten geben.
- > Weil an der Entwicklung der Verbissintensität Veränderungen im Wildeinfluss abgelesen werden können, ist sie besonders für das Monitoring geeignet.
- > Die Verbissintensität bezieht sich auf den Zeitraum eines Jahres. Damit haben sowohl die Grösse dieses Einflusses wie dessen Entwicklung (bei Folgeaufnahmen) einen klaren Zeitbezug.
- > Der Verbiss des Gipfeltriebes ist einfach zu erkennen. Systematische Fehler bei der Erhebung lassen sich leicht vermeiden.

Eignung der Verbissintensität
als Messgrösse

Zur Verbissintensität wurden für verschiedene Arten Grenzwerte definiert. Der Grundgedanke hinter diesen Grenzwerten der Verbissintensität, oft auch «kritische Verbissintensität» genannt,^[2] ist, dass die durch Verbiss bedingte Reduktion des Höhenzuwachses und die Mortalität verbissener Pflanzen während des Verjüngungszeitraumes eng zusammenhängen; durch Verbiss bedingte Verluste einzelner Baumarten oder übermässige Verschiebungen in der Baumarten-Zusammensetzung können somit vermieden werden, wenn die Verbissintensität sich längerfristig unter dem Grenzwert (Tab. 4-3) befindet. Die kritische Verbissintensität hängt von der Baumart ab (Tab. 4-3), denn die Baumarten reagieren unterschiedlich auf Gipfeltriebverbiss (siehe Kap. 1). Bei Bergahorn und Esche ist dieses Reaktionsvermögen gut, bei Lärche, Fichte und Föhre eingeschränkt und bei Tanne schlecht. Weiter hängt das Reaktionsvermögen auch von den standörtlichen Bedingungen und den Lichtverhältnissen ab.

Grenzwerte der Verbissintensität

Nicht nur die kritischen Verbissintensitäten hängen von der Baumart ab, sondern auch die bei Grenzwert-Überschreitungen zu erwartende Mortalität. Bei Nadelbaumarten, insbesondere bei der Tanne, ist schon bei einer geringfügigen Überschreitung der Verbissgrenzwerte mit einer erheblichen durch Verbiss bedingten Mortalität zu rechnen, bei den Laubbaumarten Bergahorn und Esche hingegen nicht. Praktisch wirken

sich Grenzwertüberschreitungen daher oft so aus, dass bei der Tanne der Aufwuchs ganz fehlt, während bei vielen Laubbaumarten nur die Stammzahl reduziert ist. Bei der Eiche sind ähnliche Phänomene feststellbar wie bei der Tanne.

Tab. 4-3 > Grenzwerte für die Verbissintensität nach Eiberle & Nigg^[2]

Baumart	Tanne	Fichte	Waldföhre	Lärche	Bergahorn	Esche
Kritische Verbissintensität (%)	9	12	12	22	30	35

Es ist wichtig, die Verbissintensität nicht isoliert zu betrachten, sondern neben die Entwicklung der Grössenklassenverteilung der Verjüngung nach Baumarten zu stellen. Daten zur Stammzahlentwicklung der Baumarten nach Grössenklassen aus langjährig beobachteten Indikatorflächen^[8] sind im Einklang mit den erwarteten Langzeitfolgen von Wildverbiss: Der Anteil im Aufwuchs der vom Verbiss besonders betroffenen Baumarten nahm ab. Die plausibelste Interpretation dieser Befunde: Wiederholter Verbiss verschiebt die Konkurrenzverhältnisse zwischen den Baumarten (siehe Kap. 1) und führt zu Mortalität infolge Konkurrenz bei den stark verbissenen Baumarten. In der Praxis sollten daher sowohl die Verbissintensität als auch die Stammzahlen zur Interpretation beigezogen werden.

Verbisseinfluss und Auswachsen der Pflanzen aus der Verbiss gefährdeten Baumhöhe sind zeitlich oft um viele Jahre verschoben. Die Verbissintensität eignet sich daher in frühen Verjüngungsstadien als Frühwarnindikator. Später geht dieser Frühwarncharakter aber verloren, denn dann ist die Baumarten-Zusammensetzung bereits stark festgelegt. Falls nun die Verbissintensität im bisherigen Verjüngungszeitraum über den Grenzwerten lag, hat die Entmischung bereits eingesetzt. Dann ist es zu spät für Korrekturen aufgrund der aktuellen Verbissintensität, die dann auch nicht mehr als Frühwarnindikator dienen kann.

Die Datenbasis für die Herleitung der Grenzwerte der Verbissintensität ist gut, was den Zusammenhang zwischen Höhenzuwachs und Verbisshäufigkeit betrifft, aber schmal, was den Zusammenhang zwischen Zuwachsverlust und Mortalität betrifft^[2]. Letztere Daten stammten aus Kontrollzäunen mit unbekannter Anfangsdichte in montanen Wäldern mit zum Teil sehr ungünstigen Wuchsbedingungen, etwa unter dicht geschlossenen Althölzern. Es gibt Hinweise, dass z. B. bei guten Lichtverhältnissen die Grenzwerte höher liegen sollten (siehe Kap. 1). Es fehlt aber an wissenschaftlichen Grundlagen, um Licht- und/oder standortsspezifische Grenzwerte der Verbissintensität festzulegen. Auch könnte bei hohen Verjüngungsdichten über ca. 5000/ha mehr Verbiss tragbar sein als sonst, die Verbissgrenzwerte könnten hier also zu tief liegen. Aber auch dann ist bei Grenzwertüberschreitungen damit zu rechnen, dass Entmischung auftritt.

Für die praktische Anwendung heisst das, dass Verbissintensitäten in einem grösseren Zusammenhang interpretiert werden müssen. Eine geringfügige Grenzwertüberschreitung bei einer einzelnen Baumart genügt nicht, um einschneidende Massnahmen zu

Interpretation des Wildeinflusses
idealerweise mithilfe der
Verbissintensität und der
Stammzahlen

Verbissintensität als
Frühwarnindikator

Datenbasis für die Grenzwerte der
Verbissintensität

Praktische Anwendung

treffen. Vielmehr zählt das Gesamtbild der Verbissintensitäten verschiedener Baumarten und von deren Vertretung im Anwuchs und Aufwuchs. Die Sicherheit der Interpretation nimmt zudem stark zu, wenn Daten aus wiederholten Erhebungen vorliegen und Entwicklungen aufzeigen.

Die Basis für Stammzahl-Sollwerte ist das Waldbauziel. Um einen bestimmten Anteil der Baumarten im Baumholz (in ungleichförmigen Beständen: in der Oberschicht) zu erreichen, sind ähnliche Anteile im Jungwald nötig. Stammzahlanteile der Baumarten im Jungwald haben daher einen prognostischen Wert für das Baumholz, auch wenn die natürliche Selektion und allfällige waldbauliche Eingriffe noch viel korrigieren können.

Stammzahlen

Aus Stammzahlen im Aufwuchs lässt sich das Ergebnis der Entwicklung einer Verjüngung im bisherigen Verjüngungszeitraum ablesen. Im Besonderen in den Baumartenanteilen pro Grössenklasse zeigt sich dabei auch der vergangene Wildverbiss. Umgekehrt wird sich der aktuelle Wildverbiss erst in der Zukunft auf die Stammzahlen des Aufwuchses auswirken. Die zeitliche Verzögerung zwischen Wildverbiss und Auswirkung auf die Stammzahl (bzw. die Stammzahlen pro Baumart) im Aufwuchs beträgt typischerweise 5 bis 10 Jahre, in der subalpinen Stufe bis zu 30 Jahre oder noch mehr.

Nimmt der Anteil einer Baumart von Grössenklasse zu Grössenklasse zu, so kann diese sich zu Lasten anderer Baumarten durchsetzen. Umgekehrtes gilt für Baumarten mit abnehmenden Anteilen. Dazu gehören häufig diejenigen, welche über längere Zeit stark verbissen werden. Zum Beispiel sind Tannen bei den kleineren Pflanzen häufig noch gut vertreten, können aber Verbiss bedingt nicht aufwachsen. Daher ist ihr Anteil bei den grösseren Pflanzen klein (siehe dazu auch Kap. 1).

Ein Ist/Soll-Vergleich für die gesicherte¹⁶ Verjüngung erlaubt, die Zielerreichung in der Verjüngung zu beurteilen und Fragen zu beantworten wie: Sind die standortgerechten Baumarten mit genügendem Anteil vorhanden? Reicht deren Gesamtstammzahl? Voraussetzung für Ist/Soll-Vergleiche sind standortspezifische Sollwerte für die Stammzahl in der Verjüngung. Da das Auszählen von kleinen Bäumchen sehr zeitaufwändig sein kann, wird statt einer Stammzahl teilweise ein Deckungsgrad der Verjüngung verwendet, mit entsprechenden Sollwerten^[12].

Bei der Auswertung von Istwerten von Stammzahlen sind Kennzahlen zu wählen, die auch bei grosser Streuung der Einzelwerte robust sind. Eine Möglichkeit ist der Median¹⁷ anstelle des Mittelwerts. Die Ist-Zahlen für Ist/Soll-Vergleiche können aus Erhebungen in Indikatorflächen (siehe Kap. 4.3.2) oder anderen Verjüngungsinventuren (siehe Kap. 4.3.3) stammen, aber auch aus Zählungen auf Verjüngungs-Beobachtungsflächen (siehe Kap. 4.3.4).

¹⁶ Verjüngung, welche mit grosser Wahrscheinlichkeit zu Stangen weiter wachsen kann. Oft wird die Verjüngung ab 1,3 m Höhe als gesichert betrachtet.

¹⁷ Der Median bezeichnet den Wert, oberhalb und unterhalb dessen je 50 % aller Werte liegen.

Die Sollwerte für Stammzahlen sind schwierig festzulegen, wie deren Variation zeigt:

Sollwerte für Stammzahlen

- > Verjüngungsansprache nach NaiS^[12]: Die Sollwerte sind nach Waldgesellschaften differenziert. Sie beziehen sich auf Baumartenanteile in der Verjüngung (Mischung und Verteilung), differenziert nach Keimbett, Anwuchs und Aufwuchs, sowie auf die Dichte, den mittleren Abstand oder den Deckungsgrad von Verjüngungsansätzen. Die Sollwerte fordern zwischen 30 und 70 Verjüngungsansätze pro ha bzw. 3 bis 10 Verjüngungspflanzen pro Are.
- > Soll-Stammzahlen des Kantons Graubünden^[16]: Bäumchen zwischen 0,1 und 1,3 m Höhe, nach Standortgruppen differenziert: 20 bis 40 Stück/Are.
- > Soll-Stammzahlen des Kantons Luzern^[13]: differenziert nach Waldgesellschaft und Waldstruktur: Bäumchen über Äserhöhe von 1,3 bis 2,5 m: 10 bis 20 Stück/Are.
- > Soll-Stammzahlen nach Duc & Brang^[21]: Bäumchen zwischen 0,1 m Höhe und 12 cm BHD^[21]: 8–12 Stück/Are.

Die *Verbissintensität* ist einerseits ein Mass für den Wildtiereinfluss des vergangenen Jahres. Sie hat damit einen aktuellen Zeitbezug. Wildverbiss kann als Grund für Entmischungsphänomene gut erkannt werden. Andererseits hat die Verbissintensität auch Frühwarncharakter, indem sie in einem frühen Entwicklungsstadium der Verjüngung zu beurteilen erlaubt, ob Baumarten Verbiss bedingt zurückgedrängt werden oder gar ganz ausfallen dürften. Auch für die Wirkungsanalyse ist die Verbissintensität nützlich; sie zeigt, in welche Richtung sich der Wildverbiss entwickelt. Es gibt aber auch Situationen, in denen die Verbissintensität wenig aussagekräftig ist: Falls noch kaum Verjüngung vorhanden ist oder sie sehr stark im Sämlingsstadium verbissen wird. Im letzteren Fall fehlen Pflanzen im An- und Aufwuchs gänzlich.

Vergleichende Wertung

Stammzahlen hängen enger mit dem Waldbauziel zusammen als Verbissintensitäten. Sie sind daher für Ist/Soll-Vergleiche geeignet. Allerdings sind Stammzahlen, Baumartenanteile pro Grössenklasse sowie die Verbreitung der Baumarten das Resultat einer jahrelangen Interaktion zwischen Pflanzenwachstum, Wild und weiteren Einflussfaktoren; sie bilden also die vergangene Entwicklung im ganzen Verjüngungszeitraum ab, nicht aber den aktuellen Wildverbiss. Ohne Datenreihen zur Verbissintensität kann die Ursache für eine allfällige Entmischung nur vermutet werden.

Aufgrund dieser Überlegungen gibt es zwei Hauptanwendungen für Stammzahldaten: Sie erlauben es erstens, einen aus der Verbissintensität abgeleiteten Wildeinfluss auf die Verjüngung mit zusätzlicher Evidenz besser zu interpretieren. Sie sind zweitens, v. a. in der Phase der gesicherten Verjüngung, nützlich um zu beurteilen, ob sich die Verjüngung insgesamt zielkonform entwickeln dürfte.

Aus diesem Vergleich ergibt sich, dass für eine Einschätzung der Wirkung von Wildverbiss auf die Waldverjüngung sowohl Informationen zur Verbissintensität als auch solche zu Stammzahlen, Baumartenanteilen pro Grössenklasse und Verbreitung der Baumarten nötig sind. Da in Hochlagen der Zeitverzug zwischen Massnahmen und deren Wirkung grösser ist als in Tieflagen, ist die Verbissintensität besonders in hoch gelegenen Wäldern für Prognosen der zukünftigen Baumartenanteile und der Stammzahl der Verjüngung sehr wichtig.

Fazit

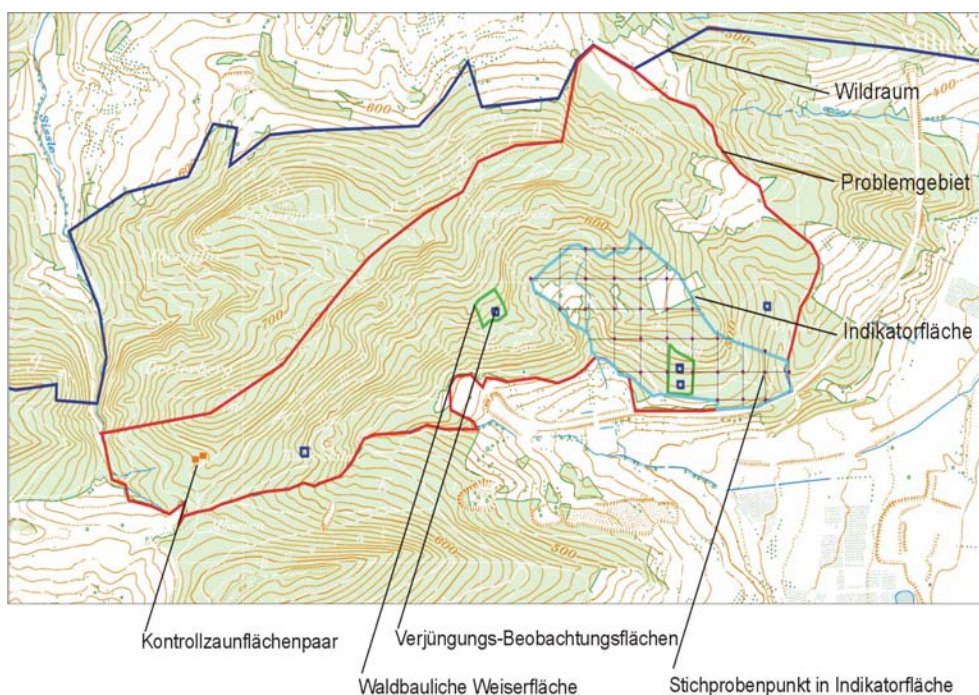
4.4.2 Vor- und Nachteile der Methoden zur Verjüngungskontrolle

Die Wahl der geeigneten Methode hängt von der Fragestellung ab. Keine Methode vermag für sich alleine alle Fragen im Zusammenhang mit Waldverjüngung und Wildverbiss detailliert beantworten (Tab. 4-4). Die Methoden ergänzen sich vielmehr. Am meisten Information liefert daher eine *Kombination mehrerer Methoden*, z. B. (1) das Erstellen eines regionalen Überblicks zur Identifizierung von Problemgebieten, (2) Verjüngungs-Beobachtungsflächen, wo die Beteiligten beispielhaft die Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Faktoren der Verjüngungsgunst und des Wildverbisses diskutieren, und (3) Stichproben auf Indikatorflächen, wo der Wildverbiss gemessen und damit eine Wirkungsanalyse möglich wird (Abb. 4-3). Eine Alternative sind flächendeckende Verjüngungsinventuren, welche die wesentlichen Fragestellungen gut beantworten können; sie sind regional aussagekräftig, haben aber in Problemgebieten nicht dieselbe Tiefenschärfe und dürften auch eher teuer sein.

Die in Kapitel 4.3 beschriebenen Methoden sind für Fälle mit gut verteilter, zahlreicher Verjüngung geeignet, was v. a. kollin und montan vorkommt. Besondere Probleme stellen sich, wenn es überhaupt an Verjüngung mangelt, wie das subalpin oft der Fall ist. Kontrollzäune sind zwar in Fällen mit vermutetem Verbiss bedingtem Totalausfall der Verjüngung und zu Demonstrationszwecken geeignet, aber in der subalpinen Stufe wegen Schnees teuer in Erstellung und Unterhalt. Hier besteht daher eine methodische Lücke.

Kombination der Methoden
notwendig für die Beantwortung
verschiedener Fragestellungen im
Rahmen der Wald-Wild-Konzepte

Abb. 4-3 > Fiktives Beispiel zu den räumlichen Ebenen bei Methoden zur Verjüngungskontrolle



Bei allen Methoden verbleiben Unsicherheiten (Tab. 4-4), die nur mit unverhältnismäßigem Erhebungsaufwand stark reduziert werden können. Dies ist in der Entscheidungsfindung zu berücksichtigen. Immerhin wächst die Gewissheit, dass die Problemanalyse richtig ist, wenn die Verjüngung wie erwartet auf die daraus abgeleiteten Massnahmen reagiert – wenn nicht im Ausmass, so doch zumindest im Trend.

Direkte Kostenvergleiche von Methoden sind schwierig, weil unklar ist, welche Kosten berücksichtigt werden. Jede dieser Methoden ist massgeschneidert auf die Verhältnisse, unter denen sie angewendet wird, sowohl was die Standorte, das Jagdsystem, die Forstorganisation als auch die Entscheidungsfindung bei Wald-Wild-Fragen betrifft.

Im Folgenden werden die Aussagemöglichkeiten und der Einsatzbereich der in Kapitel 4.3 beschriebenen Methoden genauer behandelt (siehe auch Tab. 4-4).

**Aussagemöglichkeiten und
Einsatzbereich verschiedener
Methoden**

Tab. 4-4 > Aussagemöglichkeiten und Einsatzbereich verschiedener Methoden zur Verjüngungskontrolle
a) im Gegensatz zu allen anderen Methoden repräsentativ;
b) je nach Dichte des Stichprobennetzes;
c) vertiefte Diskussion zeitaufwändiger.

Aufgabe und Kriterien \ Methode	Gutachtlicher regionaler Überblick (Kap. 4.3.1)	Stichproben in Indikatorflächen (Kap. 4.3.2)	Flächendeckende Verjüngungsinventuren (Kap. 4.3.3)	Verjüngungs-Beobachtungsflächen (Kap. 4.3.4)	Vergleichsflächenpaare mit Kontrollzäunen (Kap. 4.3.5)
Problemlokalisierung	gut geeignet	ungeeignet	geeignet	ungeeignet	ungeeignet
Problemanalyse (Diagnose)	geeignet	geeignet	geeignet ^a	gut geeignet	geeignet
Problemanalyse (Prognose)	ungeeignet	gut geeignet	geeignet ^a	geeignet	ungeeignet
Wirkungsanalyse	ungeeignet	gut geeignet	geeignet ^a	ungeeignet	ungeeignet
Aussagekraft Stammzahl	fraglich	gross	gross	fraglich	fraglich
Aussagekraft Entmischung	mittel	gross	gross	fraglich	gross
Aussagekraft Sämlingsverbiss	fraglich	gering	gering	gering	gross
Aussagekraft Höhenzuwachsverlust	fraglich	mittel	mittel	mittel	gross
Zeitverzug Aufnahme-Resultate	gering	gering	gering	gering	gross
Durchführung	einfach	mittel	anspruchsvoll	mittel	mittel
Zeitaufwand für Datenerhebung	1–3 Tage pro Forstrevier und Beurteilung	1–2 Tage für Ersteinrichtung und Folgeaufnahme	Je nach Netzdichte	2 h pro Fläche ^c	2 h pro Fläche + Zaun inkl. Unterhalt
Kosten bei Anwendung des Verfahrens in einer Region	gering	mittel	hoch ^b	mittel	hoch
Empfohlener Einsatzbereich	Ausscheidung von Problemgebieten und übrigen Gebieten	Monitoring des Wildverbisses in Problemgebieten	Ausscheidung von Problemgebieten, Monitoring des Wildverbisses	Diskussion der Beteiligten als Beitrag zur Entscheidungsfindung	Bei vermutetem Sämlingsverbiss und ausbleibender Verjüngung
Probleme	Geringe Genauigkeit und Aktualität, eingeschränkte Transparenz	Repräsentativität der Indikatorflächen für die Problemgebiete	Lokal – z. B. in Problemgebieten – geringe Aussagekraft	Repräsentativität der Punktbeurteilungen für Problemgebiete, statistisch nicht auswertbar	Teuer, Vergleichbarkeit der Flächenpaare

Die Beschränkung von intensiven Aufnahmeverfahren auf gutachtlich ausgeschiedene Problemgebiete ist effizient. Damit diese Gebiete in einer Region oder einem Kanton zuverlässig erkannt werden können, müssen sie nach möglichst objektiven Kriterien und standardisierten Verfahren ausgeschieden werden. Dabei ist zu beachten, dass die Beurteilung grundsätzlich gutachtlich bleibt und nicht die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit von Messungen erreichen kann.

Gutachtlicher regionaler
Überblick

Stichprobenaufnahmen in Indikatorflächen werden seit vielen Jahren angewendet. Als Indikatoren werden sowohl die Verbissintensität als auch die Stammzahlen und die Verbreitung der Baumarten nach Grössenklassen verwendet.

Stichproben in Indikatorflächen

Verjüngung und Verbiss variieren räumlich stark. Stichproben in Indikatorflächen erlauben es, diese Unterschiede auszumitteln und die Variabilität abzuschätzen. Solche Mittelwerte können mit genügender Genauigkeit weder gutachtlich geschätzt noch durch Betrachtung einzelner Punkte ersetzt werden.

Besonders aussagekräftig sind die Ergebnisse der Messungen in Problemgebieten, in denen die Verjüngung zwar zahlreich und regelmässig verteilt ist, aber der durch Verbiss bedingte Ausfall von gewissen Baumarten vermutet wird. In subalpinen Wäldern, wo die Verjüngung sehr unregelmässig verteilt ist, die Stammzahlen gering und die Verjüngungszeiträume lang sind, können diese Bedingungen ungenügend erfüllt sein. Dies gilt auch für andere Wälder mit spärlicher Verjüngung. Stichproben in Indikatorflächen sind deshalb vor allem für die montanen und kollinen Höhenstufen geeignet.

Die Verallgemeinerung der Resultate von der Indikatorfläche auf das Problemgebiet ist ein Schwachpunkt; sie muss sorgfältig geschehen.

Der Fokus auf der Verbissintensität kann bei Stichprobenaufnahmen auf Indikatorflächen dazu verleiten, andere Verjüngungshindernisse als das Schalenwild zu unterschätzen. Dies kann z. B. in Indikatorflächen der Fall sein, in denen auch Stichproben in geschlossenen Beständen liegen, wo Lichtmangel ein geringes Äsungsangebot und damit zusammenhängend hohen Verbiss verursacht. Allerdings sind die Lichtverhältnisse nur schwierig zu erfassen; sie aufzunehmen birgt, insbesondere wenn das Licht in Kategorien geschätzt wird, die Gefahr einer schlechten Reproduzierbarkeit in sich. Zudem wird das Licht in der Interpretation der Resultate aus Stichprobenaufnahmen berücksichtigt; hier wird häufig empfohlen, mehr Licht in den Wald zu bringen, um Äsungsangebot und Reaktionsfähigkeit der Bäume auf Verbiss zu verbessern. Dazu reichen mittlere bis starke Durchforstungen.

Es ist zwar grundsätzlich möglich, die erhobenen Stammzahlen mit Stammzahl-Sollwerten zu vergleichen. Allerdings besteht die Schwierigkeit, dass eine Indikatorfläche, weil sie mindestens 30 ha gross ist, meist Bestände mit unterschiedlichem Standort und mit unterschiedlicher Bestandesstruktur umfasst. Wie Stammzahl-Sollwerte diese Unterschiede berücksichtigen könnten, ist unklar.

Grossräumige Inventuren wie das Landesforstinventar sind geeignet, um grossräumige Zustände und Trends der Verjüngung und des Wildverbisses aufzuzeigen; für die Ausscheidung von Problemgebieten und die Jagdplanung genügt ihre räumliche Auflösung aber in der Regel nicht. Bei kantonalen flächendeckenden Inventuren und einer genügenden Stichprobenzahl pro Auswerteeinheit sind diese Nachteile behoben. Flächendeckende Inventuren sind überall gleich aussagekräftig und erlauben es nicht, in Problemgebieten genauere Aussagen zu machen. Diesbezüglich sind Indikatorflächen effizienter.

**Flächendeckende
Verjüngungsinventuren**

Der wichtigste Pluspunkt von Verjüngungs-Beobachtungsflächen ist ihr didaktischer Nutzen: Die Diskussion auf gut dokumentierten Verjüngungs-Beobachtungsflächen fördert das gemeinsame Systemverständnis der Beteiligten und trägt zur Entscheidungsfindung über konkrete Massnahmen bei.

**Verjüngungs-
Beobachtungsflächen**

Ob wenige Verjüngungs-Beobachtungsflächen Stichprobenaufnahmen ersetzen können, ist zweifelhaft. Das grösste Problem ist die fehlende Repräsentativität der Punktaufnahmen innerhalb der Problemgebiete bzw. innerhalb von Jagdrevieren. Wegen der räumlichen Unterschiede im Verbiss kann von einem gutachtlich gewählten Punkt nicht auf die Verbisssituation in einer ganzen Verjüngungsfläche oder einem Waldgebiet geschlossen werden. Die Aufnahme weniger Verjüngungs-Beobachtungsflächen entspricht einer qualifizierten Begutachtung und nicht einer quantitativen Erhebung. Die Resultate gelten für die ausgewählte Weiserfläche. Ob sie für deren weitere Umgebung gelten, ist unklar.

Kontrollzäune veranschaulichen den Wildeinfluss. In besonderen Situationen sind Kontrollzäune die einzige Alternative, vor allem wenn sich die Verjüngung trotz grosser Verjüngungsgunst nicht einstellt oder wenn erheblicher Sämlingsverbiss vermutet wird.

**Vergleichsflächenpaare mit
Kontrollzäunen**

Ein grosser Nachteil von Kontrollzäunen ist, dass sie in Erstellung und Unterhalt teuer sind. Weil die Waldverjüngung häufig zeitlich und örtlich eingeschränkt ist, ist der Wildverbiss im Zeitraum der beginnenden Verjüngung massgebend dafür, was aufkommt und was nicht. In Zäunen zeigt sich daher stark der Wildverbiss zur Zeit ihrer Erstellung, auch wenn dieser sich stark verändert^[5].

Kontrollzäune sind keine Alternative zu Stichprobenaufnahmen in Indikatorflächen oder flächendeckenden Verjüngungsinventuren; dazu fehlt es ihnen an Repräsentativität. Zudem schafft der vollständige Ausschluss der Huftiere eine künstliche Situation, die im Wald sonst nicht anzutreffen ist, denn Huftiere gehören zum Wald. Dies erschwert die Interpretation der Unterschiede der Verjüngungsentwicklung zwischen Kontrollzäunen und Vergleichsflächen.

Literatur zu Kapitel 4 – Methoden zur Erhebung und Beurteilung des Wildeinflusses auf die Waldverjüngung

- [1] Suchant R., Burghardt F. 2003: Monetäre Bewertung von Verbissschäden in Naturverjüngungen. *Allg Forst- u. Jägerschaft* 58: 633–636.
- [2] Eiberle K., Nigg H. 1987: Grundlagen zur Beurteilung des Wildverbisses im Gebirgswald. *Schweiz Z Forstwes* 138, 9: 747–785.
- [3] Kantonsforstamt Glarus 1994: Merkblatt Wildschäden. Kantonale Wildschadenerhebung. Glarus, Kantonsforstamt.
- [4] Rüegg D. 2005: Wald und Wild finden nicht im Zaun statt. Achtung bei der Anwendung von Kontrollzäunen. *Wald und Holz* 86, 5: 33–35.
- [5] 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. Beih Schweiz Z Forstwes 88: 182 S.
- [6] Rüegg D., Nigg H. 2003: Mehrstufige Verjüngungskontrollen und Grenzwerte für die Verbissintensität. *Schweiz Z Forstwes* 154, 8: 314–321.
- [7] Rüegg D., Schwitter R. 2002: Untersuchungen über die Entwicklung der Verjüngung und des Verbisses im Vivian-Sturmgebiet Pfäfers. *Schweiz Z Forstwes* 153, 4: 130–139.
- [8] 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.
- [9] Rüegg D., Singy J., Demierre P. 2004: Verjüngungskontrolle im Kanton Freiburg. *Wald und Wild nahe beim Ziel*. *Wald und Holz* 85, 4: 53–55.
- [10] Stagl G.W. 2003: Wildeinfluss-Monitoring – Der Wildeinfluss auf die Waldverjüngung soll erstmals nach einem bundeseinheitlichen Kontrollverfahren erhoben werden. *Forstschutz aktuell* 29: 28.
- [11] Guibert B. 1997: Une nouvelle approche des populations de chevreuils en forêt: l'«indice de pression de la flore». *Bulletin technique*, Office National des Forêts, France, 32: 5–13.
- [12] Frehner M., Wasser B., Schwitter R. 2005: Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern: 564 S.
- [13] Burger + Stocker 2000: Anleitung für das Aufnahmeverfahren zur Beurteilung der Waldverjüngung im Kanton Luzern. Forstamt des Kantons Luzern: 19 S. u. Anhänge.
- [14] Schwab P. 1999: Verbiss – Waldverjüngungskontrolle – Vergleichsverfahren. *Beiträge zur Umweltgestaltung* 144: 80 S.
- [15] Kaltenbrunner A. 2007: Kontrollzaunprojekt Graubünden 1991–2005, Schlussbericht. Amt für Wald des Kantons Graubünden, Chur: 27 S.
- [16] Bühler U. 2005: Jungwaldentwicklung als Eingangsgrösse in die Jagdplanung: Erfahrungen aus dem Kanton Graubünden. In: Eidgenössische Forschungsanstalt WSL (Hrsg.): *Wald und Huftiere – eine Lebensgemeinschaft im Wandel*. Forum für Wissen: 59–65.
- [17] Reimoser F. 1998: Zieldefinition und Soll-Ist-Vergleich am Beispiel des Verbiss-Vergleichsflächenverfahrens Vorarlberg. *Forstliche Schriftenreihe*, Universität für Bodenkultur, Wien 12: 221–239.
- [18] Zuber R. 1992: Kontrollzäune in Graubünden. *Bündnerwald* 45, 3: 38–47.
- [19] Frehner M. 1991: Projekt Kontrollzäune. Für das Forstinspektorat Graubünden, Chur: 30 S.
- [20] Brang P., Duc P. 2002: Zu wenig Verjüngung im Schweizer Gebirgs-Fichtenwald: Nachweis mit einem neuen Modellansatz. *Schweiz Z Forstwes* 153: 219–227.
- [21] Duc P., Brang P. 2003: Die Verjüngungssituation im Gebirgswald des Schweizerischen Alpenraumes. *Schriftenreihe des Bundesamtes und Forschungszentrums für Wald* 130: 31–50.

5 > Methoden zur Erhebung von Schalenwildbeständen

Roman Eyholzer, wls, Schmitten

Martin Baumann, BAFU

Inhalt

5.1	Zusammenfassung	94
5.2	Einführung	94
5.3	Die Wahl der geeigneten Methode	96
5.3.1	Wissenschaftliche oder gutachterliche Bestandenserhebungen?	96
5.3.2	Die Zählbarkeit des Wildes variiert mit den Umweltbedingungen	97
5.3.3	Wildbestandenserhebung: Erhebung des absoluten Bestandes oder Erhebung von Bestandesveränderungen?	99
5.4	Fazit	101
5.5	Vorstellung einzelner Zählmethoden	101
5.5.1	Flächige Ansitzzählung von Vorzugspunkten aus (AZ)	102
5.5.2	Scheinwerfertaxation (ST)	103
5.5.3	Kilometerindex (KI)	104
5.5.4	Zähltreiben (ZTr)	105
5.5.5	Fang-Markierung-Wiederaufnahme (capture-mark-recapture, CMR)	106
5.5.6	Losungszählung (koT)	107
5.5.7	Distance Sampling (DS)	108
5.5.8	Retrospektive Kohortenanalyse (KoA)	108
5.6	Übersicht der in den Kantonen angewandten Wildbestandenserhebungsmethoden pro Tierart	110

5.1 Zusammenfassung

Die Erhebung von Wildbeständen für die Jagdplanung ist eine anspruchsvolle Aufgabe, da sich die Schalenwildarten wirksam der Beobachtung durch ihre potentiellen Raubfeinde und damit auch von den Menschen zu entziehen wissen. Wildbestandeserhebungen sind stets mit Unsicherheiten behaftet. In speziellen Projekten und in relativ kleinen Gebieten lassen sich solche Unsicherheiten mit wissenschaftlichen Methoden beheben. Diese sind jedoch sehr aufwändig und teuer. Für die grossen zu zählenden Kantonsflächen sind gutachterliche Methoden meist besser geeignet und ökonomischer. Bei der Optimierung solcher Methoden sind die regionalen und langjährigen Erfahrungen von Wildhütern und Jagdaufsehern von unschätzbarem Wert. Unsicherheiten soll durch die gleichzeitige Verwendung mehrerer unabhängiger Methoden (z. B. Scheinwerfertextation zusammen mit Kohortenanalyse) begegnet werden. Die Wahl einer Methode muss sich danach richten welche Daten benötigt werden (absoluter Bestand oder Bestandesveränderung; Anzahl Tiere oder Aufschlüsselung nach Geschlechts- und Altersklassen), in welchem Lebensraum sich die Populationen aufhält (offenes Gelände oder Wald), und welche Ressourcen zur Verfügung stehen. Einige Methoden werden mit ihren Vor- und Nachteilen kurz vorgestellt und in ihrer Eignung bewertet.

5.2 Einführung

Eines der wesentlichen Ziele der Jagdplanung gemäss Eidgenössischem Jagdgesetz (JSG) ist die Anpassung der Schalenwildbestände an die Tragbarkeit ihres Lebensraumes. Anders gesprochen sollen die vom Schalenwild verursachten Schäden am Wald und an landwirtschaftlichen Kulturen durch eine angemessene Bejagung auf ein tragbares Mass begrenzt werden. Um diese Bejagung fachgerecht planen zu können, sind aktuelle Angaben zum Wildbestand nötig.

Aus diesem Grund erheben die Kantone alljährlich die Bestände von Rothirsch, Gämse und Reh. Nichts liegt dabei näher als alle Tiere einer Population mittels Sichtbeobachtung effektiv zu zählen. Im Freiland ist eine solche auf Sicht basierte Zählung jedoch – anders als in einem Zoo – nur unter ganz seltenen Umständen vollständig möglich. Das heisst, dass kaum je alle Tiere einer Region gleichzeitig gesehen und gezählt werden können. Der Grund liegt darin, dass das Schalenwild als potentielles Beutetier im Laufe der Jahrhunderttausende gelernt hat, sich der Prädation zu entziehen. Unter anderem dadurch, indem es sich vor seinen «Feinden» verborgen hält, also unentdeckt bleibt. Durch ihr Einstehen in dichtem Unterwuchs oder in nebelverhangenen Klüften entziehen sie sich so auch dem menschlichen Beobachter. Um erfolgreich Wild zählen zu können bedarf es deshalb hervorragender Kenntnisse der Tiere und ihrer Einstände und auch etwas «jägerischen» Spürsinn.

Weil man nun kaum jemals alle Tiere gleichzeitig sehen kann, so erhält man mit grosser Wahrscheinlichkeit zwei unterschiedliche Resultate, wenn man dieselbe Population kurz hintereinander zweimal zählt, obschon man dabei dieselbe Methode anwendet. Welcher dieser zufällig unterschiedlichen Zählwerte gilt nun? Logischerweise ist

Möglichkeiten und Grenzen der
Bestandeserhebung und der
Analyse

der höhere Wert der bessere, solange derselbe nicht als Folge von Geburten oder Einwanderungen zustande kam. Aber auch dieser Wert entspricht höchstwahrscheinlich nicht dem wirklichen Bestand. Und auch bei diesem Wert stellt sich die Frage, welcher Anteil des tatsächlichen Wildbestandes wohl unentdeckt geblieben ist. Solche Unsicherheit hat Konsequenzen, denn wie kann man sicher sein, dass der allfällige Unterschied von zwei – in aufeinander folgenden Jahren durchgeführten – Wildzählungen nun das Ergebnis einer effektiven Veränderung im Wildbestand ist und nicht irgendwelchen Zufälligkeiten in der Beobachtbarkeit des Wildes an den beiden Zähltagen entspricht? Diese schwierig zu beantwortende Frage deutet an, dass jede seriöse Wildbestandeserhebung zusätzlich zur Feldarbeit auch scharfsinnige Denkarbeit erfordert.

Wie kann und soll der Jagdplaner nun mit solchen Unsicherheiten und Fragen umgehen? Grundsätzlich ist sehr wichtig, dass alle am Wildtiermanagement interessierten Parteien wie Förster, Landwirte und Jäger anerkennen, dass das Erheben der Wildbestände eine sehr anspruchsvolle Aufgabe ist. Unsicherheiten sind deshalb schlicht unumgänglich. Sie führen zu einem *gesunden* Misstrauen gegenüber den eigenen Zählergebnissen. Solches Misstrauen bewahrt dabei vor allzu kühner Interpretation der Bestandserhebung und regt insbesondere an, die Ergebnisse der einen Methode mit zusätzlichen, unabhängigen Erhebungsmethoden zu bestätigen (d.h. zu verifizieren). Dasselbe Misstrauen kann jedoch auch *ungesund* werden. Dies ist dann der Fall, wenn die Ergebnisse als unglaublich diffamiert werden und das kritische Relativieren gar keine Aussage mehr zulässt. Gerade in der Wald-Wild Frage ist solch ungesundes und gegenseitiges Misstrauen zwischen Forst und Jagd niemals zielführend.

Umgang mit Unsicherheiten

Trotz allen Einschränkungen soll mit diesem Kapitel gezeigt werden, dass Wildbestandeserhebungen in den Kantonen, trotz grossen Zählflächen und trotz einschränkenden Freilandbedingungen, möglich sind und dass dabei mit einfachen Mitteln und gesundem Menschenverstand Ergebnisse erzielt werden können, welche sich für die Jagdplanung gut eignen. Die allerwichtigsten Ressource, welche dabei zur Verfügung steht, ist in jedem Fall die Erfahrung professioneller Wildhüter und Jagdaufseher. Deren enorme Gebietskenntnisse und Kenntnis der Tiere liefert in vielen Fällen für die Jagdplanung ebenso brauchbare Ergebnisse wie eine wissenschaftliche Erhebung. Aber auch diese Kenner stützen sich dabei auf persönlich durchgeführte Erhebungen und Beobachtungen ab. Ob deren Ergebnisse in der Folge als Grundlage zur Jagdplanung im Wald-Wild Konflikt akzeptiert wird, hängt hauptsächlich vom gegenseitigen Vertrauen der Parteien im Wald-Wildbereich ab. Fehlen gegenseitiges Vertrauen und Respekt kann jedoch keine noch so wissenschaftliche Zählmethodik dasselbe aufbauen. In diesem Fall kommt der Beseitigung des zwischenmenschlichen Missstandes die weit grössere Bedeutung zu, als der Wahl einer Zählmethodik.

Gebietskenntnisse und Erfahrung
als Basis

Das vorliegende Kapitel erleichtert dem Praktiker die Wahl einer für seine Verhältnisse möglichst passenden Erhebungsmethode. Dabei soll der Unterschied zwischen wissenschaftlichen und gutachterlichen Methoden erläutert werden. Um den Umfang des Kapitels zu begrenzen, werden jedoch keine technischen Details zu den einzelnen Methoden angeführt. Diese finden sich in der entsprechenden Literatur.

5.3

Die Wahl der geeigneten Methode

Wie bereits erwähnt, können Wildbestände nur in Ausnahmesituationen vollständig gezählt werden. Wildbestandeserhebungen werden uns deshalb in den meisten Fällen nur eine annähernde Schätzung des Bestandes liefern können. Was jedoch benötigt wird, ist eine **Kenngrosse**, welche sich möglichst gleichlaufend mit der effektiven Wildpopulation verändert, d. h. mit ihr zu- oder abnimmt.

**Kenngrossen anstelle von
genauen Bestandeszahlen**

Die offensichtlichste und weitaus am häufigsten verwendete Kenngrösse ist die Anzahl gleichzeitig und **direkt** beobachtbarer Wildtiere (z. B. anlässlich von Fernrohrbeobachtungen oder Scheinwerferzählungen). Weniger oft werden **indirekte** Kenngrössen verwendet, so die Anzahl von Wildtierspuren (z. B. Kothaufen pro Transektlinie), individuelle genetische Marker im Kot, der Konditionszustand erlegter Tiere oder die Nutzungsintensität der Vegetation.

Alleine die Wahl einer Kenngrösse entscheidet nun aber nicht darüber, ob eine Zählmethode **wissenschaftlich** oder **gutachterlich** ist. Entscheidend für die Wissenschaftlichkeit einer Erhebung ist, ob die Planung und Anlage sowie die Art der Auswertung wissenschaftlichen Kriterien entspricht oder nicht. Somit kann auch eine Fernrohrbeobachtung wissenschaftlich durchgeführt werden und eine genetische Untersuchung kann (theoretisch) gutachterlich bleiben. Im Folgenden soll dieser Unterschied möglichst einfach erläutert werden.

5.3.1

Wissenschaftliche oder gutachterliche Bestandeserhebungen?

Damit eine Bestandeserhebung wissenschaftlich ist, kommt es auf die wissenschaftliche Anlage/Planung der Studie (englisch = design) sowie die Analyse und Darstellung der Daten an.

In vielen Fällen kann der Praktiker eine wissenschaftliche Bestandeserhebung daran erkennen, dass diese nicht nur einen nackten Zahlenwert zum Wildbestand liefert, sondern gleichzeitig einen «Unsicherheits- oder Fehlerbereich» ober- und unterhalb dieses Wertes angibt¹⁸. Dieser «Fehlerbereich» zeigt an, in welchem Bereich der Zahlenwert schwanken könnte. Die wissenschaftliche Erhebung berechnet somit den mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu erwartenden Fehler. Erst aufgrund solcher rechnerisch bestimmter «Fehlerbereiche» (z. B. Vertrauensintervall eines Zahlenwertes) kann man mit Sicherheit aussagen, ob die Zählergebnisse von zwei aufeinander folgenden Jahren sich effektiv voneinander unterscheiden oder eben nicht. Die wissenschaftliche Fachsprache hat dafür einen Begriff geprägt, nämlich die Signifikanz. Dabei gelten für den Wissenschaftler zwei Werte erst dann als unterschiedlich, wenn er berechnen kann, dass sich diese *signifikant* unterscheiden. Die Verwendung dieses Wortes ist somit der wissenschaftlichen Analyse vorbehalten.

**Charakter der wissenschaftlichen
Erhebungen**

¹⁸ Eine Ausnahme davon ist z. B. die seltene Möglichkeit zur vollständigen Zählungen eines Wildtierbestandes. Diese liefert ebenfalls nur einen Zahlenwert obschon sie natürlich wissenschaftlich ist. Solche vollständigen Zählungen sind auf Spezialgebiete (z. B. Nationalpark) oder einzelne Wildarten (z. B. Steinwild in optimal einsehbaren Lebensräumen) beschränkt.

Wissenschaftliche Bestandenserhebungen können somit «mit Sicherheit» aussagen, ob sich ein Wildbestand verändert und wenn ja in welche Richtung und wie stark. Einige wissenschaftliche Methoden (z. B. CMR Methode, siehe Einzelmethode) ermöglichen gar das Bestimmen des absoluten Wildbestandes, auch hier jedoch unter Angabe eines Fehlerbereiches. Somit nimmt sich die wissenschaftliche Methodik den eingangs erwähnten Unsicherheiten jeder Wildbestandenserhebung statistisch/rechnerisch an. Der Beruf des Wissenschaftlers ist genau die möglichst schlüssige Beseitigung solcher Zweifel. Die **gutachterliche Bestandenserhebung** hingegen überlässt diese Unsicherheit der Interpretation der Zählergebnisse.

In einem Punkt unterschieden sich aber wissenschaftliche und gutachterliche Methoden nicht: Beide können – z. B. anlässlich einer Scheinwerfertaxation – nur soviele Tiere zählen wie effektiv sichtbar sind. Die wissenschaftliche Methode liefert nicht mehr Tiere. Hingegen gehen die wissenschaftliche und die gutachterliche Methode unterschiedlich mit den Zufälligkeiten solcher Einzelzählungen um: **Die wissenschaftliche Methode wird mehrere aufeinander folgende Zählrunden unter möglichst standardisierten Bedingungen wiederholen; Das Ergebnis und der zugehörige Unsicherheitsbereich werden aufgrund dieser Wiederholungen berechnet¹⁹. Die gutachterliche Methodik hingegen wird ein grösstmögliches Ergebnis zu erzielen versuchen, indem sie den Zeitpunkt der einzigen Zählung aufgrund der äusseren Bedingungen optimiert, so z. B. durch Wahl eines Zählzeitpunktes mit optimalen Sichtbedingungen und grösstmöglicher Anwesenheit des Wildes. Als Ergebnis können beide Methoden denselben Zahlenwert liefern! Der Vorteil der wissenschaftlichen Methode liegt darin, dass sie aber zusätzlich zum Zahlenwert noch die Sicherheit zur Interpretation desselben liefert, ihr Nachteil hingegen ist, dass sie logistisch ungemein viel aufwändiger und deshalb auch teurer ist, weshalb sie auf grosser Fläche eines Kantons kaum anwendbar sein wird.**

Vor- und Nachteile der wissenschaftlichen Erhebungen

Deshalb sind wissenschaftliche Methoden zur Bestandenserhebung von Schalenwild in der Regel wissenschaftlichen Projekten und Einzelgebieten, wie z. B. Wald-Wild Konfliktregionen, vorbehalten. In der kantonalen Jagdplanung hingegen geht es darum, den Bestand verschiedener Wildarten auf sehr grosser Fläche zu erheben und vergleichbar zu machen. Deshalb wird ein Kanton genau abschätzen müssen, wie viel ihm diese wissenschaftliche Sicherheit wert ist, angesichts der Tatsache, dass er für die Jagdplanung mit einem geringeren Aufwand sogar anzahlmässig gleichwertige Resultate erzielen kann. Wichtig ist auch, dass bereits die gutachterliche Wildbestandenserhebung aufwendig ist und eine saubere Planung, Durchführung und Analyse benötigt.

Anwendungsbereich

5.3.2 Die Zählbarkeit des Wildes variiert mit den Umweltbedingungen

Die Schalenwildarten, von denen hier gesprochen werden, da sie waldbaulich von Bedeutung sein können, sind das Rehwild, das Gämswild und das Rotwild. Die Zählbarkeit dieser Wildarten wird – grob gesagt – umso schwieriger, je kleiner eine Art und je stärker waldbunden eine Population ist. Somit befindet sich das kleine, Wald bewohnende Rehwild am unteren, schwierigen Ende des Zählbarkeitsspektrums (das

Der Lebensraum und die Grösse der Tiere bestimmen deren Zählbarkeit

¹⁹ Unter Berechnung des Mittelwertes oder auch unter Berücksichtigung nur der höheren Zählwerte (z. B. Quantilregression).

Reh ist z. B. in grossflächigen, an Unterwuchs reichen Waldgebieten kaum zählbar), während das ganzjährig alpine Steinwild sich am oberen, einfachen Ende des Zählbarkeitsspektrums befindet, und – gute Sichtbedingungen und einsehbare Einstände vorausgesetzt – oft recht vollständig zählen lässt.

Die Kantone verwenden aktuell zur Wildbestandeserhebung am häufigsten Direktbeobachtung des Wildes. Da solche Direktbeobachtungen (ob mit Fernrohr, Scheinwerfer oder Nachtsichtgerät) im Wald wegen der geringen Sichtweite von ca. 50 Meter nur schwer durchführbar sind, müssen die Bestandeserhebungen zu solchen Zeiten geplant werden, wo die Tiere sich mit grösster Wahrscheinlichkeit ausserhalb des Waldes aufhalten und daselbst beobachtet werden können.

Diese Art der Bestandeserhebung mittels Direktbeobachtung fällt umso leichter, je mehr eine Art den Wald meidet und je tagaktiver sie ist (Steinwild, alpines Gämswild) und je stärker eine Art Wiesen und Weiden nutzt (z. B. Rotwild im Gebirge, welches im Frühjahr sehr konzentriert auf Talwiesen austritt). In diesem Sinne lassen sich Steinwild oder alpine Gämsen im Herbst oder Frühjahr in ihren der Sonne zugewandten Einständen gut während dem Tag und mit dem Fernrohr von Vorzugspunkten aus zählen. Rotwildpopulationen lassen sich – insbesondere im Gebirge – im Frühjahr zur Nachtzeit mittels Scheinwerfertextation zählen, sobald sie das erste Grün der Talwiesen aufsuchen, während der Rest ihres Lebensraumes noch «ohne Äsung» ist. Auch beim Rehwild lässt sich die Scheinwerfertextation im Frühjahr anwenden, dabei gilt aber, dass diese Methode v. a. in tief liegenden – optimalen – Reheinständen versagen kann, wenn die Rehe schon ihre «Sommerterritorien» bezogen haben und sehr verdeckt leben. Im geschlossenen Wäldern konnten französische Forscher beim Rehwild zeigen, dass die Scheinwerfertextation ganz versagt und andere Methoden (in diesem Falle der Kilometerindex, siehe Einzelmethoden) weit geeigneter sind^[1] (Abb. 5-1 und 5-2).

Abb. 5-1 > Vergleich zwischen Bestandesgrösse und Kilometerindex in einem grossflächigen Waldgebiet (Chizé)^[1]

Der KI widerspiegelt die effektive Bestandesgrösse des Rehwildes recht genau.

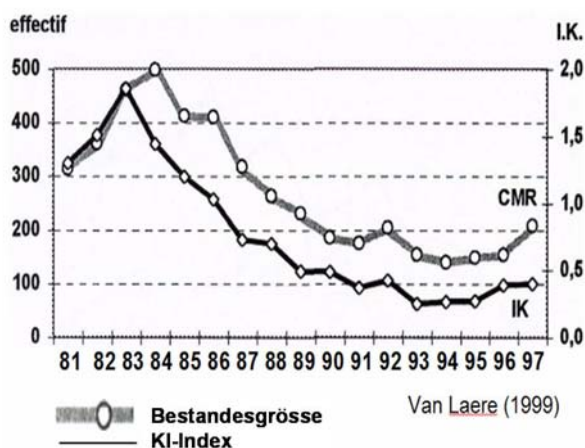
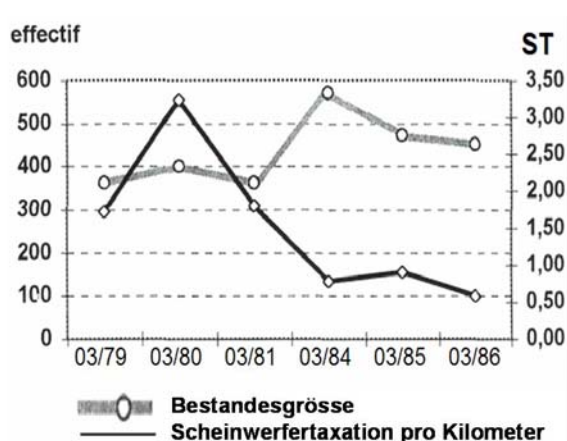


Abb. 5-2 > Vergleich zwischen Bestandesgrösse und Scheinwerfertextation in einem grossflächigen Waldgebiet (Chizé)^[1]

Die Ergebnisse der Scheinwerfertextation geben den effektiven Rehbestand nicht wieder.



Der Jagdplaner muss somit für die Bestandesschätzung je nach Wildart bzw. Population, je nach Lebensraum, je nach Zugänglichkeit der Landschaft und auch je nach Personalbestand unterschiedliche Methoden wählen. Es gibt keine Standardmethode, welche immer und überall optimal eingesetzt werden kann. Bei jeder Methodenwahl kommt der lokalen Tier- und Gebietskenntnis der professionellen Wildhut/Jagdaufseher grösste Bedeutung zu.

**Einflussfaktoren
auf die Methodenwahl**

5.3.3

Wildbestandeserhebung:

Erhebung des absoluten Bestandes oder Erhebung von Bestandesveränderungen?

Unter Wildbestandeserhebung haben wir bislang das Zählen der maximalen Anzahl, gleichzeitig in einer Region lebender Wildtiere einer Art gemeint. Tatsächlich ist die Populationsgrösse die für die Jagd- und Abschussplanung entscheidende Grösse; unter Umständen braucht der Jagdplaner aber noch feinere Erhebungen (so z.B. Geschlechts- und Altersklassen im Bestand), oder aber es reicht ihm im Gegenteil vollkommen aus zu wissen, ob der Bestand zunimmt, abnimmt oder gleich bleibt.

Grundsätzlich gilt, dass der Jagdplaner zur fachgerechten Jagdplanung umso genauere Daten zur Wildbestandeserhebung benötigt, je langlebiger eine Wildart ist und je komplexer deren Sozialstruktur und je geringer deren Fortpflanzungsleistung ist. Im Folgenden werden dazu die Wildarten einzeln betrachtet:

Rehwild: Das relativ kurzlebige Rehwild, mit seiner hohen Fortpflanzungsrate (meist zwei Jungtiere pro Jahr) und seinem eher geringen Grad an Geschlechtsdimorphismus (=Unterschiede zwischen Böcken und Geissen) ist jagdplanerisch die problemloseste Art. Es reagiert sehr elastisch auf allfällige Fehler in der Bejagung, d. h. es gleicht diese relativ schnell wieder aus. So ist das Rehwild (im Vergleich zum Rot-, Gäms- und Steinwild) diejenige Schalenwildart, welche am wenigsten auf eine funktionierende Mittelklasse im Bestand angewiesen ist. Da sich die Sozialklassen (v. a. Mittel- und Altersklasse) beim Rehwild unter Freilandbedingungen oftmals kaum sicher unterscheiden lassen, kann die Jagdplanung (insbesondere unter Bedingungen der Patentjagd) kaum auf das Erhalten einer bestimmten Altersstruktur ausgerichtet werden. Weil die Bejagung nicht altersklassenmässig ausgerichtet werden kann, muss auch der Bestand nicht entsprechend aufgeschlüsselt werden. Wenn diese Erkenntnis mit der grundsätzlich schwierigen Erfassbarkeit der Rehbestände in buschreichen Wäldern gekoppelt wird, dann erkennt man, dass es beim Rehwild oft wenig Sinn macht, die Abschussplanung auf eine unsichere Bestandeserhebung auszurichten. Für die Jagdplanung des Rehs ist es deshalb oft besser, dessen Bejagung alleine auf das Bestandesziel, d. h. Zunahme, Abnahme oder Erhaltung des momentanen (jedoch unbekannten) Bestandes, auszurichten. Entsprechend reicht auch eine Erhebungsmethode aus, welche einzig diese Bestandesveränderung verlässlich aufzeigt (Indexmethoden).

**Index-Methoden am Geeignetesten
für das Rehwild**

Gämswild: Das langlebige Gämswild besitzt eine im Vergleich zum Rehwild geringe Fortpflanzungsrate und aufgrund seines Fortpflanzungssystems einen hohen Grad an Sexualdimorphismus, welcher sich im Körperbau aber noch viel ausgeprägter im Verhalten zeigt. Beim Gämswild besteht eine ausgeprägte Mutter-Kitz und – anders als beim Reh – eine noch länger dauernde Mutter-Tochter Bindung. Eine Bejagung wie beim Rehwild verbietet sich deshalb bei den Gämsböcken wie bei den Gämsgeissen.

**Methoden, die Aussagen zum
Altersklassenaufbau ermöglichen,
sind zu bevorzugen**

D. h. jede Bejagung von Gämsen muss sicherstellen, dass der Bestand nicht desorganisiert wird. Aus biologischen Gründen braucht es eine starke Mittelklasse bei den Böcken wie bei den Geissen und diese Altersklasse lässt sich unter Freilandbedingungen auch effektiv von der Jugend- und Altersklasse unterscheiden. Entsprechend muss eine Bestandserhebung und Jagdplanung beim Gämswild zuverlässig das Geschlechterverhältnis im Bestand der adulten Tiere und den Altersklassenaufbau der Population wiedergeben. Anders als beim Rehwild mit seinen Indexmethoden sollten deshalb beim Gämswild häufiger Sichtzählungen des Bestandes angewendet werden, weil damit solche Zusatzinformationen erhoben werden können. Diese Art der Zählung wird durch die Tagaktivität des Gämswildes und die alpine Lebensweise vieler Populationen erleichtert. Bei Waldgämsen gleichen die Möglichkeiten zur Bestandserhebung jedoch eher denjenigen des Rehwildes.

Ein weiterer Vorteil beim Gämswild besteht darin, dass am erlegten Tier sein Alter an der Krucke angesprochen werden kann; Diese wichtige Information kann beim Gämswild als zusätzliche Methode der Bestandserhebung verwendet werden. Dabei wird aufgrund des Alters der erlegten Tiere deren Geburtsjahr berechnet (Kohortenanalyse, siehe Einzelmethoden). Unter der Bedingung, dass möglichst alle Tiere eines Jahrganges untersucht werden (Jagdstrecke und Fallwild) und eine lange Datenreihe vorliegt, kann rückwärts gerichtet für jedes Jahr bestimmt werden, wie viele Jungtiere im Minimum zur Welt kamen (Geburtskohorte), wie gross die Population in einem bestimmten Jahr im Minimum war und wie sie sich zusammensetzte. Damit lassen sich auch die seinerzeit mit anderen Methoden erhobenen Ergebnisse vergleichend auswerten. Dank der Kohortenanalyse kann der Jagdplaner z. B. für die Vergangenheit abschätzen, wie gross die Dunkelziffer (d. h. der Anteil der nicht gezählten Tiere einer Population) gewesen sein muss; dies gibt ihm sehr wertvolle Hinweise auf die aktuelle Dunkelziffer seiner Zählungen. Mit solchen Quervergleichen (Verwendung unterschiedlicher Erhebungsmethoden) lassen sich die Unzulänglichkeiten der einzelnen Methode korrigieren.

Rotwild: Das Rotwild ist ebenso langlebig wie das Gämswild und es besitzt ebenfalls eine komplexe Sozialstruktur, welche durch die Bejagung nicht desorganisiert werden darf. Das Erhalten einer starken Mittelklasse ist auch hier notwendig wobei dies in ganz besonderem Masse bei den männlichen Tieren gilt. Allerdings lässt sich Rotwild unter Freilandbedingungen aufgrund seines weniger systematischen Austretens auf offene Flächen bei Tag und seinen traditionellen Wanderungen ungleich schwerer zählen als Gämsen. Auch anlässlich der Nachttaxationen im Frühjahr sind die Möglichkeiten zum Ansprechen von Sozialklassen eingeschränkt. Somit lassen sich trotz dem Bedarf an genauen Angaben zur Sozialstruktur des Bestandes diese Angaben nicht immer im gewünschten Ausmass mittels Zählungen beschaffen. Beim Rotwild bedingt die je nach Habitat sehr schwierige Zählbarkeit deshalb, dass das Spektrum der Methoden auch weit schwanken kann, von absoluten Zählungen oberhalb der Waldgrenze lebender Hirsche bis zum Kilometerindex in stark bewaldeten Lebensräumen. Als Quervergleich zwischen verschiedenen Methoden lässt sich aber auch beim Rotwild die Kohortenanalyse retrospektiv zu den normalen Zählungen einsetzen. Dabei wird das Alter anhand des Zahnabsliffes in den Backenzähnen des Unterkiefers bestimmt. Als weitere Methode zum Quervergleich kann der Konditionszustand des erlegten Wildes als Populationsindex verwendet werden (siehe Kap. 7.3.2).

Kohortenanalyse zur Überprüfung der Zählungen

Weites Lebensraumspektrum des Rotwildes bedingt die Anwendung verschiedener Methoden

5.4

Fazit

- > Vorgängig der Wahl einer Methode muss der Praktiker folgende Fragen klären:
 - Ist das Ziel der Erhebung (a) die Schätzung der effektiven Populationsgrösse, oder (b) die Kenntnis von der Veränderung der Population im Laufe der Zeit – also ein Populationsindex?
 - Soll die Erhebung wissenschaftlich oder gutachterlich erfolgen? Wiegt die Sicherheit der Interpretation der Zahlenwerte den zusätzlichen Aufwand für eine wissenschaftliche Erhebung auf?
 - In welchen Lebensräumen halten sich die Zielarten auf und was bedeutet dies für die Wahl der Methode?
- > Wichtig dabei ist, dass die einmal gewählte Methode immer wieder nach demselben Muster durchgeführt wird, um die Zählungen über die Jahre vergleichen zu können. Falls die Methode geändert wird, sollte in einer Übergangszeit von 2–3 Jahren sowohl die alte wie auch die neue Methode durchgeführt werden, um so die Vergleichbarkeit der Daten zu gewährleisten.
- > Der Praktiker sollte es sich zudem zur Gewohnheit machen, dass er mehrere Kenngrößen (Kondition der Tiere, Fallwild, Verbisswerte usw.) gleichzeitig beobachtet, um fundiertere Aussagen zum Wildbestand zu erhalten (siehe Kap. 7.3.2).

5.5

Vorstellung einzelner Zählmethoden**Tab. 5-1 > Übersicht über die Zählmethoden**

Methodik	Landschaftstyp			Wildart			Schätzwert oder Populationsindex	Arbeitsaufwand
	Über der Waldgrenze	Waldanteil bis 30–40 %	Im Wald	Reh	Gämse	Hirsch		
Ansitzzählung (AZ)	●●	○	⊗	⊗	●●	○	S	gering
Scheinwerfertextation (ST)	⊗	●●	⊗	●●	⊗	●●	S	mittel
Kilometerindex (KI)	●●	●●	●●	●●	●●	●●	I	mittel
Zähltreiben (ZTr)	⊗	●●	○	●●	⊗	⊗	S	hoch
Fang – Markierung – Wiederfang (CMR)	●●	●●	●●	●●	●●	●●	S	hoch
Losungszählung (Kot)	●●	●●	●●	●●	●●	●●	I	hoch
Distance Sampling (DS)	●●	●●	●●	●●	●●	●●	S	hoch
Kohorten-Analyse (KoA)	●●	●●	●●	⊗	●●	●●	S	gering
Verbiss	⊗	●●	●●	●●	○	●●	I	hoch
Jagd- und Fallwildstatistik	●●	●●	●●	●●	●●	●●	S	gering
Biometrische Indikation (z. B. Kondition)	●●	●●	●●	●●	●●	●●	I	mittel

●● gut geeignet; ○ geeignet; ⊗ ungeeignet

5.5.1 Flächige Ansitzzählung von Vorzugspunkten aus (AZ)

In offenen Landschaften und insbesondere oberhalb der Waldgrenze, ist die flächendeckende Ansitzzählung von Vorzugspunkten aus oftmals die Methode der Wahl. Relativ leicht zu planen und durchzuführen, verspricht sie tagsüber bei klarem Wetter Erfolg. Sie ist an Einfachheit kaum zu überbieten. Dennoch müssen einige wichtige Aspekte beachtet werden.

- > Das Gelände muss weitgehend offen und einsehbar sein. Sämtliche Geländekammern werden von jeweils einem Beobachter ausgezählt, diese Zählungen erfolgen synchronisiert und nach einheitlichen Kriterien über alle Zählkammern. Das Verschieben von Tieren von der einen in die andere Zählkammer muss so dokumentiert werden, dass nachträglich mögliche Doppelzählungen sich verschiebender Tiere erkannt und behoben werden können. Aufgrund der zu erwartenden, «zufälligen» Schwankungen der Zählergebnisse von Tag zu Tag ist auch hier eine genügende Anzahl Wiederholungen notwendig. Die Beobachter müssen mit den Tieren und ihrem Lebensraum gut vertraut sein, damit die einzelnen Tierklassen auch auf grosse Entfernungen angesprochen werden können. Die Bestandeszahlen sind nur bei sorgfältiger und grossflächiger Durchführung aussagekräftig.
- > Leicht anwendbar. Einfache Planung, Durchführung und Auswertung. Die Methode liefert nicht nur Bestandeszahlen sondern kann auch Angaben zu einzelnen Tierkategorien liefern, z. B. beim Gämswild Kitze, Jährlinge, Böcke, Geissen. Dadurch können auch Fragen zur Reproduktion und dem Zuwachs oder der Jugendmortalität abgeschätzt werden. Aufgrund der Beobachtung aus der Distanz erfolgt i.d.R. wenig Störung des Wildes. Auch die interessierte Jägerschaft kann sehr gut einbezogen werden.
- > Sie eignet sich nur bei Arten, die in gut einsehbaren Flächen austreten. Sie ist abhängig vom lokalen Wetter (Sichtbedingungen, Temperatur). Lokale Nebelbänke und dergleichen Ereignisse können eine gesamte Zählrunde nutzlos machen. Die Methode benötigt eine grosse Zahl mit dem Ansprechen von Wild vertrauter Beobachter und deren Erfahrung bestimmt weitgehend über die Qualität der Zählung. Eine (starke) Unterschätzung der Bestände wird mit zunehmender topographischer Gliederung, Bewaldung und Scheuheit der Tiere wahrscheinlicher.
- > Die Planung im Gelände ist unabdingbar (Festlegen der Geländekammern, Beobachtungspunkte). Die Schulung der Beobachtungspraxis aller Teilnehmer ist zentral.
- > Meist werden Frühjahrszählungen durchgeführt, ebenso können aber Sommer- und Herbstzählungen von Interesse sein. Die Beobachtungspunkte sollten vom Wild möglichst unbemerkt bezogen werden können. Meist werden mehrere zeitlich genau definierte Zählperioden in den Morgen- oder Abendstunden des Beobachtungstages durchgeführt. Ein Wiederholen an Folgetagen ist angebracht, insbesondere wenn die Zählergebnisse stark variieren.
- > Die Zählung muss in der ganzen Zählfläche koordiniert durchgeführt werden. Die Bewegung von Tieren während der Zählung von einem Sektor in den anderen muss genauestens nachvollziehbar sein (Uhrzeit, Richtung). Doppelzählungen werden so vermieden.

Grundsatz

Vorteile

Nachteile

Vorbereitung

Durchführung

Wichtig

- > Mit der richtig durchgeführten Vorzugspunktbeobachtung lassen sich relativ präzise Zahlen über die Bestände im offenen Gelände oberhalb der Waldgrenze erheben. Zusätzlich stehen nach der Zählung auch Daten über das GV, die Kitzrate und weitere populationsdynamische wichtige Informationen zur Verfügung. Wichtig: Leben markierte Tiere im Bestand, dann kann der beobachtete Anteil markierter Tiere einen guten Hinweis zur Qualität bzw. zur Dunkelziffer der Zählung liefern.
- > Normalerweise geht man davon aus, dass die maximal, gezählte Anzahl Tiere dem minimalen Bestand entspricht. Meist wird dieser aber aufgrund von nicht entdeckten (z. B. liegenden) Tieren und solchen, die das Gebiet wegen der eintreffenden Beobachter verlassen, unterschätzt.

Zuverlässigkeit

Auswertung

5.5.2 Scheinwerfertextation (ST)

Die Scheinwerfertextation ist ein geeignetes Mittel, um die Bestände in offenen, gut mit Strassen/Wegen erschlossenen, Landschaften zu erfassen und insbesondere auch, wenn Tiere zu bestimmten Jahreszeiten einzelne Geländekammern sehr konzentriert aufsuchen (z. B. Rothirsche auf Talwiesen im Frühjahr). Die Methodik kommt insbesondere bei stark nachtaktiven Tieren zum Zuge, weil diese bei Nacht leichter auf Offenflächen austreten als am Tag. Der Zeitpunkt der Zählung orientiert sich an der Austrittswahrscheinlichkeit des Wildes.

- > Die ST ist relativ einfach durchführbar, braucht wenig Mitarbeiter (4 pro MFZ). Es lassen sich schnell weite Strecken zurücklegen und dadurch ist sie relativ kostengünstig.
- > Die ST eignet sich nur in offenen, gut mit Strassen erschlossenen Gebieten, braucht eine klare Sicht und kann das Wild stören. Von einer Anwendung der ST in grossen Waldflächen, oder waldreichen Gebieten wird abgeraten, da die ST dort nachgewiesenermassen kaum eine Übereinstimmung mit dem effektiven Bestand zeigt.
- > Taxationsflächen und -strecken müssen vorgängig geplant werden und nach einer Evaluationsphase alljährlich identisch bearbeitet werden (Pläne idealerweise 1 : 10 000). Die Taxationsfläche dient bei der Berechnung der Bestände als Bezugsgrösse, sie errechnet sich aus der effektiven Reichweite des Scheinwerfers von ca. 150 m (im Wald 50 m) und der abgefahrenen Wegstrecke und sollte mindestens 1000 ha betragen.
- > Die ST wird mit Vorteil im zeitigen Frühjahr eingesetzt (März–April), wenn die Wildtiere auf das erste Grün im Feld ziehen, weil der Wald noch wenig Äsung bietet. Die ST ist schon bei mittleren Vegetationshöhen (Getreide, Gras) unzuverlässig. Zählbeginn ist ca. 1,5 h nach Sonnenuntergang, beim Hirsch durchaus auch später. Die vordefinierten Transekte werden langsam (5–10 km/h) abgefahren, und mittels Halogen-Handscheinwerfern auf beiden Seiten ausgeleuchtet. Sichtbare Tiere werden ohne anzuhalten genau protokolliert (Tierart, Geschlecht, genauer Ort auf Plan festhalten). Eine Ansprache der Altersklasse ist meist zuwenig systematisch möglich und muss weggelassen werden.

Vorteile

Nachteile

Vorbereitung

Durchführung

den, wenn bei der Erhebung alle gesichteten Tiere auf der Karte ortsgetreu eingezeichnet werden.

- > KI zu Fuss: Im Untersuchungsperimeter werden Transekte (Wanderwege, Feldstrassen usw.) ausgeschieden, die in 1,5–3 Stunden begangen werden können, also je nach Gelände eine Länge von 3,5–7 km aufweisen. Die Transekte sollen sich möglichst nicht kreuzen oder zu nahe kommen, sondern unabhängig voneinander angelegt werden. Es gibt in dieser Methode einen starken Beobachtereffekt, d. h. die erzielten Ergebnisse hängen offensichtlich von den Beobachtungsfähigkeiten der Einzelpersonen ab. Diese sollten deshalb entsprechend geschult werden.
- > Die Begehungen werden im Frühjahr/Frühsummer durchgeführt, wenn das Wild seine Sommereinstände in etwa bezogen hat und bevor sich die Vegetation zu stark entwickelt hat. Die Transekte werden dabei alternierend am Morgen und am Abend und vorwärts und rückwärts begangen. Wichtig ist dabei ein stetes, langsames Vorwärtsgen (»kein Ansitzen!«). Die ideale Tageszeit ist rund um die Morgen- respektive Abenddämmerung. Protokolliert werden die Positionen der Tiere auf einem Plan und mit Angaben zum Tier (Geschlecht, Alter) ergänzt. Es hat sich als optimal erwiesen, wenn pro Transekt und Jahr 4 (bis 5) Wiederholungen durchgeführt werden^[3].
- > Pro 100 ha Wald bzw. Zählgebiet sollten ca. 3 km Transektlinie angelegt werden. Tiere die ausserhalb des Untersuchungsgebietes, vor Beginn des Transektes oder auf dem Rückweg vom Transekt beobachtet werden, dürfen nicht berücksichtigt werden.
- > Gemäss Untersuchungen in Frankreich (Chizé; ^[1]) ist der KI die präziseste Methode, um die Entwicklung der Bestände bei Reh (und Gämse) in zusammenhängenden Waldgebieten zu verfolgen.
- > Bei Durchführung im Frühsummer stellt der Kitzindex (Anzahl Kitze pro Geiss) eine interessante Zusatzinformation für die Jagdplanung dar.
- > Die Auswertung der Daten wird meist als Anzahl Tiere/Anzahl Kilometer der Transekte dargestellt, wobei die einzelnen Wiederholungen pro Transekt zuerst zusammengezählt und dann als Mittelwert in den KI einfließen.

Vorbereitung

Durchführung

Wichtig

Zuverlässigkeit

Variationen

Auswertung

5.5.4 Zähltreiben (ZTr)

Das Zähltreiben in genau definierten Referenzflächen ist eine klassische Methode, um Hasenbestände zu ermitteln. Zähltreiben können aber auch für Rehwild eingesetzt werden. Meist werden dazu kleinere Einzelwälder ausgewählt. Die Beobachter platzieren sich dabei im genügenden Abstand (c.a. 150 m), so dass die ganze Umgebung des Waldstückes eingesehen werden kann. Dann nehmen die Treiber ihre Arbeit auf und durchkämmen im Abstand von 5 bis 25 m (abhängig von der Sichtbarkeit) den Wald. Das flüchtende Rehwild wird mit Altersklasse, Geschlecht und Fluchtrichtung notiert. Es können nur exemplarische Referenzflächen gezählt werden.

- > Diese Methode kann in Gebieten mit gut abgrenzbaren Wäldern eingesetzt werden. In einem Tag sind mehrere Sektoren zu schaffen und die Methode eignet sich gut für

Vorteile

den Einsatz mit der lokalen Jägerschaft, wo die weniger Erfahrenen als Treiber eingesetzt werden können.

- > Die Methode eignet sich nur in Gebieten mit hoher Rehdichte (ca. > 15 Tiere/100 ha Wald) und braucht viele Zählpersonen. Die Bestände werden unterschätzt, wenn Tiere das Gebiet vorher verlassen oder nicht «auf die Beine gebracht» werden. Die Tiere werden in ihren Einständen stärker gestört als bei anderen Erhebungsmethoden. Benachbarte Flächen dürfen aufgrund der Gefahr von Doppelzählungen nicht sukzessive bearbeitet werden. Die Wahl der Referenzflächen entscheidet über die Hochrechnung der Bestände.
- > Die Planung und Durchführung liegt optimalerweise in der Hand von einer Person (Wildhüter/Jagdaufseher). Die einzelnen Wälder/Waldbestände sollten sich gut abgrenzen lassen um Doppelzählungen von einwechselnden Tieren möglichst zu verhindern.
- > Meist werden Frühjahreszählungen am Tag, d.h. sobald die Tiere ihre Tageseinstände bezogen haben, durchgeführt. Um von den Referenzflächen auf den Gesamtbestand hochrechnen zu können, ist es wichtig, dass die Wahl der Referenzflächen auch der Zusammensetzung im Gesamtgebiet entspricht (alle wichtigen Lebensraumkategorien und Populationsdichten müssen vertreten sein). Ein Wiederholen der Zählungen ist angezeigt, um bessere Ergebnisse zu erzielen.
- > Um die wechselnden Einstände in einem grösseren Raum zu berücksichtigen, sollte die Zählung koordiniert durchgeführt werden. Beim Umstellen des Waldes ist das ein- und auswechseln von Tieren möglichst zu verhindern. Bei Wäldern, die an Strassen angrenzen, ist die Unfallgefahr zu berücksichtigen.
- > Diese Methode liefert lokal gute Ergebnisse, lässt sich aber nur schwer auf grosse Flächen hochrechnen und beeinflusst das Wild stark.
- > Die Ergebnisse der Referenzflächen werden als Index verarbeitet (Zu- oder Abnahme der Bestände)

Nachteile

Vorbereitung

Durchführung

Wichtig

Zuverlässigkeit

Auswertung

5.5.5 Fang-Markierung-Wiederfang (capture-mark-recapture, CMR)

Die Fang-Wiederfang Methode CMR ist eine rein wissenschaftliche Erhebungsmethode, welche sehr präzise Angaben zum absoluten Wildbestand einer Population liefern kann.

Vorteile

Als Voraussetzung muss in einer Population eine bekannte und genügende grosse Anzahl an individuell erkennbaren Tieren leben. Meist werden diese Tiere künstlich markiert (Halsbänder, Ohrmarken), in selteneren Fällen lassen auch individuelle Merkmale ein Wiedererkennen zu (z. B. Fellmuster). Die Population besteht nun zum Zählzeitpunkt aus einer bekannten Anzahl wieder erkennbarer Individuen und einer unbekannten Anzahl an nicht markierten Tieren, welche gezählt werden (Direktbeobachtungen, Photofallen, etc.). Aus dem Verhältnis der gezählten markierten zu allen markierten Tieren kann von den gezählten nicht markierten auf alle nicht markierten Tiere geschlossen werden.

Durchführung

Die CMR ist die aussagekräftigste Methode der Wildbestandeserhebung. Sie stellt jedoch hohe Bedingungen und methodische Anforderungen, so dass sie auf rein wissenschaftliche Projekte beschränkt bleiben muss. Sie wurde z. B. im Kt. Genf angewendet um das Schwarzwild – eine extrem schwer zu erfassende Wildart – in einem wissenschaftlichen Projekt zu zählen. Aufgrund ihrer guten Eignung kann diese Methode zur Referenzmethode gemacht werden, an der sich die Ergebnisse der anderen Methoden messen und bewerten lassen.

Zuverlässigkeit

Anmerkungen zur Bedeutung von markierten Tieren für die Jagdplanung: Siehe Kapitel 7.3.2 «Jagdplanung bei Reh, Gämse und Rothirsch».

Wichtig

5.5.6 Losungszählung (koT)

Die zurückgelassenen Kothaufen sind ein leicht erkennbares Zeichen. Die Anzahl der Kothaufen variiert dabei mit der Anzahl und der Aufenthaltshäufigkeit des Wildes in der Region.

Das wiederholte Auszählen von Kothaufen in einem bestimmten Gebiet kann dazu verwendet werden, ein Mass für die Nutzungsintensität zu erhalten. Die auszählende Fläche/Linie muss vorgängig exakt markiert und dann von allem Kot befreit werden. Nach einer gewissen Zeit (z. B. 1 Monat) werden die markierten Flächen/Linien ausgezählt und die Kotereignisse genau protokolliert, wobei ein Kothaufen (minimal 6 Kotpillen) als ein Ereignis gezählt wird. Der Kot wird nach dem protokollieren für die nächste Aufnahme entfernt. Die Zeit, welche zwischen zwei Aufnahmen verstreicht, darf nicht so lange sein, dass sich der Kot unterdessen aufgrund der Temperatur und Bodenaktivität abgebaut hat. Die KoT Methode ist relativ leicht auszuführen und wird nicht durch das Wetter beeinflusst. Sie braucht wenig Mitarbeiter und kaum Material. Allerdings hat sie ausserhalb von wissenschaftlichen Fragestellungen kaum Verbreitung in der Schweiz. Dies vielleicht deshalb, weil sie tendenziell nur kleinräumige Aussagen liefert und keine Auskunft über den effektiven Bestand gibt.

Durchführung

Diese Methode kann in allen Habitattypen durchgeführt werden und sie liefert gute Ergebnisse über die Veränderung der Nutzung eines Gebietes durch das Wild (Index). Dividiert man die Anzahl der Ereignisse mit der Defäkationsrate (z. B. Reh 20 Kothäufchen pro Tag^[4]), dann erhält man auch eine Schätzung über die Anzahl der vorhandenen Tiere. Die Defäkations- und die Zersetzungsrate sind jedoch abhängig vom Gebiet und der Nahrung und deshalb am besten vorgängig experimentell zu bestimmen.

Zuverlässigkeit

Diese Methode wird insbesondere bei Fragestellungen zur kleinräumigen Nutzung eines Lebensraum oder der verschiedenen Habitatstrukturen eingesetzt. Soll die Methode auch in grösseren Gebieten Auskunft über die Bestände geben, dann wird die KoT Methode meist mittels Distance Sampling (siehe unten) kombiniert und ausgewertet.

Wichtig

5.5.7 Distance Sampling (DS)

Distance Sampling heisst übersetzt «Erheben von Distanzen» und damit wird gleich das Hauptcharakteristikum dieser rein wissenschaftlichen Methode gezeigt^[5].

Das Grundprinzip der Methode basiert darauf, dass die Landschaft mit (meist geraden) Linien überzogen wird. Diese Linientransekte werden nun zu Fuss, mit dem Fahrzeug oder Flugzeug standardisiert begangen/befahren/beflogen. Während diesem Begehen der Linie werden sämtliche «Objekte von Interesse» nach einem genauen Verfahren protokolliert, woraus die rechtwinklige Distanz des Objektes zur Transektlinie exakt berechnet werden muss. Die Methode geht davon aus, dass ein Objekt, welches auf dem Transekt liegt, mit 100 % Sicherheit entdeckt wird. Je grösser die seitliche Distanz links und rechts des Transektes ist, desto unwahrscheinlicher wird dasselbe vom Beobachter entdeckt. Dabei nimmt die Beobachtungswahrscheinlichkeit auf beiden Seiten des Transektes ungefähr glockenförmig ab (Entdeckungsfunktion). Aus dieser mathematisch berechenbaren Entdeckungsfunktion lässt sich dann der Bestand exakt hochrechnen.

Durchführung und
Zuverlässigkeit

Ein besonders herausragender Vorteil des DS ist, dass keinesfalls alle Tiere entdeckt werden müssen und sich (aufgrund der empirischen, mathematischen Entdeckungsfunktion) trotzdem präzise Bestandesangaben berechnen lassen! Das DS bleibt jedoch vorläufig noch eine rein wissenschaftliche Methode. Ihr Potential ist aber hoch.

Wichtig

5.5.8 Retrospektive Kohortenanalyse (KoA)

Die retrospektive Kohortenanalyse²⁰ ist (in ihrer einfachsten Form) eine elegante und einfache Form der jagdstatistischen Analyse. Mit dieser Methode lässt sich der absolute Bestand einer Population sowie dessen Strukturierung nach Alters- und Geschlechtsklassen rückwirkend genau erfassen. Deshalb kann diese Methode auch dazu verwendet werden, um die seinerzeitigen Bestandserhebungen zu verifizieren und die seinerzeitige Dunkelziffer abzuschätzen, d. h. derjenige Teil des Bestandes, welcher nicht erfasst werden konnte. Dies hilft bei der verbesserten Abschätzung der aktuellen Dunkelziffer.

Zuverlässigkeit

Die Methode setzt voraus, dass (möglichst) sämtliche Tiere einer Population (Jagdstrecke und Fallwild) durch eine in der Altersansprache geschulte Fachperson beurteilt werden können und das Jahr ihres Todes bekannt ist. Diese Altersbestimmung erfolgt z. B. durch das Auszählen der Jahrringe an den Hörnern (Gämsen, Steinwild), durch Beurteilung des Zahnabschliffs des Unterkiefers oder durch das mikroskopische Auszählen der Wachstumsringe im Zahnzement der Zähne. Ausgehend vom Todesjahr und dem bestimmten Alter wird dann jedes Tier einer Geburtskohorte (d. h. einem Geburtsjahrgang) zugerechnet. Dies geschieht am besten alljährlich in Tabellenform, wobei die Spalten die Geburtsjahre und die Zeilen die Jagdjahre sind. Sobald der Grossteil der Tiere eines Geburtsjahres gestorben sind (bei der Gämse sind in einer bejagten Popula-

Durchführung

²⁰ Als Kohorte wird ein Geburtsjahrgang bezeichnet, so z. B. alle Gämsen einer Population, welche im Jahre 2007 geboren wurden.

5.6

Übersicht der in den Kantonen angewandten Wildbestandeserhebungsmethoden pro Tierart

Rotwild: Gemäss Angaben der Kantone (BAFU-Umfrage zur Weiterentwicklung der Eidgenössischen Jagdstatistik 2008) wird der Rotwildbestand in den meisten Kantonen (AI, AR, BE, FR, GL, GR, LU, NW, OW, SG, TI, UR, VD, VS, ZG, ZH), ein oder mehrmals zwischen Frühling und Spätherbst, mittels Scheinwerfertaxation erhoben. In den Gebieten, wo der Rothirsch noch nicht stark vertreten ist, werden die Bestände durch die Wildhüter und/oder Jäger geschätzt. Einzelne Kantone ziehen zusätzlich die Kohortenanalyse und weitere jagdstatistische Daten in die Bestandesschätzung mit ein.

Rothirsch

Gämswild: Bei der Gämse stehen die koordinierten Ansitzzählungen durch die Wildhut und Jäger (AI, BE, FR, GL, GR, JU, NW, OW, SG, TI, VD, VS) oder durch die Jagdgesellschaften (AG, BL, LU, SG, SH, SO, TG, ZH) im Vordergrund. In einzelnen Kantonen werden die Bestände auch mit der Scheinwerfertaxation oder aufgrund von Schätzungen der Wildhut bestimmt. In einzelnen Kantonen wird zusätzlich mit der Kohortenanalyse gearbeitet und neben den Direktbeobachtungen auch die Verbisszahlen berücksichtigt.

Gämse

Rehwild: Auch beim Reh ist die am häufigsten eingesetzte Zählmethode die Scheinwerfertaxation (AG, AI, AR, BE, FR, GL, NW, OW, SG, SH, SO, TG, TI, VS, ZG, ZH), wobei das Rehwild in manchen Kantonen mit anderen Wildarten (zBsp. Rotwild) mitgezählt wird. Etwa gleich verbreitet sind Direktbeobachtungen während der Morgen- und Abenddämmerung, welche durch die Wildhut und/oder die Jägerschaft ausgeführt werden (AR, BE, BL, LU, NE, SG, SH, SO, TG, VS, ZG, ZH). Beim Rehwild werden auch gerne verschiedene Zählmethoden kombiniert, um zusätzliche Indikatoren zur Beurteilung der Bestandeszunahme oder Abnahme zu erhalten.

Reh

Literatur zu Kapitel 5 – Methoden zur Erhebung von Schalenwildbeständen

- [1] Van Laere G., Maillard D., Boutin J.-M., Delorme D. 1998: Le suivi des populations de chevreuils: des méthodes traditionnelles d'estimation aux indicateurs population-environnement. Bull. mens. ONC nr. 244: 46–53.
- [2] Werno J., Cheminade D. 1999: Le suivi des populations de chevreuils par l'indice kilométrique: évaluation de la méthode et perspectives au niveau départemental. Bull. mens. ONC nr. 244: 130.
- [3] Jaeggi C., Gander H., Baumann M., Wasser B., Bieri G. 2003: Waldverjüngung und Schalenwildbestand: Gutachterliche Verjüngungskontrolle und Kilometer-Index am Beispiel Honegg. Bericht zHd. des Jagdinspektorates des Kt. Bern.
- [4] Mitchel B., Rowe J.J., Ratcliffe P., Hinge M. 1985: Defecation frequency in Roe deer (*Capreolus capreolus*) in relation to the accumulation rates of fecal deposits. J. Zool. London, 207: 1–7.
- [5] Buckland S.T., Anderson D.R., Burnham K.P., Laake J.L., Borchers D.L., Thomas L. 2001: Introduction to Distance Sampling, Estimating abundance of biological populations, Oxford press.

Weitere Literaturquellen, die dem Kapitel zugrunde liegen:

- Cochran W.G. 1977: Sampling techniques, 3rd edn. Wiley, New York
- Eyholzer R., Baumann M. und Manser R. 2003: Zwischenevaluation des Wald-Wild-Management-Instruments (WWMI) im Pilotprogramm effor2 «Wald und Wild». Schweiz. Z. Forstwes. 154: 305–313.
- Groupe Chevreuil 1991: Méthodes de suivi des populations de chevreuils en forêt de plaine. Exemple: L'indice kilométrique (IK). Bull. mens. ONC nr.157, fiche technique nr.70: 4.
- Klein F. 1982: Méthodes de recensement des populations de cerfs. Bull. Mens. Off. Natl. Chasse 62.
- Mayle B.A., Peace A.J., Gill R.M.A. 1999: How many Deer? A Field Guide to Estimating Deer Population Size. Forestry Commission, Edinburgh.

6 > Bestandteile eines Wald-Wild-Konzepts

Nicole Imesch, BAFU

André Wehrli, BAFU

Inhalt

6.1	Zusammenfassung	112
6.2	Erstellung von Wald-Wild-Konzepten auf verschiedenen Ebenen	112
6.3	Adressaten und Verbindlichkeit eines Wald-Wild-Konzepts	113
6.4	Aufbau und Inhalt eines Wald-Wild-Konzepts	113
	A Rahmenbedingungen	113
	B Problemdarstellung	117
	C Massnahmen und deren Umsetzung	118
	D Erfolgskontrolle	121

6.1 Zusammenfassung

Wird die in der Vollzugshilfe Wald und Wild definierte Konzeptschwelle überschritten, so ist ein Wald-Wild-Konzept zu erstellen. Das Ziel eines jeden Wald-Wild-Konzepts ist die Lösung der anstehenden Wald-Wild-Probleme.

Die Federführung bei der Erstellung dieser Konzepte liegt bei den kantonalen Wald- und Jagdverwaltungen, ein partizipativer Prozess mit Einbezug weiterer Akteure ist jedoch nach Bedarf anzustreben. Grundsätzlich sind kantonale / überregionale Konzepte von regionalen Konzepten zu unterscheiden. Bei den regionalen Konzepten ist der Wildraum die Bezugsfläche. Ein Wald-Wild-Konzept beinhaltet (A) die Rahmenbedingungen, (B) die Problemdarstellung, (C) Massnahmen und deren Umsetzung und (D) die Erfolgskontrolle.

6.2 Erstellung von Wald-Wild-Konzepten auf verschiedenen Ebenen

Die Erstellung eines Wald-Wild-Konzepts obliegt in erster Linie den kantonalen Wald- und Jagdverwaltungen. Bei der Massnahmenplanung sind aber nach Bedarf weitere Interessensgruppen einzubeziehen. Solche Interessensgruppen sind z. B. die kantonalen Ämter für Raumplanung, Landwirtschaft und Natur & Landschaft, Jäger, Waldeigentümer, Landwirte und Tourismusorganisationen. Dieser partizipative Prozess soll sicherstellen, dass die zu treffenden Ziele und Massnahmen breit abgestützt sind und möglichst allseitig akzeptiert werden.

Partizipativer Prozess

Wald-Wild-Konzepte können auf unterschiedlicher, räumlicher Skala erstellt werden. Grundsätzlich sind kantonale/überregionale Konzepte von regionalen Konzepten zu unterscheiden.

Kantonale/überregionale Konzepte werden in grösserem Massstab angelegt und regeln in erster Linie die Strategie eines Kantons oder einer Grossregion betreffend Wald und Wild. Diese Strategie handelt das Thema hauptsächlich auf konzeptioneller Stufe ab weshalb sie nicht zwingend eine detaillierte Massnahmenplanung beinhalten muss.

Unterscheidung
kantonale/überregionale und
regionale Wald-Wild-Konzepte

Regionale Konzepte sind hingegen eher kleinräumig und in der Regel auf einen einzelnen Wildraum ausgelegt. In solchen Konzepten werden in der Regel spezifische Probleme mit spezifischen Massnahmen angegangen. Der Detaillierungsgrad eines regionalen Konzeptes ist deutlich höher als der eines kantonalen/überregionalen Konzeptes.

Eine detaillierte Definition der jeweilig erforderlichen Inhalte findet sich in Kapitel 6.4.

Kantonale/überregionale und regionale Konzepte beziehen sich in der Regel auf einen Kanton respektive auf Teile davon. Da das Wild aber keine Kantonsgrenzen kennt und dieselben noch rein administrativer Natur sind, kann der Ausarbeitung **interkantona-ler Wald-Wild-Konzepte** eine grosse Bedeutung zukommen. Wo nötig und sinnvoll, müssen deshalb Wildräume interkantonal geplant werden.

6.3 Adressaten und Verbindlichkeit eines Wald-Wild-Konzepts

Ein Wald-Wild-Konzept zeigt auf, wie der Kanton zusammen mit den übrigen Beteiligten (z. B. Waldeigentümer) die ihnen im *WaG* und *JSG* gestellten Aufgaben in Bezug auf die Wald-Wild-Thematik zu erfüllen gedenkt, beziehungsweise erfüllt hat. Es richtet sich daher an die folgenden Zielgruppen:

- > Forstdienst der Kantone, Waldeigentümer
- > Jagdbehörden der Kantone, Jagdgesellschaften, Jäger
- > kantonale und kommunale Behörden im Bereich Landwirtschaft, Natur- und Landschaftsschutz sowie Raumplanung
- > Tourismusorganisationen
- > Bundesbehörde, insbesondere an dessen Subventionsorgane.

Zielgruppen
der Wald-Wild-Konzepte

Gemäss Art. 31, Abs. 3 *WaV* sind Wald-Wild-Konzepte Bestandteil der forstlichen Planung. Die Genehmigung und Verbindlichkeit der Konzepte sind von den Kantonen nach kantonalen Vorschriften zu regeln. Die Schaffung der dafür nötigen gesetzlichen Grundlagen, etwa bezüglich der Möglichkeit zur Ausscheidung von Wildruhezonen, ist Sache der Kantone.

Verbindlichkeit

Neue Wald-Wild-Konzepte, respektive Revisionen bestehender Konzepte, sind dem BAFU zur Stellungnahme zu unterbreiten, sofern Erstellung und/oder Umsetzung vom Bund mitfinanziert werden.

6.4 Aufbau und Inhalt eines Wald-Wild-Konzepts

Ein Wald-Wild-Konzept gibt Auskunft über (A) die Rahmenbedingungen, (B) die Problemdarstellung, (C) die Massnahmen und deren Umsetzung sowie (D) die Erfolgskontrolle.

Die 4 Teilbereiche
eines Wald-Wild-Konzepts

Diese vier Bereiche bilden das notwendige Grundgerüst eines jeden Wald-Wild-Konzepts. Die Anforderungen können nun im Einzelnen variieren, je nachdem ob es sich um ein kantonales/überregionales oder regionales Konzept handelt. Im Folgenden werden die einzelnen Ebenen erläutert. Mit den Buchstaben *K*, respektive *R* wird angegeben, ob der jeweilige Punkt bei einem kantonalen/überregionalen oder bei einem regionalen Konzept zu berücksichtigen ist. Im Falle, dass ein Kanton kein gesamtkantonales Konzept erarbeitet, so sind die mit *K* markierten Punkte in den einzelnen regionalen Konzepten zu integrieren.

A Rahmenbedingungen

Unter dem Oberbegriff Rahmenbedingungen werden die Voraussetzungen und die dem Konzept zu Grunde liegende Zielsetzung festgelegt. Dabei sind folgende Aspekte zu beachten beziehungsweise zu integrieren:

- > Übergeordnete Zielsetzung («Weshalb machen wir dieses Konzept?») [*K*]
- > Rechtliche Grundlagen [*K*]

- > Bezeichnung der entscheidenden Stellen und deren Kompetenzen [K]
- > Koordination mit anderen Beteiligten (Landwirtschaft, Raumplanung, etc.) [K]
- > Schutzwaldperimeter [K, R]
- > Abgrenzung der Wildräume (Definition siehe weiter unten) [K, R]
- > Abgrenzung der Gebiete mit besonderer wildökologischer Bedeutung (Definition siehe weiter unten) [K, R]

Geographische Informationen sollten auf Karten/Plänen festgehalten werden. Für regionale Konzepte sind idealerweise Karten/Pläne mit einer hohen Auflösung zu verwenden (z. B. 1 : 25 000).

Zur Unterscheidung unterschiedlicher Management Ebenen: Es ist wichtig, dass die beteiligten Parteien die verschiedenen Managementebenen eines Wald-Wild-Konzepts klar unterscheiden und hierarchisch ordnen: Grundsätzlich bewährt hat sich die Unterscheidung in Zielebene(n) und Massnahmenebene(n). Somit werden in einem ersten Schritt durch sämtliche Parteien die übergeordneten Ziele gemeinsam vereinbart. Anschliessend vereinbaren die Parteien die untergeordneten, technischen Massnahmenebenen und damit planen sie, mit welchen Mitteln sie die übergeordneten Ziele zu erreichen gedenken. Diese Unterscheidung und hierarchische Gliederung von Managementebenen hat insbesondere den Vorteil, dass man den Zielerreichungsgrad auf verschiedenen Ebenen messen kann. Dies sei an einem vereinfachten Beispiel erklärt:

Hierarchische Ebenen und
entsprechende Zielsetzungen

*In einem Wildraum wurde auf **oberster Zielebene** vereinbart, dass die Verjüngungswerte auf z. B. 90 % der Waldfläche ohne Schutzmassnahmen erreicht werden sollen. Auf **zweiter Zielebene** peilt das Konzept nun (1) eine entsprechende Senkung des Gämsbestandes um 20 %, und (2) eine bessere Verteilung der Tiere durch weniger Störung im Lebensraum, an. Auf der **ersten technischen Massnahmenebene** will das Konzept (1) die Jagdstrecke weiblicher Gämsen um 15 % erhöhen, sowie (2) zwei Wildruhezonen ausscheiden. Die **zweite technische Massnahmenebene** will zur jagdlichen Erleichterung drei Freihalteflächen im Wald anlegen und auf diesen zwei Hochsitze bauen. Wenn bei der folgenden Kontrolle die Jäger nun bei der Erhöhung der Jagdstrecke zwar erfolgreich waren, damit jedoch weder die Senkung der Population noch diejenige des Verbissdrucks erreicht wurde, ergibt sich kein Vorwurf an sie, denn sie haben ja ihre konkreten Massnahmen umgesetzt! Vielmehr wird im Sinne einer rollenden Planung die zu erzielende Jagdstrecke erhöht, oder die oberste oder zweite Zielebene muss überdacht werden.*

Mit einer klaren Unterscheidung von Managementebenen wird somit eine sachliche Diskussion gefördert.

Die Ausscheidung geeigneter Wildräume: Eine zentrale Voraussetzung für ein effizientes Wald-Wild-Management ist die Festlegung geeigneter Planungs- oder Bewirtschaftungseinheiten des Wildes.

Definition «Wildraum»

Mit *Wildraum* ist eine geographische Raumeinheit gemeint, welche eine möglichst zielgerichtete Bewirtschaftung des Schalenwildes erlaubt. Mit der wildbiologisch korrekten Abgrenzung von Wildräumen stellt man somit sicher, dass bei der Wildbe-

wirtschaftung Ziel, Massnahmen und Wirkung möglichst deckungsgleich sind. Indem man effektiv diejenige Wildpopulation bewirtschaftet, mit welcher man ein geplantes Bewirtschaftungsziel verfolgt. Die Abgrenzung solcher Wildräume sollte dabei folgenden Grundsätzen folgen:

- > Wildraumgrenzen orientieren sich in erster Linie an den natürlichen und künstlichen Lebensraumgrenzen einer Teilpopulation des Wildes. Bei weiträumig mobilen Wildarten (v. a. Rotwild) und in Gebirgsgegenden (v. a. Gämswild) muss dabei allfälligen jahreszeitlichen Wanderungen des Wildes grosse Beachtung geschenkt werden, d. h. ein Wildraum muss sowohl die Sommer- wie auch die Wintereinstände der entsprechenden Teilpopulation beinhalten. Bei Unsicherheiten kann die (Sicht-)Markierung einzelner Wildtiere wichtige Erkenntnisse liefern. Als Faustregel gilt, dass ein Wildraum mindestens 90 % einer Teilpopulation ganzjährig enthalten sollte.
- > Wildraumgrenzen sollten nicht primär durch administrative Grenzen bestimmt werden. Allerdings können solch administrative Wildraumgrenzen (Jagdreviere, Gemeinden, Kantone) Sinn machen, um den administrativen Aufwand zu minimieren und die Umsetzbarkeit der Massnahmen zu erleichtern. In jedem Fall müssen sie aber aus wildbiologischer Sicht vertretbar sein.
- > Wildräume sind für die verschiedenen Schalenwildarten meist unterschiedlich abzugrenzen. Dabei hat das Rehwild den kleinsten, das Gämswild einen mittleren und das Rotwild den grössten Raumbedarf. Für die Ausscheidung von Planungseinheiten können dann auch mehrere Reh- oder auch Gämswildräume zusammengezogen werden, um die Umsetzung der im Wald-Wild-Konzept definierten Massnahmen zu vereinfachen. Beim Rotwild hingegen entspricht die Planungseinheit normalerweise einem Wildraum.

Ausscheidung von Gebieten mit besonderer wildökologischer Bedeutung: Bei Gebieten mit besonderer wildökologischer Bedeutung handelt es sich um Einstände mit besonders guten und deshalb attraktiven Lebensbedingungen für das Schalenwild. Solche Einstände decken meist das Sicherheitsbedürfnis des Wildes besonders gut ab (z. B. bevorzugen Gämsen immer steile, felsige Einstände), zusätzlich spielt auch die Verfügbarkeit guter Nahrung eine wichtige Rolle. Solche besonders geeigneten Gebiete sind Kerneinstände des Wildes, in denen es auch bei insgesamt tiefem Wildbestand zu Massierungen des Wildes kommen kann. Das bedeutet, dass Konzentrationen des Wildes in solchen Gebieten natürlich sind. Befinden sich solche Gebiete nun aber im Waldgebiet, dann beeinflussen die Tiere die Waldvegetation meist spürbar, es kann leicht zu Wildschäden kommen. Aufgrund der grossen Bedeutung solcher Kerneinstände zum regionalen Überleben des Wildes ist nun eine erhöhte Toleranz gegenüber Wildverbiss wichtig. Aus diesem Grund subventioniert der Bund in solchen wildökologisch besonderen Gebieten innerhalb des Schutzwaldes auch passive Wildschadenverhütungsmassnahmen, d. h. Zäune oder Einzelschütze (siehe «Vollzugshilfe Wald und Wild»). Es darf jedoch nicht beim Ergreifen solch passiver Massnahmen bleiben, denn gerade in diesen Kerneinständen kommt der aktiven Wildschadenverhütung (Biotophege)- nebst jagdlichen Massnahmen – eine besonders wichtige Rolle zu.

Definition

«Gebiete mit besonderer wildökologischer Bedeutung»

Typische Gebiete mit besonderer wildökologischen Bedeutung sind:

- > Kern-Wintereinstandsgebiete
- > Besondere Sommereinstandsgebiete (Setz- und Aufzuchtgebiete, etc.)
- > Jagdbanngebiete (individuell zu beurteilen)
- > Wildruhezonen

Die Ausscheidung der Gebiete mit besonderer wildökologischer Bedeutung soll durch die kantonalen Jagdverwaltungen ausschliesslich nach den Bedürfnissen des Wildes erfolgen; d. h. die Wildverbissituation darf dabei keinerlei Rolle spielen. Werden diese Gebiete richtig ausgeschieden, so sollten sie erfahrungsgemäss nicht mehr als 20–30 % der Wildraumfläche ausmachen.

**Ausscheidung von Gebieten mit
wildökologischer Bedeutung:
Zwei Varianten**

Für die Ausscheidung der Gebiete gibt es zwei Varianten, die sich ergänzen können:

1. Ausscheidung basierend auf der Einschätzung der Wildhut

- > *Vorteile:* Die Gebietskenntnisse der Wildhut ermöglichen rasch und günstig eine Beurteilung und Ausscheidung der wildökologisch besonderen Gebiete.
- > *Nachteile:* Subjektive Beurteilung, in Revierkantonen ohne professionelle Wildhut eher schwierig durchzuführen.

2. Ausscheidung anhand einer Bewertung des Lebensraums

Mit rechnerischen Methoden (Modellierungen der Habitataignung im Computer mittels GIS²¹, Analyse der Jagdstrecke, etc.) kann die Lebensraumeignung über eine grosse Fläche nach einheitlichen Kriterien gerechnet werden. Die resultierende Karte dient danach als Grundlage für die Schwerpunktsetzung bzw. endgültige Festlegung der wildökologisch besonderen Gebiete.

- > *Vorteile:* Die Beurteilung erfolgt auf einer objektiven Sachebene. Dies ist insbesondere ein Vorteil, wenn eine sachliche Diskussion der betroffenen Akteure nur noch erschwert möglich ist. In Ausbreitungsgebieten mit wenig Standwild (z. B. beim sich in Ausbreitung befindenden Rotwild), können die potentiellen wildökologisch besonderen Gebiete präventiv bestimmt werden um entsprechende Massnahmen (z. B. in der Lebensraumaufwertung) zu treffen, noch bevor sich die Wildart etabliert hat.
- > *Nachteile:* Die Berechnung benötigt i.d.R. professionelle Unterstützung von GIS Experten. Der Aufwand ist grösser als bei Variante 1 und es besteht die Gefahr, dass die Rechenmodelle nicht genügend regionale Präzision erbringen. Meist ist deshalb eine zusätzliche Bewertung dieser Modelle sowie eine anschliessende Nachbearbeitung durch die Wildhut oder andere Ortskundige nötig.

Die so bestimmten Gebiete mit besonderer wildökologischer Bedeutung sollten anschliessend mit dem Forstdienst, den Waldbesitzern und allenfalls auch der Landwirtschaft besprochen und gemeinsam ausgeschieden werden.

²¹ GIS = Geografisches Informationssystem

B Problemdarstellung

Kernstück der Problemdarstellung ist stets eine detaillierte Analyse von aktuellem (Ist) und gewünschtem (Soll) Zustand, wobei die übergeordneten Ziele zu berücksichtigen sind.

Dabei soll der Ist-Zustand nach objektiven, von allen Seiten akzeptierten Kriterien und Methoden erhoben werden. Siehe dazu auch *Kapitel 4 «Methoden zur Erhebung und Beurteilung des Wildeinflusses auf die Waldverjüngung»* und *5 «Methoden zur Erhebung von Schalenwildbeständen»*.

Analyse Ist-Zustand

- > *Forstlich*: Problemfeststellung und Problemanalyse (gemäss Vollzugshilfe Wald und Wild, Kap. 2 «Vorgehensweise bei Wald-Wild-Problemen»), Waldeigentümerverhältnisse, etc. [K, R]
- > *Jagdlich und wildbiologisch*: Art der Basis-Wildregulierung (Abschussquote, Anteil Weibchen und Jungtiere am Gesamtabschuss), Bestandesgrössen, Schongebiete, etc. [K, R]
- > *Störungen*: Tourismus / Freizeitaktivitäten, Strassen, andere raumplanerische Daten, etc. [K, R]
- > *Landwirtschaftlich*: Ökologische Ausgleichsflächen, Vernetzungselemente, etc. [K, R]

Der Soll-Zustand soll detailliert und allenfalls spezifiziert nach Gebiet (Schutzwald, Gebiet mit besonderer wildökologischer Bedeutung, etc.) dargelegt werden. Die Ziele sollen dabei messbar (quantitativ und qualitativ), realistisch und zeitlich terminiert formuliert sein.

Definition Soll-Zustand

- > Waldbauliche Ziele (z. B. Verjüngungssollwerte) [R]
- > Jagdliche und wildbiologische Ziele (z. B. Reduktion, Stabilisierung oder Anhebung der Bestände) [R]
- > Ziele im Tourismus-, Freizeitaktivitäten- und Raumplanungsbereich [R]
- > Landwirtschaftliche Ziele [R]

Bei der Definition des Soll-Zustands, insbesondere bei den waldbaulichen Zielen, ist zu beachten, dass das realistische Ziel nicht dem gewünschten Idealzustand (Fernziel) entsprechen muss, da dieser vielleicht erst nach mehreren Schritten, d. h. in mittelfristigen Zeiträumen, erreicht werden kann. Es ist in solchen Fällen besser, den Soll-Zustand dem gewünschten Idealzustand allmählich anzunähern, d. h. mittels mehrmaliger Anpassung der Zielebene im Rahmen von Zielanalysen (siehe D «Erfolgskontrolle»).

Ein Vergleich zwischen Soll und Ist liefert schliesslich die zu behebenden Defizite in den verschiedenen Bereichen und definiert die Flächen, wo die Verjüngungssollwerte wildbedingt nicht erreicht werden, bzw. wo sich die Schwerpunktgebiete für die Umsetzung der diversen Massnahmen befinden.

Herleitung des Handlungsbedarfs

C Massnahmen und deren Umsetzung

Die notwendigen Massnahmen leiten sich direkt aus den Ist/Soll-Vergleichen ab und sind möglichst konkret zu nennen. Die Basisregulierung des Wildes ist dabei die Grundlage und Voraussetzung für weiterführende Massnahmen, wie sie hier beschrieben werden.

Die zentralen Massnahmen bei einem Wald-Wild-Konzept betreffen hauptsächlich die kantonalen Jagd- und Forstbehörden, die Waldeigentümer und die Jäger. Meist sind auch andere kantonale oder kommunale Behörden (Raumplanung, Landwirtschaft) involviert oder nichtbehördliche Beteiligte (Tourismusorganisationen, Sportverbände) können wesentlich zum Gelingen beitragen. Nicht zu vergessen bei der Umsetzung solcher Konzepte sind die immens wichtigen Querschnittsaufgaben der Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit (z. B. für die Umsetzung von Wildruhezonen).

Zur Übersicht sind mögliche Umsetzungsmassnahmen in allen relevanten Bereichen nachfolgend aufgelistet (Massnahmenkatalog).

Massnahmenkatalog

Jagdliche Massnahmen

→ Detaillierte Ausführungen zu den jagdlichen Massnahmen siehe Kapitel 7 «Jagdplanung bei Reh, Gämse und Rotwild».

- > Schwerpunktbejagung
- > Einzelabschüsse
- > Verzicht auf Winterfütterungen

Lebensraumberuhigung durch Jagd und Jägerschaft

→ Detaillierte Ausführungen zu den jagdlichen Massnahmen siehe Kapitel 7 «Jagdplanung bei Reh, Gämse und Rotwild».

- > Intervallbejagung
- > Effiziente Organisation der nachgelagerten Regulationsjagd
- > Vermeidung lang andauernder Jagden mit Hunden
- > Einschränkung der Stangensuche

Forstliche Massnahmen

→ *Detaillierte Ausführungen zu forstlichen Massnahmen siehe Kapitel 8
«Massnahmen zur Lebensraumverbesserung und -beruhigung».*

Aktive Wildschadenverhütungsmassnahmen:

Lebensraumverbesserung für das Schalenwild im Wald:

- > Strukturierte Waldränder anlegen und pflegen
- > Freihalteflächen anlegen und pflegen
- > Bejagungsschneisen anlegen und pflegen
- > Waldwiesen pflegen
- > Verbiss- und Fegegehölze anlegen und pflegen
- > Prossholz liegen lassen
- > Sichtschutzgehölze anlegen
- > Weiterbildung «Biotophege» für Förster, Waldbesitzer, Wildhüter und Jäger
- > Gemeinsame Einsätze mit Jägern planen und durchführen (fördert das gegenseitige Verständnis)

Lebensraumberuhigung im Wald:

- > Einschränkung der Nutzung von Forststrassen
- > Störungsverminderung bei Waldpflegearbeiten

Passive Wildschadenverhütungsmassnahmen:

- > Chemischer und mechanischer Einzelschutz
- > Zäune

Landwirtschaftliche Massnahmen

→ *Detaillierte Ausführungen zu den landwirtschaftlichen Massnahmen siehe Kapitel 8
«Massnahmen zur Lebensraumverbesserung und -beruhigung».*

Lebensraumverbesserung im Kulturland

- > Hecken anlegen und pflegen
- > Brachflächen
- > Extensiv genutzte Wiesen und Weiden insbesondere in Waldrandnähe

Lebensraumberuhigung im Kulturland

- > Beschränkung Schafweiden, insbesondere von unbehirteten Herden
- > Korrekter Einsatz von Weidezäunen, möglichst spärlicher Einsatz von Flexinetzen

Massnahmen in den Bereichen Tourismus / Freizeitaktivitäten und Raumplanung

→ Detaillierte Ausführungen siehe Kapitel 8 «Massnahmen zur Lebensraumverbesserung und -beruhigung».

- > Vernetzung von Wildeinstandsgebieten (Trittsteinbiotope und Bauwerke)
- > Berücksichtigung der Wildtierkorridore in kantonalen Richt- und Nutzungsplänen und in kommunalen Zonenplänen
- > Wildruhezonen
- > Besucherlenkungskonzepte
- > Erschliessungsbeschränkung
- > Information und Öffentlichkeitsarbeit

In einem kantonalen/überregionalen Wald-Wild-Konzept genügt es, die Massnahmenbereiche und geplanten Massnahmen im Sinne eines Massnahmenkatalogs aufzulisten. Bei einem regionalen Konzept sollen die zur Zielerreichung nötigen Massnahmen und deren Umsetzung in einer detaillierten, geographisch aufgeteilten Massnahmenplanung erfasst werden. Dabei soll für die einzelnen Massnahmen das Problem klar umrissen werden und die Akteure und Prioritäten definiert sein. Die einzelnen Massnahmen sollten mit vernünftigem Aufwand objektiv kontrollierbar sein (Vollzugskontrolle und Wirkungsanalyse). Tab. 6-1 zeigt ein Beispiel einer solchen Massnahmenplanung.

Massnahmenplanung

Die Entwicklung von Wald-Wild-Konzepten kann unter Umständen viel Zeit in Anspruch nehmen. Deshalb kann es hilfreich sein, einzelne akzeptierte Massnahmen bereits umzusetzen, währenddem in anderen Bereichen noch Lösungen gesucht werden.

D Erfolgskontrolle

(analog Schritt 5 der Vorgehensweise bei Wald-Wild-Problemen; siehe Vollzugshilfe Wald und Wild)

Eine umfassende Erfolgskontrolle berücksichtigt mehrere Kontrollebenen gemäss den im Wald-Wild-Konzept definierten hierarchischen Ziel- und Massnahmenebenen (siehe Kap. 6.4). Sämtliche Kontrollebenen bedürfen in jedem Fall möglichst objektiver Kriterien.

1 Vollzugskontrolle

Die 4 Ebenen der Erfolgskontrolle

- > Überprüfung der fachgerechten und örtlich korrekten Umsetzung der im Wald-Wild-Konzept definierten Massnahmen.
- > Aufnahmeturnus: 1 Jahr

2 Wirkungsanalyse

- > Quantitative Entwicklung des Wildeinflusses auf die natürliche Waldverjüngung (geeignete Methoden siehe Kap. 4)
- > Entwicklung des Wildbestandes (geeignete Methoden siehe Kap. 5) und der Verteilung der Tiere
- > Aufnahmeturnus: Richtgrösse 2–4 Jahre

3 Zielerreichungskontrolle

- > Ist/Soll-Analyse der natürlichen Waldverjüngung²² in den Problemgebieten (geeignete Methoden siehe Kap. 4)
- > Gutachtliche Beurteilung der natürlichen Waldverjüngung und des Wildeinflusses auf kantonaler Ebene (geeignete Methode siehe Kap. 4)
- > Aufnahmeturnus: Richtgrösse 5–10 Jahre

4 Zielanalyse

- > Gemeinsame Überprüfung der Angemessenheit und Zweckmässigkeit der im Wald-Wild-Konzept definierten Ziele durch Wald- und Jagdbehörden.
- > Aufnahmeturnus: Richtgrösse 5–10 Jahre

Die Methodik der Erfolgskontrolle – insbesondere für die Wirkungs- und Zielerreichungskontrolle – muss in einem kantonalen/überregionalen Konzept beschrieben sein und sollte für alle regionalen Konzepte eines Kantons gleichermassen angewendet werden, um die Vergleichbarkeit der Kontrollen zu gewährleisten.

Einheitliche Methodik zur besseren Vergleichbarkeit

Im Sinne einer rollenden Planung soll das Konzept regelmässig angepasst werden. Der zeitliche Turnus für diese Aktualisierungen ist im Konzept zu definieren.

Rollende Planung

²² Verjüngungssollwerte im Schutzwald nach NaiS, im übrigen gemäss Grundanforderungen zum naturnahen Waldbau (Indikator Schlüsselbaumarten, Projektbericht 2010)

Tab. 6-1 > Fiktives Beispiel einer Massnahmenplanung im Rahmen eines regionalen Wald-Wild-Konzepts

Problem	Massnahme	Bereich: Akteur	Priorität	Vollzugskontrolle	Wirkungsanalyse
Ganzer Wildraum					
Hoher Verbissdruck führt zu Verjüngungsdefizit	Pro Jäger 2 Gemen, die 2. muss im Wald erlegt werden	Jagd: Jäger	1	Jagdstrecke: Jedes Jahr	Verbissintensität alle 2 J. Wildbestandesentwicklung jedes Jahr
Hoher Verbissdruck durch Massierungen führt zu Verjüngungsdefizit	Wildfütterungen aufheben	Jagd: Jäger, Wildhut	1	Nach 1 Jahr	Verbissintensität alle 2 J. Verteilung des Wildes nach 3 J.
Freizeitsportler stören Wild im Wintereinstand	Ausscheidung und Umsetzung Wildruhezonen	Raumplanung: Jagdinspektorat, Gemeinde	1	Nach 1 Jahr	Raumverhalten der Freizeitsportler und des Wildes
Freizeitsportler stören Wild im Wintereinstand	Information (Infoanlass, Flyers, Empfehlung Wegrouten, usw.)	Tourismus: Gemeinde, Wildhut	2	Nach 1 Jahr	Raumverhalten der Freizeitsportler und des Wildes
1 (Gemeinde A)					
Verjüngungsdefizit durch Lichtmangel	Eingriff nach NaiS	Waldbau: Forstdienst	1	Nach 1 Jahr	Vergleich Verjüngung Ist und Soll alle 3 J.
Wild ist schlecht sichtbar auf einwachsenden Sturmflächen, hoher Verbissdruck	Freihalteflächen anlegen und pflegen	Waldbau: Forstdienst, Jäger/Wildhut	1	Anlegen: Ende Jahr, Pflegen: jedes Jahr	Jagdstrecke: jedes Jahr, Verbissintensität: alle 2 J.
Äsungsmöglichkeiten sind ungenügend	Waldrandpflege Mähen einwachsender Waldwiesen	Waldbau: Jäger oder Waldbesitzer	1	Nach 1 Jahr	Verbissintensität alle 2 J., Wildbeobachtungen
2 (Gemeinde B)					
Schlagschäden	Vergrämuungsabschüsse Steinbock: mind. 2 Versuche/Jahr	Jagd: Wildhut	1	Jedes Jahr	Entwicklung Schlagschäden alle 2 J.
Äsungsmöglichkeiten sind ungenügend	Verbiss-/Fegegehölze pflanzen und pflegen	Waldbau: Jäger oder Waldbesitzer	2	Nach 1 Jahr	Verbissintensität alle 2 J., Wildbeobachtungen
3 (Gemeinde C)					
Rehe und Hirsche haben zu wenig Äsungs- und Austrittsmöglichkeiten	Schaffung extensiv genutzter, ungestörter Wiesen am Waldrand	Landwirtschaft: Jäger, Landwirt	2	Nach 1 Jahr	Wildbeobachtungen, Verbissintensität alle 2 J.
Äsungsmöglichkeiten im Wintereinstand sind ungenügend	Prossholz	Waldbau: Waldbesitzer/Forstdienst	3	Jedes Jahr	Verbissintensität alle 2 J.
4 (Gemeinde D)					
Hoher Verbissdruck führt zu Verjüngungsdefizit	Einzelschutz bei 50 % der Weisstanne nachfolgend einem NaiS-Eingriff	Waldbau: Waldbesitzer/Forstdienst	1	Nach 1 Jahr	Vergleich Verjüngung Ist und Soll alle 3 J.
Teilhabitate sind ungenügend vernetzt	Heckenpflanzungen/-pflege	Landwirtschaft: Jäger, Landwirt	2	Nach 1 Jahr	Beobachtungen Wanderungen und Austritt

7 > Jagdplanung bei Reh, Gämse und Rothirsch

Martin Baumann, BAFU

Nicole Imesch, BAFU

Inhalt

7.1	Zusammenfassung	124
7.2	Einführung	125
7.3	Vorgehen bei der Jagdplanung	125
7.3.1	Erhebung Ist-Zustand	127
7.3.2	Definition des Soll-Zustandes, Beurteilung des Ist-Zustandes	127
7.3.3	Definition der Massnahmen	130
7.3.4	Ausführen der Massnahmen	135
7.3.5	Erfolgskontrolle	135
7.4	Aspekte zur biologisch orientierten Jagdplanung beim Rotwild	136
7.4.1	Die zwei Geschlechter verfolgen unterschiedliche Lebensstrategien:	136
7.4.2	Strategie des Rotwildes im Umgang mit den Jahreszeiten	142
7.4.3	Verhalten des Rotwildes im Raum	143
7.5	Aspekte zur biologisch orientierten Jagdplanung beim Rehwild	146
7.5.1	Die zwei Geschlechter verfolgen unterschiedliche Lebensstrategien	146
7.5.2	Strategie der Rehwildes im Umgang mit den Jahreszeiten	150
7.5.3	Verhalten des Rehwildes im Raum	151
7.6	Aspekte zur biologisch orientierten Jagdplanung beim Gämswild	153
7.6.1	Die zwei Geschlechter verfolgen unterschiedliche Lebensstrategien	153
7.6.2	Strategie der Gämswildes im Umgang mit den Jahreszeiten	159
7.6.3	Verhalten des Gämswildes im Raum	160
7.7	Weitere jagdliche Wildschadenverhütungsmassnahmen	163
7.7.1	Abbau von Winterfütterungen	163
7.7.2	Schwerpunktbejagung	165
7.7.3	Lebensraumberuhigung durch die Jagd und die Jägerschaft	165

7.1

Zusammenfassung

Jagdplanung ist weit mehr als das bloss Berechnen der Jagdstrecke, denn mittels Jagdplanung wird der nach der Jagd überlebende Wildtierbestand gestaltet. Somit gilt das Hauptinteresse der Zukunft des Wildbestandes und seiner Interaktion mit dem Lebensraum. Die Jagdplanung sollte im Sinne einer rollenden Planung durchgeführt werden. Dabei sind folgende Phasen zu durchlaufen:

1. Erhebung des Ist-Zustandes (Grösse und Entwicklung des Wildbestands, Kondition und Konstitution der Tiere, Verbisssituation, etc),
2. Definition des Soll-Zustands und Beurteilung des Ist-Zustands, d. h. die verschiedenen Kenngrössen (Bestandeszahlen, Jagdstrecke, Fallwild, Umwelteinflüsse, etc.) sollen analysiert und anhand dieser Auswertung die Zielsetzungen für jede Schalenwildart bestimmt werden.
3. Definition der Massnahmen. Dabei muss zwischen einer qualitativen und quantitativen Abschussplanung unterschieden werden. Für die quantitative Abschussplanung werden die Vorgaben des Bundes zum Geschlechterverhältnis, zum Jungtieranteil und zur Abschussquote erläutert. Dabei ist die Ausrichtung der Abschussplanung am weiblichen Bestand entscheidend für eine nachhaltige Regulierung der Bestände.
4. Ausführen der Massnahmen. Mittels der Jagdbetriebsvorschriften und der Jagdzeiten wird die Abschussplanung konkret umgesetzt. Diese sollten so definiert sein, dass das Abschuss-Soll möglichst effizient erreicht wird.
5. Die Erfolgskontrolle überprüft schliesslich, ob die Ziele der Jagdplanung erreicht wurden. Die Methoden für die Erfolgskontrolle sind dieselben wie für die Erhebung des Ist-Zustandes, womit sich der jagdplanerische Kreis schliesst.

Eingehende biologische Kenntnisse sind erforderlich, um eine Tierart optimal bejagen zu können. In diesem Kapitel wird deshalb einer wildbiologisch fundierten Jagdplanung bei den drei Schalenwildarten Rot-, Reh- und Gämswild viel Platz eingeräumt. Weil sich die Lebensstrategien von männlichem und weiblichem Schalenwild stark unterscheiden, ist eine unterschiedliche Planung der Bejagung der beiden Geschlechter von zentraler Bedeutung. Die Lebensstrategien der beiden Geschlechter, die Strategien im Umgang mit den Jahreszeiten sowie das Verhalten der Tiere im Raum werden für jede der drei Wildarten erläutert und die entsprechenden Konsequenzen für die Jagdplanung gezogen.

7.2

Einführung

Die Bejagung von Schalenwildbeständen muss das Gebot der Nachhaltigkeit wahren. Zu den Prinzipien einer nachhaltigen Jagd hält das eidgenössische Jagdgesetz folgende Grundsätze fest:

1. Die Artenvielfalt ist zu erhalten. Die Jagd darf also nicht dazu führen, dass Tierarten regional gefährdet werden. Die Kantone müssen regional gefährdete Populationen einheimischer Wildtiere schützen.
→ *Ökologische Nachhaltigkeit*
2. Die von wildlebenden Tieren verursachten Schäden sind durch jagdliche Regulierung auf ein tragbares Mass zu reduzieren. Dabei sind insbesondere die regionalen Interessen der Forst- und Landwirtschaft und des Naturschutzes zu berücksichtigen.
→ *Ökonomische Nachhaltigkeit*
3. Eine angemessene Nutzung der Wildbestände soll gewährleistet sein. Die Jagd soll als traditionelle und naturnahe Form der Nahrungsbeschaffung und im Sinne der Kulturpflege erhalten bleiben.
→ *Soziokulturelle Nachhaltigkeit*

Diese Grundsätze müssen auch in dieser Reihenfolge gewährleistet werden. Das heisst in anderen Worten: Der Schutz der Arten ist höher zu gewichten als die Verpflichtung zur sozioökonomischen Regulierung der Wildtierbestände, diese wiederum ist höher zu gewichten als eine jagdwirtschaftlich optimierte Nutzung der Bestände.

Da die Jagd gemäss dem Eidgenössischen Jagdgesetz (Art. 3 JSG) effektiv Sache der Kantone ist, planen auch die Kantone die Jagd, unter Berücksichtigung der Grundsätze und des Rahmens des Eidgenössischen Jagdgesetzes.

Dieses Kapitel beschreibt zuerst die grundsätzlich notwendigen Schritte der Jagdplanung; an zweiter Stelle werden wichtige Aspekte zur biologischen Jagdplanung für die drei Schalenwildarten Rot- und Reh- und Gämswild hergeleitet und zuletzt werden einzelne Möglichkeiten zur jagdlichen Wildschadenverhütung behandelt.

Das Nachhaltigkeits-Dreieck**Jagd ist Sache der Kantone**

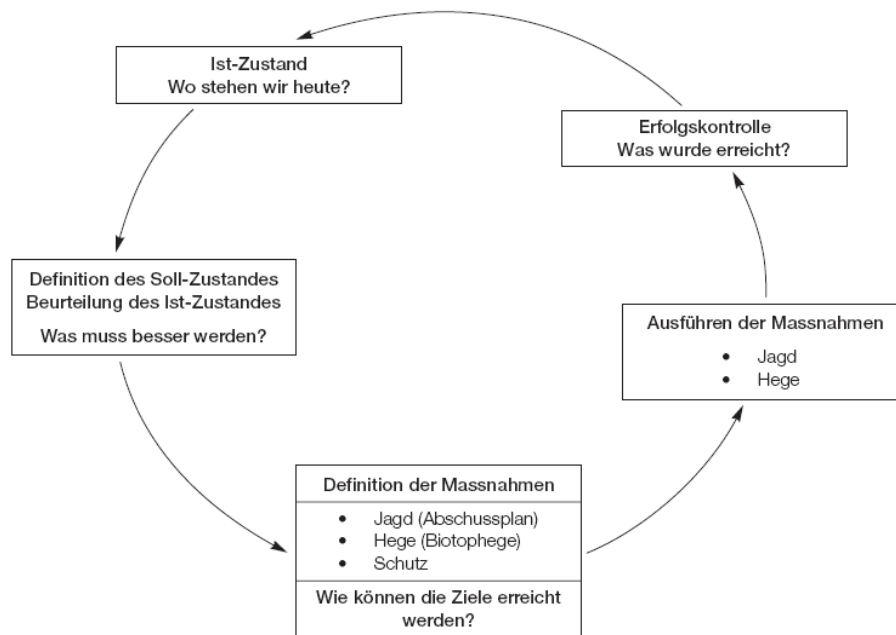
7.3

Vorgehen bei der Jagdplanung

Die Jagdplanung wird idealerweise im Sinne einer *rollenden Planung* durchgeführt (adaptive management). Das heisst, dass die unter bestem Wissen und Gewissen geplante Jagd eines Jahres nachträglich analysiert wird, und aufgrund dieser Analyse werden die neuen, verbesserten Massnahmen oder gar die neuen, verbesserten Ziele gefasst, wobei dieser Prozess alljährlich wiederholt wird, deshalb rollende Planung. Dabei stellen sich in den entsprechenden Phasen jeweils unterschiedliche Fragen (Abb. 7-1).

Rollende Planung

Abb. 7-1 > Phasen der Jagdplanung



Eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine effiziente Jagdplanung ist die Festlegung geeigneter Planungs- oder Bewirtschaftungseinheiten. Der *Wildraum* ist ein wildökologisch einheitlicher geographischer Raum und bildet die Basis für die Ausscheidung der Planungseinheiten. Erst die Ausscheidung sinnvoller Wildräume sichert dem Jagdplaner, dass seine Massnahmen effizient zur Erreichung der Ziele eingesetzt werden können. Bei unsachgemässer Ausscheidung von Wildräumen hingegen haben die Massnahmen oftmals nicht den gewünschten Effekt, weil z. B. nicht die effektiv Schaden stiftenden Tiere bejagt werden. Die Grundsätze für die Abgrenzung des Wildraumes sind im Kapitel 6.4 beschrieben.

Räumliche Planungs- und
Bewirtschaftungseinheiten

In Kantonen mit dem Revierjagdsystem ist es insbesondere bei grossräumig mobilen Tierarten (Rotwild, Gämswild) wichtig, dass zur Planung der Jagd mehrere Jagdreviere zu Hegeringen zusammengefasst werden, damit die Wildpopulationen einheitlich bewirtschaftet werden können. Wildtiere kennen keine administrativen Grenzen.

Im Nachfolgenden werden nun die einzelnen Schritte der Jagdplanung im Detail aufgeführt:

7.3.1 Erhebung Ist-Zustand

Einer sorgfältigen Erhebung des Ist-Zustandes kommt eine sehr grosse Bedeutung zu. Je unsicherer dabei einzelne Kenngrössen sind (z. B. Wildbestand), desto wichtiger wird das gleichzeitige Erheben alternativer Kenngrössen. Das gleichzeitige Beobachten mehrerer Parameter ergibt in solchen Fällen meist bessere Aussagen über das Wald-Wildsystem.

Folgende Erhebungen stellen den minimalen Ist-Zustand für die Jagdplanung dar:

- > Bestandesaufnahmen beim Schalenwild (siehe Kap. 5)
- > Erhebung der Jagdstrecken- und Fallwildstatistik
- > Untersuchungen zur Einwirkung des Schalenwildes auf seinen Lebensraum, z. B. mittels Verbissserhebungen (siehe Kap. 4)
- > Statistische Erhebungen zur Kondition, Konstitution und dem Gesundheitszustand der regionalen Wildpopulation.
- > Einbezug von Umwelteinflüssen (z. B. strenge Winter, Grossraubtiere)

Kenngrössen

7.3.2 Definition des Soll-Zustandes, Beurteilung des Ist-Zustandes

Die erhobenen Daten zum Ist-Zustand müssen bewertet werden und ein geplanter Soll-Zustand ist zu bestimmen. Dabei sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- > Der absolute Bestand von im Wald lebenden Schalenwildarten ist oftmals unsicher bestimmbar. (Bsp. Reh und Waldgämse). Wie im Kapitel 5 vorgeschlagen, ist es in solchen Fällen besser, den Wildbestand mit Indexmethoden zu bestimmen (z. B. Kilometerindex), Methoden also, welche die Veränderung des Bestandes zuverlässig wiedergeben, aber nicht den absoluten Bestand.
- > Eine detaillierte Auswertung der Jagdstrecke ist sowohl für die Erfolgskontrolle des Vorjahres (Umsetzung der Jagdbetriebsvorschriften) wie auch für die Abschussplanung des laufenden Jahres unabdingbar. Weiter können einzelne Zielgrössen (z. B. das durchschnittliche Alter der erlegten Gämsböcke) durch diese Analyse sichtbar gemacht werden.
- > Die Entwicklung der Fallwildzahlen kann ein besserer Indikator der Bestandesentwicklung einer Wildart sein als die Jagdstrecke, vorausgesetzt dass die Mortalitätsursachen stabil bleiben (z. B. die Verkehrsdichte und Erschlossenheit der Landschaft), denn die Fallwildzahl hängt weder von der Jagdfreigabe noch vom Jagdaufwand ab.

Systematische
Bestandesaufnahmen

Jagdstrecke

Fallwild

Die Fallwildzahlen können aber auch wertvolle Hinweise zur Alters- und Geschlechtsstruktur einer Population liefern. Insbesondere ist von Bedeutung zu erkennen, ob bei Arten mit starken Unterschieden zwischen Männchen und Weibchen (wie dem Rot-, Gäms- und Steinwild) stets auch einige männliche Tiere – zielgemäss – den Alterstod erreichen. Aber auch hier gilt zu beachten, dass durch die unterschiedliche Lebensstrategie der männlichen Tiere (z. B. Abwanderung vom Ge-

burtsgebiet, risikoreicheres Verhalten) im Vergleich zu den Weiblichen, die Fallwildrate generell bei den männlichen Tieren höher sein kann. Deshalb können auch die Geschlechterproportionen beim Fallwild nicht 1 : 1 auf den Bestand übertragen werden. Eine Tendenz lässt sich aber gut erkennen.

- > Quantitative Verbissserhebungen sollen insbesondere in Wald-Wild Problemgebieten möglichst gleichwertig wie die Bestandesaufnahmen des Schalenwildes in die Abschussplanung einfließen.
- > Bei Erhebungen zur Populationskondition ist insbesondere deren Entwicklung im Laufe der Jahre relevant. Werden die Tiere immer schwächer, so ist dies meist ein Anzeichen, dass die Population und dadurch die Konkurrenz unter den Tieren zugenommen hat, weshalb sich ihre Kondition aufgrund von Nahrungsmangel und Parasiten verringerte. Werden die Tiere jedoch konditionell stärker, so kann dies als Anzeichen für eine Bestandesreduktion oder eine Erhöhung der Lebensraumqualität gewertet werden. Ein brauchbares Konditionsmass ist der Konditionsindex der Jungtiere (=Körpergewicht ausgeweidet; als Mass für die Kondition) geteilt durch Körpergrösse (= z. B. Unterkiefer oder Hinterfusslänge; als Mass für die Konstitution) rechnerisch extrapoliert auf ein Stichdatum.
- > Die Altersbestimmung bei der gesamten Jagd- und Fallwildstrecke liefert wichtige Informationen zur Alterspyramide eines Bestandes. Liegen lange Datenreihen vor, dann kann auch die Kohortenanalyse (siehe Kap. 5) aussagekräftige Erkenntnisse zur früheren Wildpopulation liefern.
- > Beim Gesundheitszustand geht es weniger um eine längerfristige Entwicklung sondern meist um ein punktuell auftretendes Auftreten von Krankheiten oder Seuchenzügen. Ein Beispiel dafür ist die Gämsblindheit, die von einem Jahr aufs andere einen grossen Einfluss auf die Populationsentwicklung nehmen, aber ebenso rasch auch wieder verschwinden kann.
- > Identisch zu den Seuchenzügen sind auch allfällige Klimaereignisse (z. B. katastrophale Wintersterben) genau in ihren Auswirkungen auf den Wildbestand abzuschätzen.
- > Grossraubtiere können regional einen bedeutenden Einfluss auf die Beutepopulationen haben. Der Luchs in der Schweiz in erster Linie auf Reh- und Gämsbestände, der Wolf auf Rothirschbestände. Die Dichte der Grossraubtierpopulationen ist deshalb bei der Jagdplanung mit zu berücksichtigen.

Untersuchungen über die
Einwirkungen auf den
Lebensraum

Kondition und Konstitution

Altersbestimmung

Krankheiten

Umwelteinflüsse

Grossraubtiere

Viele dieser erwähnten Kenngrössen lassen sich beinahe nur mittels systematischer Wildkontrolle durch eine professionelle Wildhut/Jagdaufsicht erheben. Eine solche Wildkontrolle, weniger im Sinne der Jägerkontrolle als der Jagdplanung, ist deshalb zu empfehlen.

Bedeutung der Wildkontrolle

Insgesamt wird klar, dass einerseits langfristige Entwicklungen (Populationskondition, Sozialstruktur, Wildverbiss) andererseits aber auch akute Ereignisse (Seuchenzüge, Wintersterben, Grossraubtiereinfluss) die Jagdplanung stark beeinflussen können.

Anhand der beschriebenen Auswertung des Ist-Zustandes kann der Soll-Zustand und somit die *Zielsetzung der Jagdplanung* für jede einzelne Schalenwildart bestimmt werden. Bezüglich der Wald-Wild Thematik wird das Ziel der quantitativen Jagdplanung meist vereinfacht als Stabilisierung, Senkung oder Anhebung der Bestände umschrieben. Entsprechend dieser Zielsetzung sind dann die zu treffenden Massnahmen, unter Berücksichtigung der wildbiologischen Rahmenbedingungen (siehe Kap. 3), zu definieren. Zusätzlich zur rein quantitativen Abschussplanung sind bei den meisten Wildarten auch qualitative Ziele notwendig, damit z. B. die naturnahe Bestandesgliederung erhalten bleibt.

Vom Ist- zum Soll-Zustand

Anmerkung zum Markieren von Tieren im Rahmen der Jagdplanung: Das künstliche Markieren von Wildtieren unterstützt (auch unabhängig von einer CMR-Bestandeserhebung; siehe Kap. 5) die Jagdplanung auf vielfältige Art und Weise. Dies soll anhand von zwei Beispielen gezeigt werden:

Markierung von Tieren

1. Leben mehrere markierte Tiere in einer Population, dann kann anlässlich von Ansitzzählungen abgeschätzt werden, wie gross die Dunkelziffer (d. h. der Anteil nicht markierter Tiere) in etwa sein wird. Werden z. B. von 20 markierten Tieren nur deren 15 beobachtet, dann sind rund 25 % der markierten Tiere unentdeckt geblieben. Genau das dürfte demnach auch für die unmarkierten Tiere gelten und zu den gezählten Tiere müssten demnach rund 25 % weitere Tiere als Dunkelziffer hinzugezählt werden. Bedingung für ein solche Vorgehen ist jedoch, dass die markierten Tiere sich weitgehend unabhängig voneinander bewegen, also nicht als enge soziale Einheit leben (z. B. würden eine markierte Mutter und ihr markiertes Kalb nicht als unabhängig gelten, da entweder beide gesehen werden oder fehlen). Mit demselben Vorgehen könnte die Kohortenanalyse geeicht werden. Sind genügend permanent markierte Tiere im Bestand vorhanden, dann kann man erkennen, wieviele dieser markierten Tiere als tot (und daher in der Kohortenanalyse) erfasst werden.
2. Die markierten Tiere zeigen auf, in welchem Raumsystem das Wild lebt. So erkennt man Hirschkolonien und Rudelbezirke von Gämsen oftmals erst eindeutig durch wiederholte Beobachtung markierter Tiere. Solche Erkenntnisse sind unabdingbar zur Abgrenzung von Wildräumen (und deren Unterteilung) und deshalb auch unabdingbar zur Jagdplanung. Somit ist der Erkenntnisgewinn der Wildmarkierung für die Jagdplanung fast stets äusserst gross. Dabei muss beachtet werden, dass das Markieren von Wildtieren einer Bewilligung der Veterinär- und Jagdbehörde bedarf.

7.3.3 Definition der Massnahmen

7.3.3.1 Jagd: Abschussplan

Der Abschussplan für eine Wildart ist eines der wichtigsten Ergebnisse der Jagdplanung. Darin werden klare Vorgaben für die geplante Strecke pro Wildraum gemacht. Dieser Abschussplan hat stets zwei Aspekte zu berücksichtigen, welche ineinander überfließen:

- > *Qualitative Abschussplanung*
(Gliederung der Jagdstrecke, lokale Abschussplanung, Planung nach Jagdarten etc.)
- > *Quantitative/numerische Abschussplanung*
(z. B. Anzahl weibliches Rotwild)

Die qualitative Abschussplanung soll vor allem sichern helfen, dass der nach der Jagd verbleibende Bestand immer noch naturnah aufgebaut ist, sich natürlich fortpflanzen und möglichst naturnah in der Landschaft verteilt aufhalten kann (siehe auch Kap. 3). Die qualitative Abschussplanung gilt es deshalb für alle Arten zu berücksichtigen.

Bei der quantitativen Abschussplanung geht es insbesondere darum, dass die nach der Jagd verbleibende Population so einreguliert ist, dass weder untragbare Schäden noch katastrophale Wintersterben die Folge sind. Diese quantitative Abschussplanung kann schon alleine durch Unsicherheiten der Bestandeserhebungen erschwert werden (siehe Kap. 5). Zusätzlich erschwerend kommt hinzu, dass der aktuelle Zuwachs einer Population nicht nur von deren Frühjahresbestand abhängt sondern durch weitere Faktoren beeinflusst wird wie z. B. Klimaereignisse, Prädation, oder auch die Struktur der Population. Dabei kann die Zuwachsrates durchaus auch regional variieren.

Aus diesem Grund sind die folgenden Angaben zur quantitativen Abschussplanung bloss als Richtwerte zu verstehen.

Bei der Abschussplanung sind minimal folgende Kriterien zu berücksichtigen:

- > Abschussquote
- > Sozialklassen (insbesondere Jungtieranteil)
- > Geschlechterverhältnis (GV)

Diese Kriterien sind in Tab. 7-1 erläutert und bilden die Grundlage für die Beurteilung der Basisregulierung gemäss der Vollzugshilfe Wald und Wild.

Qualitative versus quantitative
Abschussplanung

Kriterien für die quantitative
Abschussplanung

Vorgaben des Bundes

Tab. 7-1 > Vorgaben des Bundes zur Abschussplanung

	Reh	Gämse	Rothirsch
Ziel: Stabilisierung des Bestandes			
GV	1 : 1 Bock: Geiss	1 : 1	1 : 1
Jungtieranteil	25 % Kitze oder 40 % Kitze + Jährlingsrehe	25 % Kitze + Jährlinge	25 % Kälber + Schmaltiere / Spiesser
Abschussquote	Zuwachs	Zuwachs	Zuwachs
Ziel: Senkung des Bestandes			
GV	1 : > 1,3	1 : > 1,3	1 : > 1,3
Jungtieranteil minimal	25 % Kitze oder 50 % Kitze + Jährlingsrehe	30 %	35 %
Abschussquote	> Zuwachs	> Zuwachs	> Zuwachs
Ziel: Anhebung des Bestandes			
Jungtieranteil	25 % Kitze oder 40 % Kitze + Jährlingsrehe	25 %	25 %

> Die Anzahl weiblicher Tiere in einem Bestand bestimmt die Nachwuchsrate (zumindest solange die minimal zur Befruchtung notwendige Anzahl männlicher Tiere im Bestand vorkommt, was in unseren Freilandverhältnissen meist der Fall ist). Wird der Anteil weiblicher Tiere eines Bestands durch den Abschuss gesenkt, so wird die Population verringert. Umgekehrt nimmt der Bestand zu, wenn der Anteil weiblicher Tiere in der Population erhöht wird. Geht man davon aus, dass in einem natürlich aufgebauten Bestand der Anteil Weibchen (aufgrund der leicht höheren natürlichen Mortalität männlicher Tiere) leicht mehr als 50 % beträgt, so führt ein GV beim Abschuss von 1 Männchen: 1–1,3 Weibchen bei entsprechender Abschussquote zu einer Bestandesstabilisierung, ein GV von 1 : > 1,3 zu einer Bestandesreduktion und ein GV von 1 : < 1 zu einer Bestandeseinhebung. Voraussetzung für diese Mechanismen ist jedoch, dass der quantitative Abschuss effektiv dem Zuwachs entspricht. Sollten schlicht zu wenig weibliche Tiere erlegt werden, dann kann auch das beste GV im Abschuss das Bestandeswachstum nicht bremsen (siehe oben). Von daher empfiehlt es sich, die Abschussplanung alleine am weiblichen Bestand auszurichten. Damit sich das GV des Bestandes nicht zu stark vom Soll-Zustand entfernt (siehe Kap. 3), soll der Abschuss längerfristig niemals mehr männliche als weibliche Tiere enthalten. Einzig bei der Zielsetzung Anhebung des Bestandes ist die gezielte Schonung der weiblichen Klasse sinnvoll, weshalb der Bund bei dieser Zielsetzung kein zu erfüllendes GV angibt.

GV

> Ist das Ziel eine Bestandeseinhebung oder -stabilisierung, so sollte der Jungtieranteil beim Abschuss in etwa die Wirkung anderer Sterblichkeitsfaktoren kompensieren und nicht additiv wirken (siehe Kap. 3). Ist die Zielsetzung eine Bestandessenkung, sollte der Jungtieranteil beim Abschuss einen additiven Effekt bekommen, d. h. die Grenze der kompensatorischen Mortalität muss überschritten werden. Aus diesem

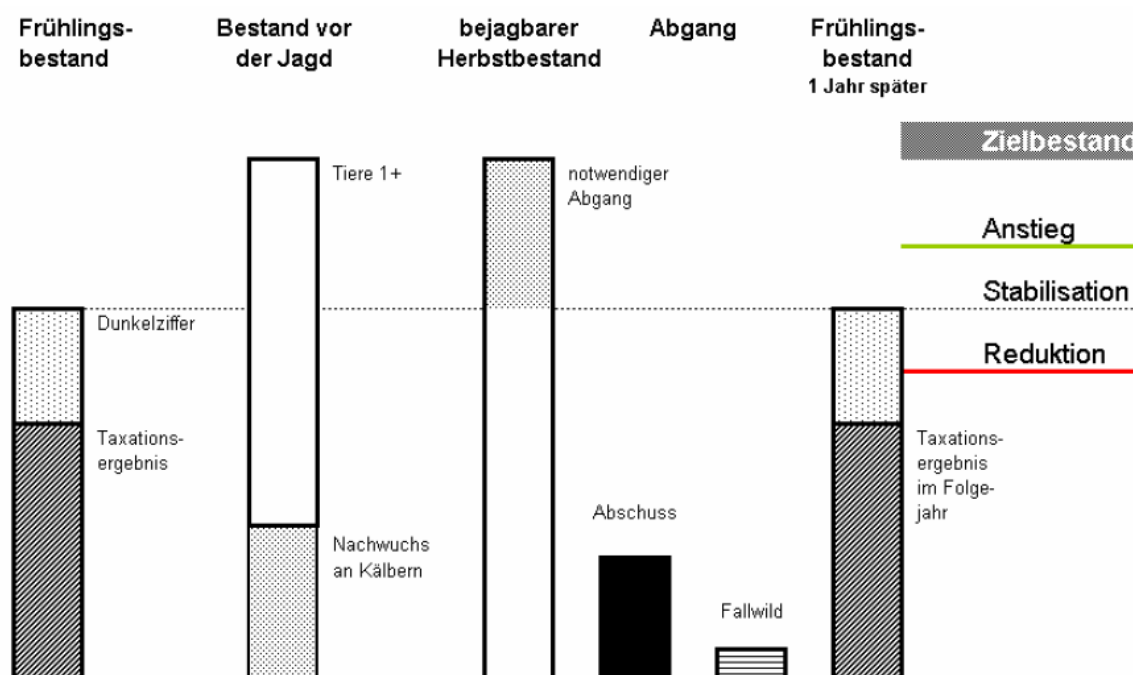
Jungtieranteil

Grund sind die Vorgaben des Bundes betreffs Jungtieranteil bei der Zielsetzung Senkung der Bestände höher als bei den andern beiden Zielsetzungen.

- > Die Zuwachsrate bestimmt das Wachstum eines Bestandes (siehe Kap. 3), weshalb sich die Abschussquote an dieser orientieren muss. Schöpft man jährlich durch die Jagd die Zuwachsrate – unter Berücksichtigung anderer Mortalitäten – ab, so bleibt der Bestand in etwa konstant, wird weniger abgeschöpft führt dies zu einer Bestandesanhebung, bei einer Abschussquote, die grösser als der jährliche Zuwachs ist, wird der Bestand gesenkt (siehe Abb. 7-2).

Abschussquote

Abb. 7-2 > Abschussplanung Rothirsch, Bsp. Graubünden



Allgemeine Hinweise zur quantitativen Abschussplanung

Wird die Abschussquote alleine am tatsächlichen Ergebnis der Wildzählung ausgerichtet, dann erfolgt eine Unterbejagung des Wildes, sobald diese Zählung zu gering ausfiel. Da die Bestandeserhebungen meistens zu einer Unterschätzung der Wildbestände führen, muss zur quantitativen Abschussplanung eine Dunkelziffer hinzu gerechnet werden, sofern mit einem effektiven Abschussplan gearbeitet werden soll (siehe Kap. 5).

Bedeutung der Dunkelziffer

Die Zuwachsraten resp. Abschussquoten müssen jährlich neu quantifiziert werden (Versuch-Irrtum Strategie bzw. rollende Jagdplanung), da der Zuwachs von der Bestandesgrösse und -dichte, der Populationsstruktur, der Lebensraumkapazität und den

Berechnung der Zuwachsraten

Witterungsverhältnissen abhängig ist und somit zeitlich wie örtlich stark variieren kann. Die Abschussquoten werden deshalb bei den Vorgaben des Bundes nicht in allgemein gültigen Prozentzahlen angegeben.

Trotz solcher Schwankungen gibt es Erfahrungswerte, wie der Zuwachs sich in einem optimalen Lebensraum der Schweiz, in einem klimatisch durchschnittlichen Jahr ohne extreme Witterungsverhältnisse, bei einem in etwa ausgeglichenen Geschlechterverhältnis präsentiert. Dabei beträgt die Zuwachsrate eines Frühjahresbestandes beim Reh ca. 0,50–0,60, beim Rothirsch ca. 0,30–0,35 und bei der Gämse ca. 0,20–0,25. Um deren Bestände zu stabilisieren, muss deshalb ungefähr folgender Anteile ihrer Bestände (vor der Jagdzeit erhoben) erlegt werden: 35 % beim Rehwild, 25 % beim Rotwild, 15–20 % beim Gämswild ²³.

Wie schon früher erwähnt, sollte der quantitative Abschussplan sich am weiblichen Wild ausrichten. Der Abschuss männlichen Wildes spielt bezüglich der quantitativen Populationsentwicklung meist keine wesentliche Rolle und sollte daher nach anderen Gesichtspunkten geplant werden, so z. B. zum Erhalten einer optimalen Altersstruktur im männlichen Bestand (Erhalten der Mittelklasse beim Rotwild, etc.). In folgendem Beispiel sieht man, welche Bedeutung dem Planen im weiblichen Bestand zukommt: *Bsp. In einer etwas desorganisierten Rotwildpopulation leben 1000 Stück Rotwild Frühjahresbestand, wobei 400 männliche Tiere und 600 weibliche Tiere. Bei einem Zuwachs von 0,67 bezogen auf die weiblichen Tiere ergibt sich ein Zuwachs von 400 Kälbern beiderlei Geschlechts mit einem angenommenen GV von 1 : 1 bei der Geburt. Der Abschuss mit dem Ziel Stabilisieren müsste deshalb 200 Stück weibliches Rotwild betragen (idealerweise aufgeteilt auf ca. 50 % Wildkälber, 20 % Schmaltiere und 30 % Alttiere). Würde der Abschuss nun aber mit 35 % vom Gesamtbestand geplant, dann würde ein geplanter Abschuss von 350 Tieren beiderlei Geschlechts, bzw. 175 weibliche Tiere resultieren. Die Population würde deshalb im zweiten Falle anwachsen.*

**Abschussplanung
am weiblichen Wild**

Anstelle von einer quantitativen Abschussplanung kann man auch mit Bestandstrends arbeiten. Dabei werden keine Abschussquoten aufgrund der Bestandeserhebung definiert, vielmehr wird der Populationstrend beobachtet und mit der Bejagung des Vorjahres bzw. der Vorjahre verglichen. Nimmt der Populationstrend zu und man beabsichtigt hingegen eine Senkung des Bestandes, dann wird der Abschuss beim weiblichen Wild entsprechend erhöht. Man erkennt leicht, dass zu dieser Art der Jagdplanung die sogenannten Indexmethoden zur Populationserhebung des Wildes (z. B. der Kilometerindex) ebenso gut geeignet sind wie andere Methoden.

Arbeiten mit Bestandstrends

Mit diesem Ansatz wird ganz offensichtlich, dass – wie bereits eingangs erwähnt – die Jagdplanung meist ein Herantasten ans gefasste Ziel bleibt. Bei der quantitativen Abschussplanung handelt es sich deshalb meist um eine Versuch-Irrtum Strategie (trial and error); d. h. man plant den Abschuss nach bestem Wissen und Gewissen, und beobachtet sehr genau, ob sich die bejagte Population im gewünschten Sinne entwickelt. Dabei bleibt eine sorgfältige Analyse der Jagdstrecke, der Bestandesentwicklung

**Quantitative Abschussplanung
als trial-and-error-Strategie**

²³ Berechnung Abschussquote am Bsp. Reh: 100 Adulttiere (Frühlingsbestand) + 50 Kitze (Zuwachsrate 0.5) = 150 Tiere. Für Bestandesstabilisierung müssen wieder 50 Tiere entfernt werden. $50/150 \cdot 100 = 33\%$ Abschussquote.

bzw- der Bestandstrends und aller anderen relevanten Faktoren nach jedem Jagdjahr eine unerlässliche Basis, um die weitere Bejagung richtig zu planen²⁴. Nur so lässt sich im Sinne einer rollenden Planung im Laufe der Jahre die Anzahl zu erlegender Tiere feinjustieren.

7.3.3.2 Jagdbetriebsvorschriften

Mittels der Jagdbetriebsvorschriften wird die Abschussplanung konkret umgesetzt. Ziel ist es dabei, den Jagddruck auf Problemgebiete zu lenken, und die Erlegung bestimmter Sozialklassen zu fördern, bzw. zu verringern. Jagdbetriebsvorschriften müssen von den Jägern zuerst mal verstanden und dann auch akzeptiert werden. Ohne Verständnis und Akzeptanz kann das Ziel leicht verfehlt werden. Dies ist in Revierkantonen ohne Wildkontrolle und ohne professionelle Wildhut ganz besonders wichtig. Um das Verhalten der Jäger entsprechend zu steuern, gibt es zahlreiche Lenkungsinstrumente:

- > Räumliche Lenkung des Jagddruckes durch:
 - Wildschutzgebiete
 - Höhenlimiten
 - Gebiete mit Schwerpunktbejagung
- > Lenkung zur Erlegung bestimmter Sozialklassen:
 - Kontingent pro Jäger (Gesamt- oder Tages-Kontingent)
 - Reihenfolge des Abschusses (Bsp. Geiss vor Bock)
 - Ansprechbare Kennzeichen (Bsp. laktierendes Euter, Kronen am Geweih)
 - Anreizsysteme
 - Strafbestimmungen
 - Gebühren
 - Schonvorschriften

7.3.3.3 Jagddauer und Jagdzeiten

Jede jagdliche Nachstellung stellt potentiell auch eine Störung des Wildes dar. Diese jagdbedingte Störung sollte möglichst minimiert werden. Dies kann unter anderem dadurch erreicht werden, dass der vorgegebene Abschuss in möglichst kurzer Zeit erfüllt wird (siehe auch Kap. 7.7).

Jagddauer

²⁴ Als Faustregel gilt: Minimalbestand vor der Jagd = Jagdstrecke x 100/Abschussquote. Daraus folgt:

- > Minimalbestand Reh = Jagdstrecke x 3
- > Minimalbestand Rothirsch = Jagdstrecke x 4
- > Minimalbestand Gämse = Jagdstrecke x 5

Voraussetzungen für diese Faustregel sind:

- > Stabiler Bestand: Jagdstrecke entspricht einigermaßen dem Zuwachs. Ist die Strecke kleiner und der Bestand somit am Steigen, so weist die Berechnung anhand dieser Faustregel einen zu kleinen Minimalbestand aus. Ist die Strecke grösser und der Bestand somit am Sinken, so weist die Berechnung einen zu hohen Bestand aus.
- > GV Abschuss 1:1. Sind z. B. von 300 erlegten Gämsen 200 Böcke und 100 Geissen, so muss für die Berechnung des Minimalbestands von 400 erlegten Tieren ausgegangen werden: $400 \times 5 = 2000$.

Bei der Festlegung der Jagdzeit ist deshalb zu beachten, dass

Jagdzeiten

- > möglichst konzentriert gejagt wird im Sinne von Intervalljagden. Das heisst konzentrierte Jagdperioden wechseln sich ab mit Jagdruhezeiten (siehe Kap. 7.7). In Zeiten der konzentrierten Jagd soll möglichst effizient gejagt werden.
- > ein bedeutender Anteil des Abschusses bis Ende September getätigt wird, damit die Tiere die letzten Äsungsmöglichkeiten zum Auffüllen der Fettvorräte vor dem Winter bereits bei etwas reduzierter Wilddichte nutzen können («Herbstmast»),
- > im Winter möglichst Jagdruhe herrscht.

7.3.4 Ausführen der Massnahmen

Die ganze Jagdplanung hat nur einen Sinn, wenn auch ernsthaft versucht wird, die jagdlichen Ziele zu erreichen. Am idealsten erweist es sich dabei, wenn die Abschüsse effektiv kontrollierbar sind (Wildkontrolle, Abschussprotokolle, Hegeschau) und dadurch jagdstatistisch optimal nutzbar werden.

Wird der Abschussplan auf der ordentlichen Jagd nicht erfüllt oder gibt es grossräumige, interkantonale Verschiebungen von Wild zwischen Sommer- und Wintereinstand, so kann für den Rothirsch oder das Reh eine nach der regulären Jagdzeit erfolgende Regulationsjagd im Wintereinstand notwendig werden. Solche Jagden können sehr effizient die reguläre Jagd ergänzen. Dabei muss man sich genau Vorteile und Nachteile einer solchen nachgelagerten Regulationsjagd überlegen, denn u.U. kann man dasselbe Ergebnis im nächsten Jahr erreichen. Insbesondere muss genau abgeschätzt werden, ab wann die zusätzliche Unruhe im Wintereinstand selber ein weit grösseres Problem darstellen wird als die der Jagd entgangenen Tiere. Betreffs Durchführung und Dauer solcher Regulationsjagden wird deshalb ein pragmatisches Vorgehen empfohlen.

Regulationsjagd
im Wintereinstand

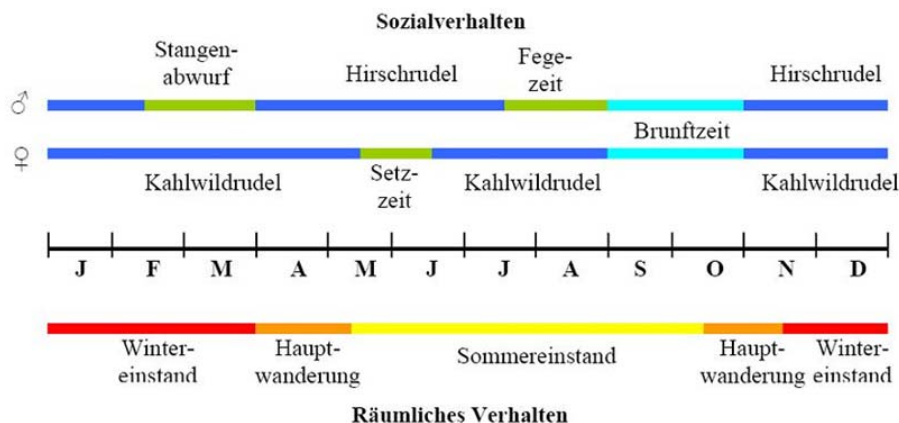
7.3.5 Erfolgskontrolle

Mit einer guten Erfolgskontrolle wird schliesslich überprüft, ob die Ziele der Jagdplanung erreicht worden sind. Dabei muss zwischen der Erreichung der Umsetzungsziele (Abschussplan) und den Wirkungszielen (z. B. Senkung der Bestände, Senkung des Verbisses) unterschieden werden. Die Methoden für die Erfolgskontrolle sind dieselben wie für die Erhebung des Ist-Zustandes für das bevorstehende Jagdjahr, womit sich der jagdplanerische Kreis schliesst.

7.4

Aspekte zur biologisch orientierten Jagdplanung beim Rotwild

Abb. 7-3 > Räumliches und Sozialverhalten des Rothirsches im Jahresverlauf



7.4.1

Die zwei Geschlechter verfolgen unterschiedliche Lebensstrategien

Die offensichtlichen Unterschiede im Aussehen der beiden Geschlechter des Rotwildes (Sexualdimorphismus) sind allgemein bekannt: Ausgewachsene Stiere sind rund doppelt so schwer wie Kühe und einzig Stiere bauen alljährlich ein knöchernes, mehrere Kilogramm schweres Geweih auf. Ebenso auffallend unterscheidet sich das Verhalten der Geschlechter, z. B. in der Einstandwahl oder im Rudelverhalten. Kaum bekannt sind dem Laien hingegen die Ursachen dieser Unterschiede. Die genannten Unterschiede sind jedoch so gross, dass es einen bedeutenden Grund dafür geben muss. Wenn es für Stiere nämlich keinen Sinn machen würde ein Geweih oder einen viel massigeren Körper aufzubauen, dann sollten sie ihre Energie anderweitig und sinnvoller einsetzen. Somit wird offensichtlich, dass auf die beiden Geschlechter teilweise völlig unterschiedliche Selektionsfaktoren einwirken. In der Folge davon sehen Kühe und Stiere anders aus und sie verfolgen unterschiedliche Lebensstrategien. Ein Verstehen solch geschlechtsspezifischer Lebensstrategien ist Bedingung für eine zielgerichtete Bewirtschaftung des Rotwildes.

- > **Hirschkühe** setzen in der Schweiz i. d. R. ein Jungtier pro Jahr. Wenn man davon ausgeht, dass jede Kuh – um ihren Lebens-Fortpflanzungserfolg zu maximieren – möglichst viele Jungtiere aufzuziehen versucht, dann muss sie möglichst lange leben und alljährlich ein Jungtier grossziehen. Genau dies scheinen Kühe zu tun, denn die meisten Kühe führen vom 3. bis zum 12. Lebensjahr fast alljährlich ein Kalb. Diese Kälber sind zu Beginn sehr wehrlos und schwach und deshalb leichte Beute für Raubtiere und Krankheiten und sie müssen schnell wachsen, weil der nächste Winter schon bald kommt. Ob diese Kälber nun in diesem Sinne gedeihen und überleben, hängt in hohem Masse von ihren Müttern ab; Hirschkühe müssen gewaltig in jedes Kalb investieren, vom Wachsen des Foetus bis zur Laktation. Nur Kühe in guter

Lebensstrategie der Hirschkühe

Verfassung können diesen hohen Investitionskosten optimal begegnen. Damit Kühe und ihre Nachkommen überleben, gesund bleiben und optimal wachsen, stellen Kühe sehr hohe Anforderungen an die Sicherheit und Nahrungsqualität in ihrem Lebensraum! Müssen sich die Kühe jedoch zwischen guter Nahrung und hoher Sicherheit entscheiden, dann tendieren sie darauf, die guten Äsungsgründe zugunsten der sicheren Einstände aufzugeben. Über die Jahrtausende trat insbesondere der Wolf als hauptsächlicher Gegenspieler des Rotwildes auf. Rotwild und Wolf haben eine lange Zeit gemeinsamer Entwicklung bzw. Anpassung aneinander. Das Rotwild musste lernen, sich der Prädation durch den Wolf zu entziehen. Anders als das Gämswild, welches sein Heil in der Steilheit des Geländes sucht, oder das Rehwild, welches sein Heil durch die Einzel Lebensweise und das Verbergen in dichter Deckung sucht, vermeidet das Rotwild Prädation, indem es Raubfeinde mittels extrem scharfer Sinne auf grosse Distanz wahrnimmt, und eine Begegnung durch grossräumiges, mobiles und ausdauerndes Ausweichen in Gebiete vermeidet, wo das Prädationsrisiko niedriger ist. Ebenso minimiert es das persönliche Risiko gefressen zu werden durch Rudelbildung.

Die Schlüsselfaktoren einer erfolgreichen Hirschkuh Lebensstrategie sind demnach ein langes Leben (d. h. hohe Sicherheit) bei gleichzeitig guter Äsung (d. h. gute Kondition und optimale Investitionsmöglichkeiten in den Nachwuchs). Einzig solche Kühe, welche diese Strategie leben, sind in der nächsten Generation vertreten.

- > *Hirschstiere* können in einem einzelnen Jahr mehr Kälber zeugen als eine Kuh in ihrem gesamten Leben. Das einzige, was sie i.d.R. daran hindert, sind konkurrenzstärkere Stiere, welche dasselbe wollen. Man muss auch bei den Stieren davon ausgehen, dass diese ihren Lebensfortpflanzungserfolg zu maximieren suchen. Dabei wird klar, dass Stiere dies anders als Kühe tun: Während Kühe hauptsächlich um guten Lebensraum in Konkurrenz stehen, konkurrenzieren sich Hirschstiere hauptsächlich um Zugang zu brunftigen Kühen, und nach dem Zeugen der Kälber findet von Seiten der Stiere keine weitere Investition in den Nachwuchs mehr statt. In diesen Auseinandersetzungen gewinnen nur die kampfstärksten Stiere, die Platzhirsche. Damit ein Stier zum Platzhirsch werden kann, muss er über gute Gesundheit und genügend Kondition und Kraft (Röhren, Kämpfen), sowie über die notwendige Körpermasse und soziale Dominanz (Alter, Kampferfahrung) verfügen. In einer natürlich aufgebauten Population wird kaum je ein Stier vor rund 7–8 Jahren zum Platzhirsch, und kaum ein Stier wird sich länger als 4–5 Jahre als Platzhirsch behaupten können. Für einen Stier reicht es aber nun nicht aus, einfach zu warten bis dass er das richtige Alter hat, denn Alter alleine ist kein Garant für Fortpflanzungserfolg! Vielmehr muss ein Stier beträchtliche Risiken auf sich nehmen, um dann im entsprechenden Alter auch über die notwendige Körpermasse und Kondition zu verfügen: Um z. B. doppelt so schwer wie eine Kuh zu werden, müssen männliche Hirsche bereits von jung an viel stärker wachsen als weibliche²⁵, mit der Konsequenz, dass sie als Kalb weniger in Körperreserven (Depotfett) investieren können. Bei Nahrungsengpässen, wie z. B. in strengen Wintern, erleiden sie deshalb eine höhere

Lebensstrategie der Hirschstiere

²⁵ Männliche Kälber saugen bereits häufiger als weibliche was für Kühe höhere Investitionskosten während der Laktationsperiode – und damit eine grössere körperliche Herausforderung – bedeutet; aus diesem Grund sind es v. a. konditionsstarke und sozial dominante Kühe, welche männliche Kälber setzen. Kühe welche diesen Investitionskosten nicht gewachsen sind, führen dagegen öfter weibliche Kälber.

Mortalität als ihre Schwestern. Aber auch beim Kämpfen unter ihresgleichen gehen Stiere beträchtliche Risiken ein, insbesondere wenn ihr Geweih arm an Enden und kurz ist und deshalb das gegnerische Geweih nicht erfolgreich binden und auf Distanz halten kann, so dass dessen Spitzen bis zum eigenen Körper durchstechen²⁶. Solche Kämpfe sind also immer gefährlich und damit keine Energie in aussichtslose Kämpfe investiert werden muss, haben Stiere Möglichkeiten entwickelt, welche ihnen ein verlässliches Einschätzen der Kampfkraft des Gegners erlaubt (z. B. in Form von Röhrduellen welche ein Abschätzen der Kampfstärke des Gegners zulassen). Die Unterschiede in Körperbau und Verhalten von Hirschtieren gegenüber Kühen lassen sich somit durch diese unterschiedlichen Fortpflanzungsstrategien erklären.

Die Schlüsselfaktoren einer erfolgreichen Hirschtier Lebensstrategie sind somit Nahrung und Risikobereitschaft in einem im Vergleich zu Kühen meist kürzeren aber intensiveren Leben. Hirschtier stehen hauptsächlich in Konkurrenz um Zugang zu brunftigen Kühen und sie investieren ausserhalb der Zeugung nichts in ihren Nachwuchs. Weil nur solche Stiere in der nächsten Generation vertreten sind, welche bereits von Geburt an wagen und höhere Risiken eingehen, hat das männliche Rotwild von Natur aus eine geringere Überlebenschance als weibliches Rotwild.

Konsequenzen für die Jagdplanung

1. In vielen bejagten Rotwildpopulationen ist eine durchaus problematische, viel zu starke Bejagung der männlichen Hirsche zu beobachten. Junge Stiere sind besonders risikofreudig und deshalb besonders leicht zu bejagen. Konsequenz aus einer solchen Überbejagung der männlichen Hirsche ist (a) das weitgehende Fehlen mittelalter und alter Stiere in der Population, sowie (b) meist auch das Verschieben des Geschlechterverhältnis der Population zugunsten der weiblichen Tiere. Eine solch übermässige Bejagung männlicher Hirsche desorganisiert den natürlichen Aufbau einer Rotwildpopulationen und greift in deren «genetische Integrität» ein, indem die Möglichkeiten zur Partnerwahl verändert wird. Hier muss die Jagdplanung Gegensteuer geben und über eine Schonung der starken jungen und mittelalten Stiere – z. B. durch Schutz der Spiesser mit Spiesslänge > Lauscher oder Schutz der Kronenhirsche – dafür sorgen, dass genügend mittelalte, starke Hirsche im Bestand leben (siehe dazu auch Kap. 3.3.2). Denn wir brauchen diese Stiere, (a) als Väter der Kälber, weil sie in einer harschen Umwelt überlebten und sich daher genetisch besonders bewährten, und weil die Kühe sie ganz aktiv als Partner wählen, bzw. die noch unbewährten Jungstiere weitgehend meiden; (b) weil sie den weiblichen Rudeln während der Brunft die aufsässigen Junghirsche vom Leib halten; dank dem Platzhirsch kann das Kahlwild in dieser sensiblen Phase vor dem Winter noch unbelästigt äsen und die letzten Fettreserven für den Winter anlegen; (c) weil die Brunft dank den Platzhirschen in kürzerer Zeit stattfindet, indem die Kühe bereits im ersten Östrus beschlagen werden; dies wiederum führt zur zeitlich optimalen Einpassung der Geburten im folgenden Frühjahr (zu spät gesetzte Kälber haben eine schlechtere Überlebenschance).

Schonung der starken jungen und mittelalten Stiere

²⁶ Brunftkämpfe sind gefährlich und die Verletzungsrate hoch, häufig sind Stichverletzung im Kopf- Nackenbereich. Solche Wunden entzünden gern und die demassen geschwächten Hirsche erleiden in der Folge eine hohe natürliche Mortalität im folgenden Winter, besonders ausgeprägt bei Anwesenheit von Grossraubtieren wie dem Wolf.

2. Die zweite Konsequenz ergibt sich aus der Strategie des Rotwildes, Prädation aktiv zu vermeiden einerseits durch Verschiebung im Raum und andererseits durch Bildung von Rudeln. Besonders ausgeprägt ist das Sicherheitsbedürfnis führender Kühe. Ein übermässiger Jagddruck führt zur übermässigen Störung der Kühe, wodurch sich die sicherheitsbedürftigen Weibchenrudel in die sicheren Einstände zurückziehen (z. B. in Banngebiete, unzugängliche Schutzwälder, etc.). Das Rotwild ist wahrer Meister im Finden solch sicherer Einstandsgebiete, welche meist bewaldet und unzugänglich sind. Die daraus folgenden Rotwildmassierungen führen leicht zur Übernutzung des dortigen Lebensraumes; Wildschäden durch Verbeissen und Schälen sind vorprogrammiert. Der Jagdplaner muss sich beim Rotwild stets bewusst sein, dass unsachgemässes Jagen selber ein immenser Störfaktor ist, mit zwei negativen Konsequenzen: (a) zuerst wird die Bejagung für den Jäger massiv erschwert wodurch die Jagdeffizienz sinkt, und (b) dass die Wildschadengefahr in den verbleibenden Rückzugsgebieten massiv steigt. Wodurch ein Teufelskreis beginnt: Die Jagd wird jägerbedingt ineffizient, das Rotwild massiert sich in wenigen Rückzugsgebieten, die Jagd wird immer wie nötiger und muss zeitlich und räumlich ausgedehnt werden, wodurch der Jagddruck erneut steigt. Aufgrund positiver Rückkopplung nehmen die Probleme weiter zu. Probleme mit Lebensraumübernutzung und Wildschaden sind deshalb beim Rotwild keinesfalls nur eine Frage des absoluten Wildbestandes, als vielmehr auch von dessen geklumpeter Verteilung. Aus diesem Grund muss die Jagdplanung zwei Dinge zum Ziel haben: (1) sie muss die notwendige Bestandesregulation mit möglichst geringer bzw. kurzer Störung und mit grösstmöglicher Jagdeffizienz erzielen, und (2) sie muss eine möglichst gleichmässige Verteilung der Rotwildpopulation im gesamten Lebensraum erreichen. Bedingung einer effizienten Rotwildjagd ist deshalb eine Verringerung der jagdlichen Störung. Wo z. B. zu viele Jäger unkoordiniert voneinander zu jagen versuchen, verringern sie den gegenseitigen Jagderfolg – abgesehen von einigen Zufallstreffern – massiv. Nicht eine Erhöhung des Jagddrucks ist das Geheimnis der Rotwildregulierung, sondern eine Verringerung und Lenkung desselben bei gleichzeitiger Steigerung der Jagdeffizienz!

Verringerung und Lenkung des
Jagddrucks

3. Die dritte Konsequenz ist einleuchtend: Kühe tragen entscheidende Verantwortung über die numerische Entwicklung einer Rotwildpopulation, d. h. sie entscheiden darüber, wie stark dieselbe wächst. Im Rahmen natürlicher Schwankungen wird es meistens genügend Stiere als Väter der Kälber geben. Somit entscheidet hauptsächlich die Anzahl Kühe über den Zuwachs bzw. die Möglichkeit zur jagdlichen Nutzung einer Rotwildpopulation, die Anzahl Stiere hingegen spielt dabei kaum eine Rolle (ihre Rolle beim Fortpflanzungsgeschehen liegt – wie dargelegt – in der Populationsgenetik und im Beruhigen des Brunftbetriebes). Somit kommt es bei der quantitativen Jagdplanung einzig darauf an zu wissen, wie viele Kühe im Bestand leben und wie viele weibliche erlegt werden müssen, um das gewählte quantitative Bestandesziel (Senken, Stabilisieren, Heben) auch zu erreichen. Aus diesem Grund ist zu empfehlen, dass die Jagdplanungen strikte zwischen männlichem und weiblichem Rotwild unterscheidet. Soll eine Population gesenkt werden, dann kommt es – wie bereits mehrfach gesagt – einzig auf einen genügenden Abschuss weiblicher Tiere an.

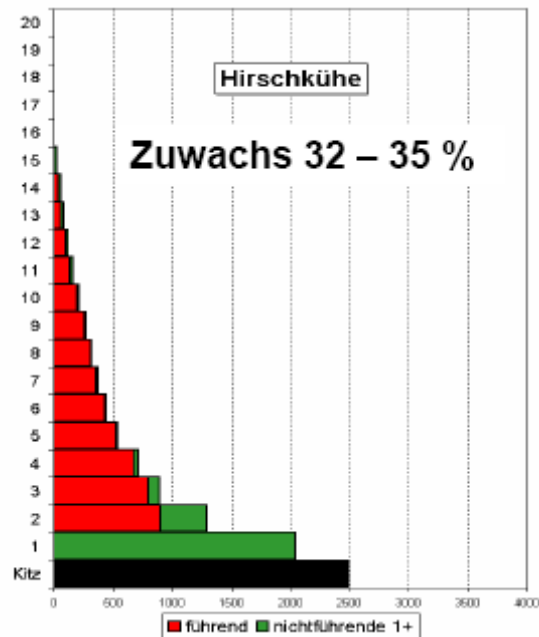
Fokus auf Abschuss
der weiblichen Tiere

4. Die vierte Konsequenz ergibt sich aus der sozialen Organisation der Weibchenrudel: Kahlwildrudel sind keine anonymen Gesellschaften, sondern bestehen aus verwandten Tieren. Die Grundeinheit der Weibchenrudel sind die Dreiergespanne (Gynopädien) bestehend aus Kuh, Schmaltier (evtl. Schmalspiesser) und Kalb. Diese Dreiergespanne haben einen sehr intensiven Zusammenhalt. Insbesondere das Kalb ist vollständig vom Muttertier abhängig, welches ihm nicht nur Nahrung (Milch) bietet, sondern zusätzlich auch Führung im Lebensraum und – ganz wichtig – Schutz vor den anderen Rudelmitgliedern. Diese enge Beziehung zum Muttertier ist weit über die Laktationsperiode hinaus bedeutend (welche normalerweise im Herbst/Winter endet). Ein Kalb, das seine Mutter (z. B. durch Abschuss) und dadurch deren Schutz verliert, wird im Rudel nicht mehr geduldet, es wird von den anderen Kühen abgeschlagen, es kümmert und stirbt meist. Der Stress für diese mutterlosen Kälber ist gewaltig. Aus diesem Grund muss das Erlegen der führenden Muttertiere von ihren Kälbern weg vermieden werden. Gleichzeitig reagieren Kühe ihrerseits empfindlich auf den Verlust ihres Nachwuchses, indem sie z. B. ihr Einstandsgebiet zugunsten eines sichereren Einstandes verlassen und/oder sich mit anderen Kühen rudeln, was wiederum zu den unerwünschten Massierungen im Lebensraum führen kann. Tatsache ist aber, dass i.d.R. über 90 % der Kühe zwischen drei und 12 Jahren ein Kalb setzen (siehe Abb. 7-4). Wenn auch etliche ihre Kälber natürlicherweise verlieren, so gilt trotzdem, dass Eingriffe bei den Kühen (und Kälbern) absolut notwendig sind, um eine Rotwildpopulation zu regulieren. Deshalb kommt es besonders darauf an, den Abschuss der Kälber so durchzuführen, dass keine unerwünschten Massierungen der Kühe erfolgen. Den Kahlwildabschuss kann man aber nicht über einen «Krieg gegen Kälber und Schmaltiere» erledigen, ohne damit zu stark in die Sozialstruktur einzugreifen. Jagdliche Eingriffe bei den Kühen sind unumgänglich (c.a. 30 % der weiblichen Jagdstrecke sollten Kühe sein), wobei diese unter gleichzeitiger Erlegung des Kalbes erfolgen sollen. Als Quintessenz muss gesagt werden, dass der Kahlwildabschuss nicht bloss Nebengeschäft der Jagdplanung beim Rotwild ist, sondern vielmehr dessen zentrale Basis und gleichzeitig die grösste Herausforderung. Fehler rächen sich dabei schnell:

- (a) Wird zu wenig Kahlwild erlegt, dann wächst die Rotwildpopulation an (mit entsprechenden Konsequenzen auf den Lebensraum und den Gesundheitszustand der Population selber);
- (b) Verursacht der Kahlwildabschuss zu viel und zu flächige Störung, dann führt dies zu Massierungen der Hirsche in den jagdsicheren Gebieten (mit entsprechenden Konsequenzen auf den Lebensraum und Wildschäden);
- (c) Wird das Muttertier vom Kalb weg erlegt, dann führt dies zu Tierschutz relevantem Kümmern und Leiden des Kalbes. Als wichtigstes muss der Jagdplaner deshalb situationsbedingt genau überlegen, wo, wann und mit welchen Methoden er die notwendige Regulation des Kahlwildes durchführt. Insgesamt wird empfohlen, die Jagdplanung für weibliches und männliches Rotwild «getrennt» zu machen. Soll ein Bestand gesenkt oder stabilisiert werden, dann kommt es einzig darauf an, wie viele Kühe im Bestand sind und wie viele weibliche Tiere erlegt werden müssen um das Ziel zu erreichen.

**Abschuss von führenden Tieren
und Kälbern**

Abb. 7-4 > Anteil führender und nichtführender Hirschkühe in einer Population



Quelle: Grundkurs für Wildhüter (IGW): Vortrag zur Jagdplanung von Hannes Jenny

5. Die fünfte Konsequenz ergibt sich aus der durchschnittlich recht hohen Zuwachsrate beim Rotwild. Zu jedem Zeitpunkt besteht ein grosser Anteil der Population aus Jungtieren, d. h. Kälbern und Jährlingen. Gleichzeitig ist die natürliche Mortalität des Rotwildes in einem saisonalen Lebensraum und bei Anwesenheit von Grossraubtieren bei diesen Jungtieren, v. a. Kälbern, besonders hoch. Von daher muss ein beträchtlicher Anteil des Abschusses auch bei den Jungtieren erfolgen, weil damit das natürliche Mortalitätsmuster simuliert werden kann. Der Anteil an Kälbern an der Jahresstrecke sollte daher minimal zwischen 25–35 % betragen, wobei dieser Anteil (insbesondere bei weiblichen Kälbern) bis gegen 50 % erhöht werden kann. Schmaltiere und Schmalspiesser wiederum sollten je rund 20 % der Strecke ausmachen. Insgesamt empfiehlt es sich bereits in der Jugendklasse die stark veranlagten, d. h. schweren, Tiere zu schonen. Dies kann z. B. über die leicht anzusprechende Geweihentwicklung beim Spiesser passieren, weil eine positive Korrelation zwischen Körpermasse und Spiesslänge besteht.

Jungtierabschuss

6. Die sechste Konsequenz ergibt sich aus dem Brunftverhalten des Rotwildes: es muss ein Brunftbetrieb gewährleistet werden, welcher die Möglichkeiten zur freien Partnerwahl zulässt. Zuviel jagdliche Störung während dem Brunftbetrieb verändert das Verhalten der Hirsche, sie werden vorsichtiger, verändern die Einstände, die Brunft wird stummer, all dies mit unbekannten längerfristigen Konsequenzen. Die Jagdplanung muss deshalb versuchen, die Brunfteinstände der Kühe jagdlich zu beruhigen (z. B. durch kleine Wildasyle), damit der natürliche Brunftbetrieb und die natürliche Partnerwahl stattfinden kann.

Beruhigung der Brunfteinstände

7.4.2 Strategie des Rotwildes im Umgang mit den Jahreszeiten

Das Rotwild ist in der Schweiz mit einem ausgesprochen saisonalen Lebensraum konfrontiert, wo sich warme Sommer mit überquellender Fülle an qualitativ hochwertiger Äsung und kalte Winter mit geringwertiger, schwer zugänglicher Äsung abwechseln. Als Anpassung an diese Saisonalität der Landschaft entwickelte das Rotwild im Laufe der Evolution eine energetische Lebensstrategie mit dem Sommerziel «Maximierung der Energieaufnahme» und dem Winterziel «Minimierung der Energieausgabe». Die optimale Nahrungsaufnahme im Sommer bewirkt gute Gesundheit und Kondition, optimale Investition in die Nachkommen (Laktation), optimaler Haarwechsel und optimaler Aufbau von Körperreserven für den kommenden Winter (Depotfett). Seine winterlichen Energieausgaben versucht das Rotwild im Winter auf das Wesentliche zu reduzieren insbesondere durch (a) das Vermeiden unnötiger Bewegungen und (b) das gezielte Absenken seines Stoffwechsels^[1]. Die karge Winteräsung bietet dem Rotwild schlicht zu wenig verfügbare Energie an, um übermässige Energieausgaben effektiv kompensieren zu können. Als weitere Anpassung an diese Saisonalität des Lebensraumes zeigt Rotwild eine ausgeprägte Synchronisation der Geburten im Jahreslauf: Die meisten Kälber werden innerhalb 2–3 Wochen im Frühjahr geboren. Der Grund dazu liegt darin, dass Kühe rund einen Monat nach dem Setzen am meisten Energie benötigen und in Milch umsetzen müssen, um den Bedarf des wachsenden Kalbes optimal decken zu können. Diesen hohen Investitionskosten können nur solche Kühe optimal begegnen, welche dazu den ausgeprägten Gipfel der fröhsommerlichen Vegetationsentwicklung (Qualität x Quantität) nutzen können. Zu früh oder zu spät gesetzte Kälber haben – ausser in klimatischen Ausnahmejahren – meist schlechtere Entwicklungschancen.

Konsequenzen für die Jagdplanung

1. Ein äsungsreicher Sommer-Lebensraum ist somit die zentrale Grundlage jedes gesunden Rotwildbestandes. Die überragende Bedeutung des Sommerbiotops zeigt sich (a) in der Gesundheit und Kondition der Tiere während des Sommers, (b) wie auch im Wohlergehen der Tiere im folgenden Winter (Fettreserven). Zentrale Aufgabe der Jagdplanung ist es deshalb, dem Rotwild optimale Sommereinstände zur Verfügung stellen (inkl. Biotophege) und dem Rotwild eine gleichmässige Nutzung derselben zu ermöglichen. Aus Sicht des Wildes geht es darum Konkurrenzsituationen zu vermeiden, aus Sicht des Lebensraumes um Verhütung von Wildmassierung. Dies kann jedoch nur bei insgesamt reguliertem Wildbestand (Bestand deutlich unter der Kapazitätsgrenze) bei gleichzeitig geringer Störungsbelastung gelingen. Wintersterben sind meist eine Folge von Massierungen von Wild in schlechter Kondition, weil es insgesamt zuviel Wild hat, oder weil dieses störungsbedingt zu stark konzentriert wurde.
2. Die Störungsreduktion (insbesondere in den Wintereinständen) ist eine bedeutende Aufgabe der Jagdplanung. Der Ausscheidung von Wildruhezonen kommt eine grosse Bedeutung zu (siehe Kap. 8.6). Rotwild ist extrem störungsempfindlich und Störungsquellen in den Wintereinständen wie das Stangensuchen oder Variantenskipfahren müssen zuverlässig vermieden werden. In diesem Sinne ist auch das Jagen in

Optimale Sommereinstände durch
Biotophege und Einregulierung
der Bestände

Ausscheidung von Wildruhezonen

den Wintereinständen zu unterlassen. Ausgenommen davon sind intervallartige Regulationsjagden zu Beginn des Winters (November) und ausserhalb Zeiten mit geschlossener Schneedecke. Nachher sollte die eigentliche Jagd tabu sein. Aber auch die Störungsreduktion in den Sommereinständen ist bedeutungsvoll, denn erst dadurch kann das sehr störungsempfindliche Rotwild den gesamten geeigneten Lebensraum nutzen.

3. Winterliche Fütterungen sind meist kontraproduktiv (siehe Kap. 7.7). Leicht besteht die Gefahr der Konzentration von Rotwild was oftmals zu zusätzlichen Verbiss- oder Schälschäden führt. Da die winterliche Nahrungsaufnahme der Hirsche von Natur aus reduziert ist, ist es viel bedeutender, dass versucht wird, ihren Energie Output zu reduzieren (Störungsreduktion), als dass ihr Energie Input maximiert wird (mittels Winterfütterung). Deshalb kommt der Störungsreduktion insbesondere auch in den winterlichen Äsgebieten (z. B. waldrandnahen Weiden) Bedeutung zu. Etwas plakativ gesagt gründet somit das Geheimnis gesunder Rotwildbestände – unter der Bedingung grossflächig einregulierter Bestände – in der Qualität des Sommerlebensraumes verbunden mit maximaler Ruhe in den Wintereinständen. Die Winterfütterung kann nicht für Fehler in diesen zwei Bereichen kompensieren. In der Schweiz wird – im Gegensatz zu Österreich – auf möglichst vollständige natürliche Überwinterung des Rotwildes gesetzt, ohne Gatterung und ohne Fütterung. Ziel sind also Rotwildpopulationen, welche sich ausschliesslich auf natürlicher Futterbasis ernähren und eine möglichst natürliche Einstandswahl zeigen. Dies kann in schneereichen Wintern (wie dem Winter 2009/2010) zu regional hohen Fallwildzahlen führen. Tatsächlich fielen diese aber – entgegen dem was vermutet werden könnte – geringer aus als zu denjenigen Zeiten, als das Rotwild auch bei uns noch künstlich gefüttert wurde.

Verzicht auf Wildfütterungen

7.4.3 Verhalten des Rotwildes im Raum

Die Geschlechter beim Rotwild leben ausserhalb der Brunftzeit räumlich getrennt (sexuelle Segregation; siehe Abb. 7-3). Dies dürfte daher rühren, dass männliche und weibliche Hirsche unterschiedliche Bedürfnisse an die Qualität ihrer Äsung stellen, unterschiedliche Rhythmen von Äsen und Ruhen zeigen und unterschiedliche Sicherheitsbedürfnisse haben. Dieses Verhalten zeigt sich besonders ausgeprägt im Sommer, im Winter kommt es dagegen aus ökologischen Gründen eher zu überschneidenden Einständen. Als Anpassung an die saisonal unterschiedliche Nutzbarkeit des Lebensraumes zeigt das Rotwild eine grosse Mobilität, jahreszeitliche Wanderungen zwischen Sommer- und Wintereinstandsgebieten sind – insbesondere im Alpenraum – sehr häufig (siehe Abb. 7-3). Während sich das Rotwild dabei im Sommer in Konkurrenz um Nahrung (und entsprechend der flächigen Verbreitung derselben) möglichst gleichmässig zu verteilen sucht (solange keine störungsbedingten Konzentrationen erzwungen werden), so sind gute Wintereinstände aufgrund der Schneelage und der Prädationsgefahr meist auf einen weit geringeren Teil der Landschaft beschränkt. Entsprechend konzentrieren sich hier die im Sommer räumlich getrennt lebenden Kahlwild- und Stierrudel natürlicherweise. Gut geeignete Wintereinstandsgebiete befinden sich in der Schweiz meist in bewaldeten und klimatisch möglichst milden und schneearmen Lagen, so z. B. in Wäldern der Sonnenhanglagen von Gebirgstälern.

Konsequenzen für die Jagdplanung

1. Die konzentrierte Nutzung geeigneter Wintereinstände durch das Rotwild ist kaum ohne Spuren der Nutzung oder gar gewissen Wildschäden möglich. Das dürfte mit hoher Wahrscheinlichkeit bereits in der ursprünglichen Urwaldlandschaft der Fall gewesen sein. Geeignete Wintereinstände sind in der gebirgigen Landschaft der Schweiz unregelmässig verteilt und meistens bewaldet. Dadurch sind Wald-Wild Konflikte von Natur aus vorgegeben. Aufgrund der überragenden, ökologischen Bedeutung solcher Wintereinstandsgebiete für das Rotwild, müssen dieselben als «wildökologisch besondere Gebiete» (siehe Kap. 6) Eingang finden in die kantonale Wald-Wild Planung. Zur Reduzierung der Wildschäden erlangen hier Massnahmen zur Störungsreduktion (Wildruhezonen) und die Biotophege im Rahmen von kantonalen Wald-Wild Konzepten grosse Bedeutung.
2. Als zweite Konsequenz ergibt sich, dass die Abgrenzung der Wildräume zur Bejagung des Rotwildes detaillierter Kenntnisse seiner saisonalen Wanderungen bedarf. Ein Wildraum muss sämtliche Sommer- und Wintereinstände einer Teilpopulation umfassen. Bestehen für die Jagdplanung diesbezüglich Unsicherheiten, dann sind Markierungsaktionen von Hirschen zur Klärung dieser wichtigen Frage angebracht (Besendung oder Sichtmarkierung). Letztendlich stellt erst eine präzise Abgrenzung der Wildräume sicher, dass Massnahmen zur Regulation eines Rotwildbestandes effektiv auf diejenigen Tiere ausgerichtet wird, welche das Problem auch verursachen.
3. Als dritte Konsequenz ist die gezielte, räumlich explizite Planung von Jagd- und Nichtjagdgebieten zu nennen, getrennt nach Sommer- und Wintereinständen:
 - *Sommereinstand*: Weibchenrudel trennen sich in der Vegetationszeit meist in Familiengruppen auf. Solange das Sicherheitsbedürfnis des Rotwildes erfüllt ist, versuchen diese Kleingruppen der Konkurrenz mit anderem Rotwild möglichst auszuweichen. Folge davon ist eine flächige Verbreitung im gesamten Rotwildhabitat. Mitten in dieser Vegetationszeit, d. h. am 1. August, beginnt die Jagdzeit des Rotwilds gemäss dem Eidgenössischen Jagdgesetz. Durch geschickte Jagdplanung muss nun vermieden werden, dass sich die Hirsche nicht aufgrund des einsetzenden Jagddrucks sofort in die Sicherheit bietenden Rückzugsgebiete (z. B. Banngebiete) zurückziehen und dort konzentrieren. Dies kann zu einem gewissen Teil durch Intervalljagen, d. h. Abwechseln konzentrierter Jagd- mit Nichtjagdzeiten geschehen, aber auch durch eine gezielte räumliche Lenkung der Jägerverteilung, bzw. des Jagddrucks. Aufgrund des sehr guten «räumlichen Erinnerungsvermögen» des Rotwildes kommt dabei dem gezielten Anlegen von kleinen Nichtjagdgebieten (Wildschutzgebiete) grosse Bedeutung zu. Entgegen dem Namen haben diese nicht zum Ziel, das Rotwild von der Jagd zu schützen, sondern das Gegenteil, nämlich dessen Bejagbarkeit zu sichern, weil immer wieder Rotwild ausserhalb der Grenzen derselben angetroffen werden kann. Dazu dürfen diese Wildschutzgebiete nicht zu gross ausfallen, weil sonst die Bejagbarkeit des Rotwildes wiederum sinken würde (siehe Abb. 7-5).
Übermässig grosse Banngebiete stellen bei der Regulierung des Rotwildes ein

Ausscheidung von
wildökologisch besonderen
Gebieten

Abgrenzung der Wildräume

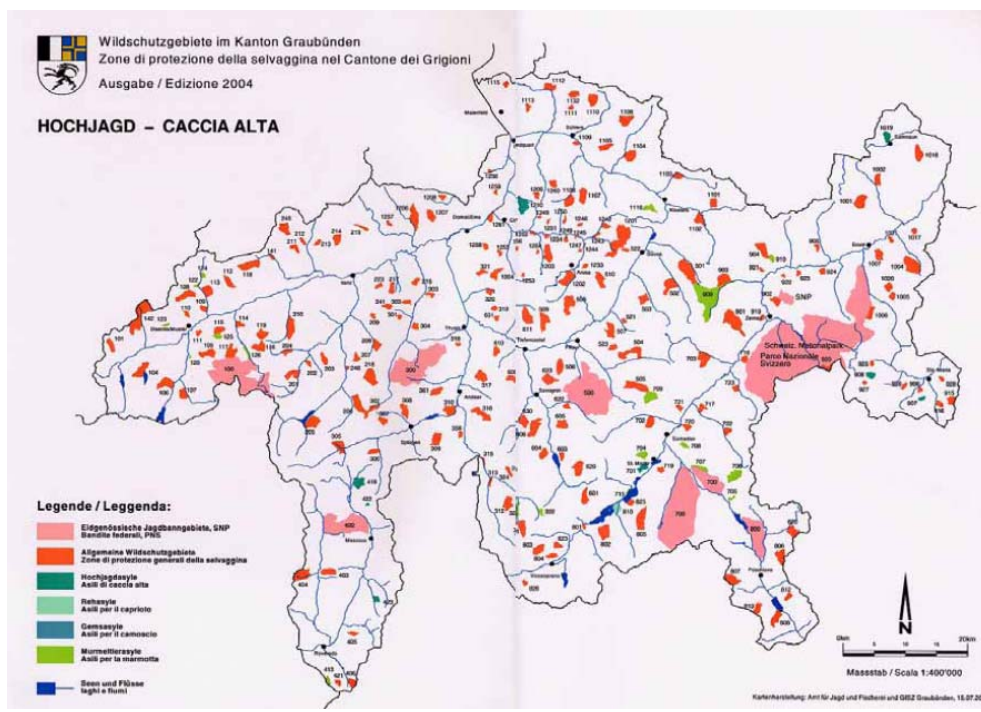
Anlegen kleiner Wildschutz-
gebiete zur effizienten Bejagung

echtes Problem dar, sobald sich das Rotwild – dem Jagddruck geschickt ausweichend – hier vollständig zurückziehen kann. Folge davon sind Massierungen wie sie z. B. im Nationalpark und in gewissen Eidgenössischen Jagdbanngebieten beobachtet werden können. Die Lösung ist aber auch hier nicht flächendeckender Jagddruck durch allgemeine Öffnung der Banngebiete, sondern das geschickte zeitliche und räumliche Abwechseln von Jagd und Nichtjagd (Intervalljagd und der Wechsel kleiner Nichtjagd- mit Jagdgebieten) sowie das Ausnützen saisonaler Wanderbewegungen (z. B. Bejagung beim Bezug der Wintereinstandsgebiete). Dabei kann auch das sorgfältige jagdliche Beunruhigen gewisser Banngebietsteile sinnvoll sein (z. B. Zonen mit partiellen Schutzbestimmungen in den Eidg. Jagdbanngebieten).

- *Wintereinstand*: Die Wintereinstände sucht sich das Rotwild weitgehend nach ökologischen Kriterien aus (Schneelage, Klima, Vegetation, Sicherheit bzw. Prädationsgefahr). Das bedeutet wie gesagt, dass sich Rotwild in den wenigen, besonders geeigneten Einstandsgebieten natürlicherweise konzentriert. Um solche Konzentrationen nicht zusätzlich zu verschärfen, müssen Störungen des Rotwildes auch aus diesem Grund (und nicht nur aufgrund des winterlichen Energiehaushaltes) zuverlässig vermieden werden.

Störungsreduktion
im Wintereinstand

Abb. 7-5 > Verteilung der Wildschutzgebiete im Kanton Graubünden während der Hochjagd



7.5 Aspekte zur biologisch orientierten Jagdplanung beim Rehwild

7.5.1 Die zwei Geschlechter verfolgen unterschiedliche Lebensstrategien

Beim Rotwild wurde aufgezeigt, dass weibliche wie männliche Hirsche letztendlich ein Ziel im Leben haben, nämlich sich möglichst zahlreich fortzupflanzen. Es wurde auch erläutert, dass die zwei Geschlechter dieses Ziels mittels völlig unterschiedlichen Strategien verfolgen. Diese beiden Strategien des Rotwildes müssen bei der Betrachtung der Lebensstrategien des Rehwildes in Erinnerung behalten werden.

> *Rehböcke*: Am Geweih des Rehbockes zeigt sich unschwer, dass auch das Reh eine Hirschart ist. Und trotzdem kann die Strategie des Rehbockes wohl kaum dieselbe wie die eines Hirschstieres sein; dies erkennt man z. B. daran, dass Rehböcke nur unwesentlich (c.a. 10–20 %) schwerer sind als Rehgeissen. Dies steht im extremen Gegensatz zu den 100 % Gewichtsunterschieden beim Rotwild. Um dies zu verstehen, muss der Lebensraum des Rehwildes angeschaut werden. Das Rehwild hat sich in unterholzreichen, d. h. licht- und deshalb auch äsungsreichen Wäldern entwickelt. Da solche Jungwaldinseln und Randbereiche im Urwaldzustand mosaikartig wechselnd auftraten und räumlich oft wenig ausgedehnt waren, versuchte sich das Rehwild den Zugang zu solchen Gebieten im Sommer exklusiv zu sichern. Entsprechend der Walddynamik musste es jedoch bereit sein, von Jahr zu Jahr immer wieder neue Räume zu «erschliessen» und aufwachsende Räume zu «verlassen». Anders als beim Gäms- oder Rotwild, ist das Rehwild eine territoriale Art; insbesondere die Böcke sichern sich im Frühjahr das Recht zu, einen Einstand exklusiv für sich zu nutzen. Dies geschieht mittels Markierung der Territoriumsgrenzen (Fege- und Plätzstellen), welche sie mittels heftiger Einstandskämpfe gegenüber anderen Böcken zu verteidigen bereit sind. Dabei wird das Geweih als Angriffswaffe eingesetzt und die Böcke gehen durchaus ein hohes Risiko ein, bei solchen Kämpfen ernsthaft verletzt zu werden, seien es Stichverletzungen im Haupt- und Nackenbereich, oder Forkelstiche in die Flanken. Da das Sechsergeweih das gegnerische Geweih zu binden vermag, kommt demselben durchaus auch ein defensiver Charakter zu. Durch solche Territorien sichern sich Böcke jedoch nicht primär den Zugang zur Äsung in diesem Einstand, sondern vielmehr den Zugang zu Geissen. Der so erkämpfte Einstand ist deshalb grösser als es dem Äsungsbedürfnis des Bockes alleine entsprechen würde; der Bock versucht nämlich mit seinem Einstand attraktive Gebiete zu sichern, welche die Geissen dann ihrerseits als Sommereinstand nutzen können. Ein Bockeinstand umfasst deshalb i. d. R. ein bis drei Sommereinstände von Geissen. Erst zur sommerlichen Brunftzeit im Juli / August zahlen sich diese frühjährlichen Territoriumskämpfe aus; denn nun steht dem Platzbock das Recht, diese Geissen in seinem Territorium effektiv zu beschlagen. Somit gilt, dass je grösser der Einstand eines Bockes ist, desto mehr Geissen dieser umfassen und desto mehr Nachkommen pro Jahr dieser zeugen kann. Klar ist, dass infolge der «Ökonomie der Verteidigbarkeit» auch dem besten Bock Grenzen für die Grösse seines Territoriums – und daher auch für seine alljährliche Fortpflanzung – gesetzt sind.

Die Lebensstrategie des männlichen Rehwildes besteht im risikoreichen Erkämpfen eines wiederkehrenden Territoriums mit möglichst optimalem Rehwildhabitat. Die-

Lebensstrategie der Rehböcke

ses dient in der Folge Rehgeissen als Sommerhabitat wodurch dem Bock der exklusive Zugang zur Brunftzeit «sicher» ist. Aufgrund dieses alljährlich limitierten Zuganges zu brunftigen Geissen kommt jedoch – anders als beim Hirsch – einem möglichst langen Leben als Platzbock Bedeutung zu. Hingegen spielt zwar die Aggressivität des Bockes eine Rolle, aber dessen Körpermasse oder dessen Alter spielt keine so wichtige Rolle wie beim Rotwild mit seinen Schiebekämpfen.

- > *Rehgeissen:* Rehgeissen sind zwar nicht territorial wie die Böcke, aber auch sie leben im Sommer «einzelgängerisch», d. h. in mehr oder weniger exklusiven Sommerständen, und halten somit mehr oder weniger räumliche Distanz zu den benachbarten Geissen – meist verwandten Tieren – ein. Rehgeissen leben im Sommer somit einzeln verteilt und nicht wie das Rotwild im Rudel (was wie dargelegt für den Rehbock die Möglichkeit zu deren Monopolisierbarkeit während der Brunft stark verringert). Die Geissen sind in ihrem Fortpflanzungserfolg besonders von der Verfügbarkeit geeigneter Äsung abhängig. Dabei kommt, entsprechend seinem ursprünglichen Lebensraum, der Verfügbarkeit leicht verdaulicher Äsung (Blüten, Kräuter, Blätter, Knospen) immense Bedeutung zu. Rehgeissen setzen pro Jahr meist zwei Kitze, also durchschnittlich doppelt so viele wie Rotwild oder Gämsen, und deren Aufzucht ist für die Geissen mit energetisch sehr hohen Anstrengungen verbunden. Im Herbstbestand finden sich deshalb nur wenige Geissen, welche keine Kitze führen, die einzigen regelmässigen Ausnahmen sind Schmalrehe und sehr alte Geissen. Wie gut diese Kitze nun aber aufwachsen, ist abhängig davon, welche Äsung der Geiss in ihrem Gebiet und auch in diesem spezifischen Jahr zugänglich ist. In Jahren mit warmtrockenem Wetter z. B. wächst und verholzt die Vegetation schnell, was die Verdaubarkeit derselben erschwert und deshalb die Laktationsleistung der Geissen erniedrigt und somit eine optimale Investition in ihren Nachwuchs verhindert. In Jahren mit feuchtwarmer Witterung sind die Wachstumsbedingungen der Kitze hingegen optimaler und solch unterschiedliche Startbedingungen sind über das gesamte Leben ganzer Geburtsjahrgänge von Rehen verfolgbar. Es gibt vereinfacht gesagt «gute» und «schlechte» Geburtsjahrgänge, wie es auch gute und schlechte Reheinstände gibt. Rehgeissen sind also daran angepasst, nicht nur gute Einstandsgebiete sondern auch gute Jahre (bezüglich Witterung und Äsung) auszunutzen, um sich optimal fortzupflanzen. Aber auch die Sicherheit spielt eine wichtige Rolle im Leben der Rehe, da das Reh relativ leichte Beute sämtlicher grösserer Prädatoren (bis hinunter zum Fuchs) ist. Einer Strategie zur Feindvermeidung kommt deshalb grosse Bedeutung zu. Rehe versuchen sich der Prädation in erster Linie dadurch zu entziehen, dass sie in dichte Vegetation – wo dem Raubtier ein Jagen und Verfolgen schwer möglich ist – entschlüpfen und sich da auch verstecken und durch wiederholtes Hin- und Hergehen und «Hakenschlagen» ein Verfolgen stark erschweren. Damit unterscheiden sich Rehe markant vom Gämswild, welches in steilem Gelände Schutz sucht, und dem weiträumig fliehenden Rotwild. Andererseits warnen sich Rehe auch gegenseitig vor Gefahr und sie signalisieren auch gegenüber dem einmal entdeckten Jäger, dass er bemerkt ist und ein Verfolgen deshalb zwecklos sei. Zumindest lässt sich das auffällige Spreizen des weissen Spiegels und das Schrecken möglicherweise dahingehend erklären. Wichtig zur Feindvermeidung ist beim Rehwild aber auch die Sicherheit der Gruppe, was i. d. R. nur im Winter der Fall ist, indem sich Rehe zu Wintersprüngen zusammen rudeln (was nur deshalb

Lebensstrategie der Rehgeissen

möglich ist, weil Böcke und Geissen aufgrund ähnlicher Körpergrösse ähnliche Rythmen von Äsen und Ruhen zeigen). Damit erhöhen sie die Wahrscheinlichkeit einen Feind zu entdecken und sie verringern gleichzeitig das persönliche Risiko, gefressen zu werden. Interessanterweise tun Feldrehe dasselbe sogar im Sommer, wohl deshalb, weil sich in diesem Sommereinstand keine Möglichkeiten oder kein Bedarf zur Monopolisierung von Äsung und damit Fortpflanzungsterritorien ergeben. Da aber Rehe von Natur einer relativ hohen Prädation unterliegen, versuchen sie diese Verluste durch eine hohe Anzahl an Jungtieren auszugleichen.

Die Lebensstrategie einer Rehgeiss besteht in einem möglichst langen Leben, und dem Zugang zu einem Einstand mit optimaler Äsung und Deckung, welche der Geiss optimales Investieren in den Nachwuchs ermöglicht. Sie versucht alljährlich möglichst zwei bis drei Jungtiere gross zu ziehen.

Konsequenzen für die Jagdplanung

1. Die erste Konsequenz für die Jagdplanung aus dem Gesagten ergibt sich aus einem Gegensatz zum Rot- und Gämswild: Beim männlichen Rehwild kommt dem Vorhandensein einer Mittel- und Altersklasse in der Population nicht dieselbe, offensichtliche Bedeutung zu wie beim Rot- und Gämswild. Dies zeigt sich auch darin, dass lebende Rehböcke (abgesehen von Jährlingen) nur schwer und unsicher auf ihr Alter anzusprechen sind, während bei Gämsböcken und Hirschstieren junge, mittelalte und alte Männchen relativ leicht zu unterscheiden sind. Das Rehwild ist insgesamt auf einen viel höheren Umsatz in der Population angelegt, keineswegs so langlebig wie die zwei anderen Schalenwildarten und deshalb können bereits relativ junge Böcke Platzböcke sein. Auch spielen die alten Böcke – anders als beim Gäms- und Rotwild – eigentlich kaum eine Rolle bei der Beruhigung der Brunft für die Rehgeissen, welche darüber hinaus noch im Sommer, d. h. der vegetationsreichen Zeit, stattfindet. Dies bedeutet, dass beim Rehwild bei der Bejagung des Bockes kaum erkennbare Fehler gemacht werden, wenn jagdplanerisch nicht versucht wird, die mittelalten und alten Rehböcke (welche sowieso selten sicher anzusprechen sind) besonders zu schonen. Diesbezüglich unterscheidet sich die Jagdplanung des Rehwildes ganz beträchtlich von derjenigen des Gäms- und Rotwildes. Am Rande sei noch für denjenigen, welcher starke Rehwildtrophäen anstrebt, erwähnt, dass er dies über eine Erhöhung der Äsung und Verringerung der sozialen Unruhe im Bestand tun kann: Beides erreicht man, indem man die Konkurrenz zwischen den Rehen vermeidet. Da Geissen im selben Lebensraum wie die Böcke äsen, bedeutet dies vor allem eines, nämlich verstärkte Bejagung der Geissen. Mit einer Schonung der Geissen erreicht man in den meisten Lebensräumen hingegen genau das Gegenteil von starken Böcken.
2. Die zweite Konsequenz ist bedeutend: Auch beim Rehwild tragen die Geissen die entscheidende Verantwortung über die quantitative Entwicklung einer Rehwild Population, insbesondere wie stark dieselbe wächst. Im Rahmen natürlicher Schwankungen wird es meistens genügend Böcke als Väter der Kitze geben. Somit entscheidet einzig die Anzahl Geissen über den Zuwachs und damit über die jagdliche Nutzung einer Rehpopulation. Somit kommt es bei der quantitativen Jagdplanung einzig darauf an zu wissen, wie viele Geissen im Bestand leben und wie viele weib-

Keine besondere Schonung der Böcke

Fokus auf Geissabschuss

lichen Rehe erlegt werden müssen, um das quantitative Bestandesziel (Senken, Stabilisieren, Heben) zu erreichen. Aus diesem Grund wird empfohlen, dass die Jagdplanung zwischen männlichem und weiblichem Rehwild unterscheidet. Soll eine Population gesenkt werden, dann kommt es einzig auf genügend Abschuss weiblicher Tiere an. Auch beim Rehwild gilt, dass der Geissenabschuss deshalb zentrale Basis der Jagdplanung ist.

3. Die dritte Konsequenz ist wieder als Gegensatz zum Rot- und Gämswild gedacht: Die Beziehung zwischen Rehgeiss und Kitz ist zwar während der Laktation im Sommer und Frühherbst sehr eng, weshalb ein Erlegen des Muttertieres vom Kitz in dieser sensiblen Phase aus tierschützerischen Gründen unbedingt zu unterlassen ist. Allerdings steht einem gezielten Abschuss von Geiss-Kitzpaaren nichts im Wege, sofern dies von den Jagdbedingungen her angebracht erscheint (z. B. im Revierjagdsystem). Die Wintersprünge des Rehwildes hingegen sind relativ anonyme Gesellschaften. Kitze, welche ihre Mutter deshalb am Ende der Laktationsperiode verlieren, d. h. im Oktober und November, finden Anschluss an diese Wintersprünge und sie sind deshalb nicht – wie beim Gäms- und Rotwild – weitgehend verloren, bei denen die Weibchenrudel aus verwandten Tieren bestehen. Da eine Rehpopulation unmöglich reguliert werden kann, wenn nicht auch in die Klasse der Rehgeissen eingegriffen wird, und da in der Schweiz beinahe sämtliche adulte Rehgeissen im Herbst auch führen, folgt daraus eine wichtige Konsequenz: Am Ende der Laktationsperiode kann das Erlegen führender Geissen beim Rehwild toleriert werden, auch wenn die Kitze nicht gleichzeitig erlegt werden können (z. B. auf der lauten Jagd). Es versteht sich jedoch von selber, dass dies vermieden werden muss, wenn man es vermeiden kann (so z. B. bei der Ansitzjagd).
4. Die vierte Konsequenz ergibt sich daraus, dass Rehgeissen besonders gut daran angepasst sind, günstige Äsungsbedingungen (d. h. gute Einstände und wüchsige Jahre) effektiv und direkt in Fortpflanzung umzusetzen. In der mitteleuropäischen Urwaldlandschaft machte dies Sinn, denn geeignete Rehwildhabitate waren mosaikartig und immer wieder wechselnd über die Landschaft verteilt, und ebenfalls wechselten gute Jahre (mit langsam wachsender und verholzender Vegetation, und auch mit herbstlicher Baummast) mit schlechten Jahren ab. Die heutige Kulturlandschaft hat nun genau diese hohe und eigentlich fast permanente Verfügbarkeit von qualitativ guter Äsung vervielfacht, insbesondere in den tieferen Lagen. Das bedeutet, dass das Rehwild sich diese zahlreichen kulturlandschaftlich bedingten Randlinien (Waldgrenzen, Bestandesgrenzen, etc.) und die daraus folgende enorme Äsungsdichte der Kulturlandschaft optimal zunutze machen kann. Ein hoher Äsungsinput kombiniert mit geringem Feinddruck (infolge des lang anhaltenden Fehlens von Grossraubtieren) führte deshalb dazu, dass das Rehwild in der heutigen Kulturlandschaft einen viel höheren Bestand aufbauen konnte als jemals zuvor. Insbesondere in tieferen Lagen mit starker Waldfragmentierung hat es heutzutage viele Rehe, welche ihrerseits einen starken Einfluss auf die Waldverjüngung ausüben. So sind z. B. die seltenen Baumarten (z. B. die Eibe) oder besonders gern gefressene Baumarten (wie z. B. die Eiche) heutzutage kaum ohne Schutzmassnahmen aufzubringen, auch Baumarten wie die Weissstanne lassen sich lokal nur schwierig verjüngen. Eine kon-

**Abschuss der führenden Geissen
ab Oktober**

**Starke, am Lebensraum
orientierte Bejagung**

stant starke Bejagung des Rehwildes drängt sich diesbezüglich auf, eine Bejagung, welche sich dabei in zunehmendem Masse am Lebensraum orientieren sollte.

5. Die fünfte Konsequenz betrifft den Jungtierabschuss: Zu jedem Zeitpunkt besteht ein beträchtlicher Anteil der Population aus Jungtieren, d. h. Kitzen und Jährlingen. Gleichzeitig ist die natürliche Mortalität des Rehwildes bei diesen Jungtieren, v. a. bei den Kitzen, sehr hoch. Von daher muss ein beträchtlicher Anteil des Abschusses auch bei diesen Jungtieren erfolgen, weil damit das natürliche Mortalitätsmuster simuliert werden kann. Der Anteil an Kitzen und Jährlingen an der Jahresstrecke sollte daher minimal 40–50 % betragen.

Jungtierabschuss

7.5.2 Strategie der Rehwildes im Umgang mit den Jahreszeiten

Das Rehwild ist in der Schweiz mit einem saisonalen Lebensraum konfrontiert, wo sich warme Sommer mit überquellender Fülle an hochwertiger Äsung und kalte Winter mit geringwertiger, kaum zugänglicher Äsung abwechseln. Das Rehwild ist nun – im Vergleich zum Gämswild und Rotwild – die weitaus am schlechtesten an harsche Winterbedingungen, insbesondere permanente Schneedecken, angepasste Art. So tragen die kleinen Hufe die Tiere z. B. nicht bei Schneelage, oder auch ihr Haarkleid scheint beim Liegen im Schnee nicht gleich gut zu isolieren wie dasjenige der Gämse. Anhaltende Phasen mit geschlossener Schneedecke und nass kaltem Wetter überstehen Rehe deshalb schlechter als Gämsen oder Rotwild. Dabei sterben viele Rehe an Krankheiten wie z. B. Lungenentzündungen. Das Rehwild bedarf deshalb klimatisch relativ günstiger Wintereinstände. Aus diesem Grund zeigen gewisse Rehpopulationen in den Alpen oder im Jura sogar saisonale Wanderungen zwischen den hochgelegenen Sommer- und den tiefer gelegenen Wintereinständen. Auch in der saisonalen Ernährung scheint das Rehwild stärker als die anderen zwei Wildarten davon abhängig zu sein, die täglichen Bedürfnisse über die Äsung decken zu können. Im Vergleich zum Gämswild oder Rotwild sind Rehe weniger gut im Speichern sommerlicher Energieüberschüsse als Depotfett für den Winter. Deshalb kommt der winterlichen Äsungsaufnahme eine grosse Bedeutung zu und Rehwild in Gebieten mit hohen Schneelagen profitieren stark von Winterfütterungen (ohne dass diese Massnahme deshalb als sinnvoll erachtet wird; siehe Kap. 7.7). Wie bereits ausgeführt, spielt aber auch im Sommerlebensraum die Verfügbarkeit qualitativ guter Äsung eine absolut zentrale Rolle im Leben und in der optimalen Fortpflanzung des Rehs.

Konsequenzen für die Jagdplanung

1. Ein äsungsreicher Sommer-Lebensraum ist die zentrale Grundlage jedes gesunden Rehbestandes. Die überragende Bedeutung des Sommerbiotopes zeigt sich nicht nur in der Gesundheit und Kondition der Tiere sondern in ganz bedeutendem Masse auch in der Fortpflanzungsleistung. Rehwild reagiert deshalb stark auf Biotophege, dank welcher das Angebot an qualitativ hochwertiger Äsung im Sommer wie im Wintereinstand verbessert werden kann. Beim Rehwild kommt einem Winterhabitat mit guter Äsungsverfügbarkeit eine wichtige Rolle zu. Zum selben Effekt führt jedoch auch die Verringerung der innerartlichen Konkurrenz durch Regulierung des

Biotophege

Rehbestandes. Rehwild reagiert stark auf Winterfütterungen in Gebieten wo die Vegetation aufgrund der Schneelage schlecht zugänglich ist. Solche Fütterungen provozieren jedoch leicht Probleme, sei es durch einen unnatürlich erhöhten Rehbestand oder Wildverbiss im Bereich der Fütterungen. Aktive Biotophege ist in jedem Fall sinnvoller als Wildfütterung.

2. Der Störungsreduktion kommt auch in tief liegenden Wintereinstandsgebieten insofern Bedeutung zu, als dass dadurch Rehe effektiv in die waldrandnahen Gebiete austreten können und nicht störungsbedingt im Bestand zu äsen versuchen. In Gebieten mit einer hohen Waldfragmentierung, d. h. kleinen Waldgebieten mit hohem Randlinienanteil, kann dieser Störungseffekt in Kombination mit hohen Rehwildbeständen zu hohem Verbissdruck führen. Deshalb können Wildruhezonen auch beim Rehwild zur Entspannung in der Wald-Wildfrage führen; dabei ist insbesondere auch die Bejagung des Rehs im Winter zu unterlassen. Die beim Rehwild wichtigste Massnahme zur Lösung des Verbissproblems ist die jagdliche Einregulierung der Bestände; diese sollte unbedingt *vor* dem Winter gelöst werden.

Ausscheidung von Wildruhezonen

7.5.3 Verhalten des Rehwildes im Raum

Das Rehwild ist in seinem Raumanpruch an das Vorhandensein deckungsreicher Strukturen gebunden, welche ihm Sicherheit bieten. Dabei reagiert es sehr flexibel und sucht von Windwurfflächen bis hin zu Schilfgebieten, von Grünerlenbeständen bis hin zu Maisfeldern vieles als Einstände auf. Das Vorkommen von Rehen in vollständig waldlosen, dafür aber sehr grossflächig offenen Ackerbaugebieten (Feldrehe) bis hin zu Einständen an der alpinen Waldgrenze unterstreicht die diesbezügliche Plastizität des Rehs. In aller Regel sind solche Vegetationsstrukturen mit einem kleinräumig hohen Angebot an kraut- und staudenreicher Äsung verbunden. Das Rehwild ist im Finden und Besiedeln solcher Habitate sehr erfolgreich und deshalb ist es in der Schweiz sehr weit verbreitet. Mit Ausnahme der erwähnten saisonalen Migrationen in Gebirgsgebieten sind Rehe jedoch standorttreu mit sehr kleinen jährlichen Einstandsgebieten.

Konsequenzen für die Jagdplanung

1. Aufgrund der weiten Verbreitung des Rehwildes und seiner Raumnutzung mit individuell exklusiven Sommer Einständen, stellt das Abgrenzen von sinnvollen Wildräumen – im Vergleich zum Gäms- und Rotwild – kaum ein Problem dar. Abgesehen von migrierenden Gebirgspopulationen kann man für schweizerische Verhältnisse eine Abgrenzung v. a. entlang von Wanderhindernissen vornehmen, wie z. B. Autobahnen, Gebirgszügen oder Seen, wobei darauf geachtet werden sollte, dass die Wildräume beim Rehwild keinesfalls zu gross ausfallen; Wildräume können fürs Rehwild bereits ab einer Fläche von ca. 10 km² sinnvoll sein. Somit erfordert das Abgrenzen der Wildräume (abgesehen von alpinen Populationen) kaum je Markieraktionen von Rehen. Weiter zeigt das Verteilungsmuster des Rehwildes in der Landschaft ebenfalls, dass regionale Wildverbissprobleme in jedem Fall auch regional gelöst werden können. Somit stellt das Rehwild bezüglich der Jagdplanung und

Abgrenzung der Wildräume

jagdlichen Regulierung mit Sicherheit die weitaus geringsten Probleme dar, im Vergleich zur Jagdplanung des Rotwildes oder des Gämswildes.

2. Was passiert nun mit dem Rehwildbestand, wenn sich die Einstände grossflächig zugunsten des Rehwildes verändern, wie dies nach grossflächigen Windwurfereignissen der Fall ist? Klar ist, dass solche Windwurfflächen, insbesondere geräumte, attraktive Einstände fürs Rehwild abgeben und dieses effektiv anziehen. Allerdings führt die sommerliche Territorialität der Rehböcke und die Intoleranz von Rehgeissen gegenüber anderen Geissen kaum dazu, dass der Windwurf nun karnickelartig mit Rehen überschwemmt wird. Von Bedeutung ist deshalb, in welcher Landschaftsmatrix der Windwurf erfolgt. In Gebieten mit grossflächigen, äsungsarmen Fichtenbaumhölzern wird der Windwurf mit Sicherheit zu einer höchst attraktiven Einstandsinsel mit entsprechender Zunahme der lokalen Rehwildpopulation. In Gebieten jedoch, wo die Landschaftsmatrix bereits vor dem Windwurf aus einer attraktiven Kombination von Deckung und Äsung bietenden Landschaftselementen bestand, so. z. B. im Mittelland, dürfte die Auswirkung auf die Rehwildpopulation weit weniger spürbar ausfallen. Die Frage, die sich der Jagdplaner stellen muss ist dabei, ob mit dem Windwurf dem Rehwild effektiv eine neue und wesentliche Quelle an Äsung erschlossen wird. Wurde das Rehwild vorgängig des Ereignisses nicht durch das alte Angebot limitiert, dann fällt die Veränderung weniger spürbar aus als im umgekehrten Sinne.
3. Als dritte Konsequenz ergibt sich die Tatsache, dass das Rehwild eine Schalenwildart ist, bei welcher sich die Bejagung mit Hunden als oftmals unentbehrlich erweist. Weil Rehwild extrem gerne in unübersichtlicher, deckungsreicher Vegetation einsteht, werden viele Rehe kaum je vom Menschen erblickt. Sie sind dort nicht nur kaum zählbar, sondern auch kaum mittels Einzeljagd bejagbar. Solche Waldstrukturen nehmen grossflächig zu, sei es natürlicherweise durch Windwürfe oder durch eine mehr flächige Waldbewirtschaftung. In solchen deckungsreichen Lebensräumen ist die Jagd mit guten Hunden oftmals das einzige Mittel, um das Rehwild wirksam zu bejagen. Diese Jagdform ist hingegen weder beim Gämswild noch beim Rotwild notwendig.

**Einfluss von Windwurfflächen
auf die Jagdplanung**

Bejagung mit Hunden

7.6 Aspekte zur biologisch orientierten Jagdplanung beim Gämswild

7.6.1 Die zwei Geschlechter verfolgen unterschiedliche Lebensstrategien

Der Geschlechtsdimorphismus, d.h. der Unterschied in Aussehen und Verhalten zwischen den Geschlechtern, ist beim Gämswild weit weniger ausgeprägt als beim Rotwild. Böcke sind zwar durchschnittlich rund 40 % schwerer als Geissen, hingegen tragen beide Geschlechter Stirnwaffen (Krucken), welche sich nur wenig unterscheiden²⁷. Trotz eher geringer äusserlicher Unterschiede der Geschlechter ist ihr Verhalten ebenso unterschiedlich wie beim Rotwild. So leben Böcke und Geissen im Jahreslauf räumlich getrennt, bzw. in unterschiedlichen sozialen Gruppen und nach anderen Rhythmen von Äsen und Ruhen. Einzig zur Brunftzeit gibt es einen intensiven Kontakt zwischen sozial reifen Böcken und Geissen, wobei die Böcke untereinander um das exklusive Zugangsrecht zu diesen aus Geissen bestehenden Brunfrudeln kämpfen. Auch tragen Böcke – identisch zum Rotwild – ausser der Zeugung keinerlei Investitionen zum Aufwachsen und Gedeihen des Nachwuchses bei. Und es sind ebenfalls die Männchen, welche die gefährliche Abwanderung vom Geburtsrudel übernehmen, währenddem weibliche Gämsen meist im Rudel ihrer Mutter bleiben. All diese Unterschiede zeigen, dass auch beim Gämswild unterschiedliche Selektionsfaktoren auf die Geschlechter einwirken, weshalb Geissen und Böcke eine unterschiedliche Lebensstrategie verfolgen müssen, um im Leben erfolgreich zu sein. Da das Gämswild jedoch weit weniger gründlich untersucht ist als das Rotwild, muss hier öfters nach dem Wahrscheinlichkeitsprinzip argumentiert werden.

> *Gämsgeissen* setzen pro Jahr höchstens ein Jungtier und einzig sie tragen die Verantwortung über das Aufwachsen und Gedeihen des Nachwuchses. Um ihren Fortpflanzungserfolg zu maximieren, versucht eine Geiss deshalb möglichst lange zu leben und alljährlich ein Jungtier grosszuziehen; aus diesem Grund führen die meisten Geissen vom 3. bis zum 10. Lebensjahr fast alljährlich ein Kitz. Allerdings ist der Lebensraum der Gämse unberechenbar und zeitweise sehr harsch, wodurch Gämsen immer wieder hart an die Grenze der energetischen Belastbarkeit kommen und die äusserst zehrenden Kosten der Tragzeit und Laktation einzig zu Lasten der Geissen gehen. Aus diesem Grund schaffen es die meisten Geissen nicht, alljährlich, ein Kitz gross zu ziehen. Um ihre Kräfte für die Zukunft zu schonen, sind die meisten Geissen daher periodisch gezwungen eine Kitzpause einzulegen, oder sie verlieren ihr Kitz bereits während der Tragzeit oder früh im Verlauf des Sommers. Die Kitzsterblichkeit – vermutlich infolge Auskühlung und Krankheit bei Schlechtwettereinbrüchen – kann beim Gämswild von Jahr zu Jahr ganz bedeutend sein (siehe Abb. 7-6). Im Herbst kann deshalb in jedem Gämsenbestand eine beträchtliche, jedoch jährlich und räumlich unterschiedliche Anzahl galter Geissen angetroffen werden. Gämsgeissen leben eine risikoreiche Randexistenz in einem harschen Lebensraum; Überleben und erfolgreiche Fortpflanzung sind daher keine Selbstverständlichkeit. Deshalb stellen Gämsgeissen hohe Anforderungen an ihren Lebensraum,

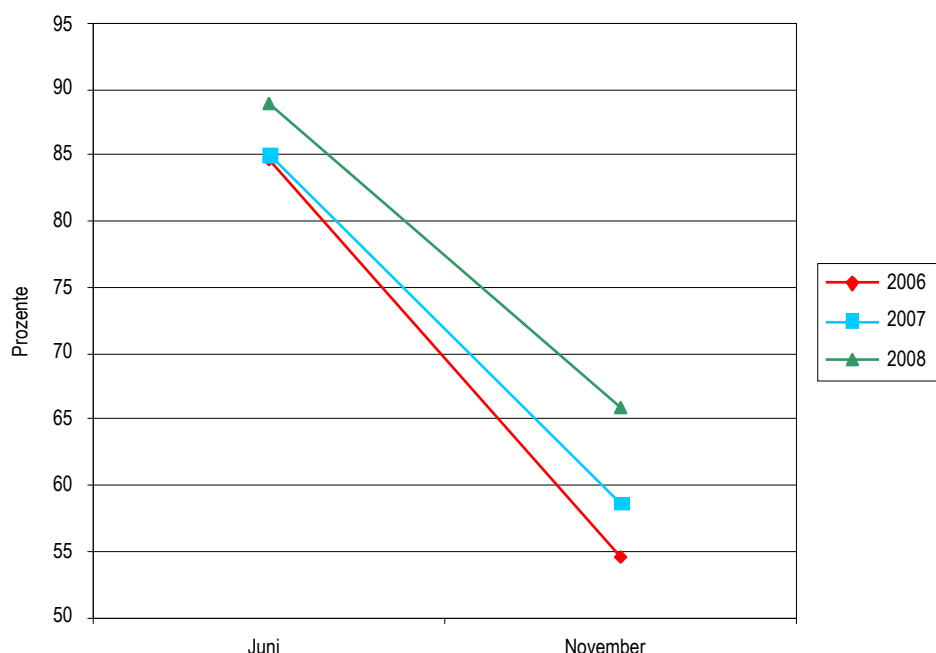
Lebensstrategie der Gämsgeissen

²⁷ Die Länge unterscheidet sich kaum zwischen den Geschlechtern, allerdings sind die Krucken der Böcke an der Basis bedeutend dicker und allermeist auch etwas stärker gehakelt.

d. h. die Sicherheit vor Prädatoren, den Schutz vor Wetterunbill sowie dessen Nahrungsqualität. Müssen sich Geissen zwischen Nahrung und Sicherheit entscheiden, dann tendieren sie – wie das Rotwild – dazu, gute Äsungsgründe zugunsten der sicheren Einstände aufzugeben. Anders als beim Rotwild, basiert die Feindvermeidung beim Gämswild jedoch primär auf einer konservativen Einstandswahl. Sicherheit sucht und findet das Gämswild dabei durch das Aufsuchen von steilem und meist von Fels durchsetztem Gelände. Insbesondere Geissen mit Kitzen sind in ganz besonderem Ausmass an solche Sicherheit bietenden Geländestrukturen gebunden; d. h. anders als Böcke gehen sie diesbezüglich kaum Risiken ein, da Kitze besonders gefährdet sind. Einmal in steilem Gelände, fühlt sich das Gämswild relativ sicher. Weder Wolf noch Luchs können in steilem Gelände gut jagen, denn der Schwung des Angriffs könnte den Prädatoren leicht selber in den Abgrund befördern. Diese ausgeprägte Einstandswahl ist beim Gämswild genetisch fixiert, d. h. man findet diesbezüglich eigentlich kaum Variabilität beim Gämswild, und Gämsen sind nur im Zuge der Neubesiedlung von Lebensräumen vorübergehend, wenn auch höchst ungern, im flachen Gelände anzutreffen.

Die Schlüsselfaktoren einer erfolgreichen Gämsegeiss Lebensstrategie sind demnach ein langes Leben (d. h. hohe Sicherheit und hoher Wetterschutz) bei gleichzeitig guter Äsung (d. h. gute Kondition und optimale Investition in den Nachwuchs).

Abb. 7-6 > Anteil führender Gämsegeissen im Jagdbanngebiet Graue Hörner 2006–2008



Quelle: Rolf Wildhaber, Wildhüter Kanton St. Gallen

> *Gämsböcke* können in einem einzelnen Jahr mehr Kitze zeugen als eine Gämse in ihrem gesamten Leben. Was sie daran hindert, sind einzig konkurrenzstärkere Rivalen, welche dasselbe wollen. Ebenso wie beim Rotwild investieren Gämsböcke ausser der Zeugung selber nichts in ihren Nachwuchs; d. h. die Verantwortung über das Aufwachsen und Gedeihen des Nachwuchses liegt ausschliesslich bei den Geissen. Ebenso werden beim Gämswild sämtliche Geissen ungefähr zur selben Zeit brunftig²⁸ und auch sie leben im Rudel. Brunftige Geissen stellen somit für Böcke eine geklumpete Ressource dar, welche die «Absicht» zu deren Monopolisierung weckt. Dabei steht das Beschlagen der brunftigen Geissen vorwiegend dem Platzbock zu. Wie beim Rotwild versuchen auch beim Gämswild die Böcke untereinander den Zugang zu diesen Brunftrudeln zu erkämpfen und so ihren Lebensfortpflanzungserfolg zu maximieren. Da Gämsen nun aber seit jeher in einem viel steileren Lebensraum lebten, werden solche Auseinandersetzungen unter rivalisierenden Böcken, anders als beim Rotwild, nicht über Schiebekämpfe – bei denen die Körpermasse eine entscheidende Bedeutung hat – ausgetragen, sondern über wilde und heftige Verfolgungsjagden – bei denen Agilität und Ausdauer eine entscheidende Rolle spielen. Ein allzu schwerer Körper wäre dabei durch die damit verbundene Trägheit gar gefährlich für einen Gämsbock in diesen hoch aggressiven Hetzjagden. Deshalb unterscheiden sich Gämsböcke weder in ihrer Körpermasse noch in ihren Stirnwaffen dermassen stark von den Geissen wie Hirschstiere von den Kühen. Zu Platzböcken werden nur solche Böcke, welche (a) über genügend Energie, Sprungkraft und Agilität verfügen, um die äusserst anstrengenden Hetzjagden im steilen Alpingelände durchzustehen (d. h. gesund und konditionell stark sind), und (b) über die notwendige soziale Dominanz verfügen (d. h. das notwendige Alter und Kampferfahrung besitzen). In einer natürlich aufgebauten Population findet die Fortpflanzung bei Böcken (falls überhaupt) bloss innerhalb weniger Lebensjahre statt, während sich Geissen fast über ihr gesamtes Leben kontinuierlich fortpflanzen. Platzböcke sind dabei meist Böcke im Alter zwischen sieben bis zwölf Jahren, jüngere Böcke sind zu klein und unerfahren, ältere Böcke zu ausgebrannt und alt. Um als Platzbock erfolgreich zu sein, muss ein Gämsbock beträchtliche Risiken auf sich nehmen. Dieses Risiko ist am offensichtlichsten beim Kämpfen, wo tödliche Verletzungen vorkommen können, wenn sich die Böcke auf Körperkontakt nahe kommen, nicht mehr ausweichen können und die sehr spitzen Krucken von unten nach oben reissend eingesetzt werden²⁹. Ein weiteres grosses Risiko gehen die Böcke ein, weil sie während der Brunft nichts mehr fressen und ihre Energiereserven vollständig aufbrauchen, weshalb sie bei ungünstigen äusseren Bedingungen oder bei Anwesenheit von Grossraubtieren eine hohe Mortalität im nachfolgenden Winter erleiden. Auch bei der sommerlichen Habitatwahl und der Abwanderung zeigt sich, dass Gämsböcke durchaus risikoreicher sind und Einstände wählen, welche den Geissen zu unsicher erscheinen.

Die Schlüsselfaktoren einer erfolgreichen Gämsbock Lebensstrategie sind somit Nahrung und Risikobereitschaft in einem im Vergleich zu Geissen meist kürzeren

Lebensstrategie der Gämsböcke

²⁸ Diese Synchronisation Gämsebrunft ist bedingt durch die Synchronisation der Geburten im Frühjahr. Dies zeigt, dass im Laufe der Evolution nur solche Geissen sich optimal fortpflanzen, welche ihre Kitze in die Vegetationszeit «hinein» setzen konnten, wodurch sie den frühsummerlichen «Überfluss» an Nahrung über ihre Milchleistung in ihren Nachwuchs transformieren konnten.

²⁹ Brunftkämpfe sind äusserst gefährlich und die Verletzungsrate hoch; insbesondere sind penetrierende Stich-Reissverletzungen im Bauch-Flankenbereich gefährlich. Solche Wunden entzünden gern und die geschwächten Böcke erleiden eine hohe natürliche Mortalität im folgenden Winter und durch Grossraubtiere.

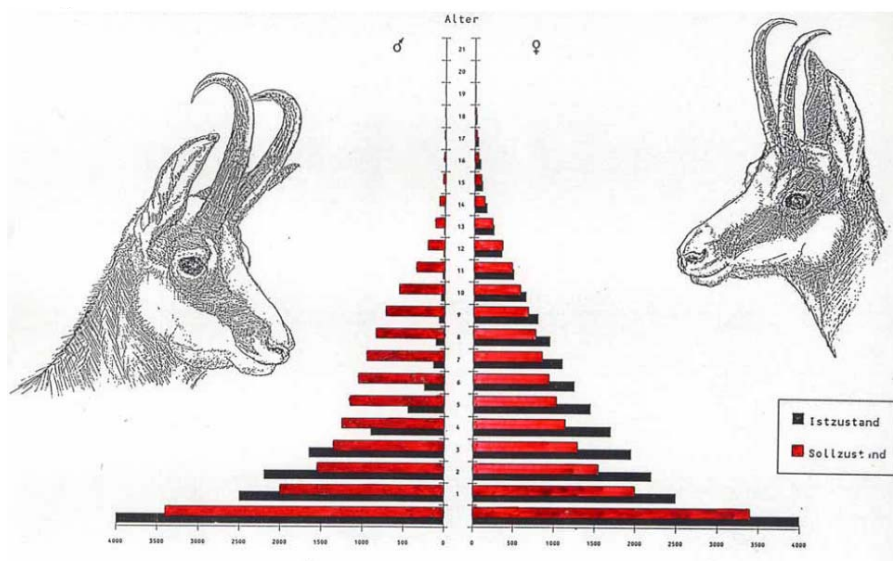
aber intensiveren Leben. Weil nur solche Böcke letztendlich gewinnen, welche bereits von Geburt an wagen, hat das männliche Gämswild von Natur aus eine geringere Überlebenschance als weibliches Gämswild.

Konsequenzen für die Jagdplanung

1. Ein oft anzutreffendes Problem in vielen bejagten Gämsenpopulationen ist eine zu starke Bejagung der männlichen Gämsen im Vergleich zu den weiblichen (siehe Abb. 7-7). Dies nicht zuletzt deshalb, weil gerade die jungen Böcke oft neugierig, arglos und daher besonders leicht zu erlegen sind. Konsequenz daraus ist (a) ein Mangel an mittelalten und alten Böcken in der Population, sowie (b) das Verschieben des Geschlechterverhältnisses der Population zugunsten der weiblichen Tiere. Eine übermässige Bejagung männlicher Gämsen desorganisiert den natürlichen Aufbau der Gämsspopulationen und greift in deren «genetische Integrität» ein, indem sie die Möglichkeiten zur Partnerwahl verändert. Hier muss die Jagdplanung Gegensteuer geben. Wir brauchen diese alten Böcke, (a) als Väter der Kitze, weil sie in einer harschen Umwelt überlebten und sich daher genetisch besonders bewährten, und weil die Geissen sie ganz aktiv als Partner wählen, bzw. die noch unbewährten Jungböcke weitgehend meiden; (b) weil sie den weiblichen Rudeln während der Brunft die aufsässigen Jungböcke vom Leib halten; dank dem Platzbock kann das Scharwild in dieser sensiblen Phase vor dem Winter noch unbelästigt äsen und die im alpinen Lebensraum dringend notwendigen, letzten Fettreserven für den Winter anlegen; (c) weil die Brunft dank den Platzböcken in kürzerer Zeit stattfindet, indem die Geissen bereits im ersten Östrus beschlagen werden; dies wiederum führt zur zeitlich optimalen Einpassung der Geburten im folgenden Frühjahr (zu früh oder zu spät gesetzte Kitze haben eine schlechtere Überlebenschance, siehe Kap. 3.3.2).

Schonung der mittelalten Böcke

Abb. 7-7 > Vergleich von Ist- und Soll-Zustand der Bestandesstruktur einer Gämsspopulation 1990



Quelle: Grundkurs für Wildhüter (IGW): Vortrag zur Jagdplanung von Hannes Jenny

2. Die zweite Konsequenz ergibt sich aus der Feindvermeidungsstrategie des Gämswildes. Gämsen vermeiden Prädation durch (a) Einstehen in steilen Einständen und (b) Rudelbildung. Besonders ausgeprägt ist das Sicherheitsbedürfnis führender Geissen. Gerade beim Gämswild wird Prädationsdruck durch Grossraubtiere kaum eine gleichmässige Verteilung in der Landschaft bewirken, sondern ganz im Gegenteil zu einer noch ausgeprägteren Klumpung derselben führen. Solche Konzentrationen des Gämswildes sind im alpinen Sommerlebensraum kaum konfliktreich, im sommerlichen Waldlebensraum hingegen schon und insbesondere im bewaldeten Winterlebensraum, da sich die Einstandsgebiete in steilen Wäldern – oft Schutzwäldern – befinden. Um die dabei entstehenden Wald-Wild-Konflikte zu lösen, kommt beim Gämswild dem planerischen Ausscheiden von wildökologisch besonderen Gebieten (siehe Kap. 6.4) und der Schwerpunktbejagung (siehe Kap. 7.7) eine ganz besonders grosse Bedeutung zu.
3. Die dritte Konsequenz ist einfach: Geissen tragen entscheidende Verantwortung über die quantitative Entwicklung einer Gämsenpopulation, sie entscheiden insbesondere, wie stark dieselbe wächst. Im Rahmen natürlicher Schwankungen wird es meistens genügend Böcke als Väter der Kitze geben. Somit entscheidet einzig die Anzahl Geissen über den Zuwachs und damit die jagdliche Nutzung einer Gämsenpopulation, die Anzahl Böcke hingegen spielt diesbezüglich kaum eine Rolle. Es kommt es bei der quantitativen Jagdplanung deshalb einzig darauf an zu wissen, wie viele Geissen im Bestand leben und wie viele weibliche Gämsen erlegt werden müssen, um das quantitative Bestandesziel (Senken, Stabilisieren, Heben) zu erreichen. Auch aus diesem Grund wird empfohlen, dass die kantonalen Jagdplanungen zwischen männlichem und weiblichem Gämswild unterscheiden. Soll eine Population gesenkt werden, dann kommt es einzig auf genügend Abschuss weiblicher Tiere an.
4. Die vierte Konsequenz ergibt sich aus der sozialen Organisation der Geissrudel: Deren Grundeinheit sind die Dreiergespanne bestehend aus Geiss, weiblichem Jährling und Kitz. Diese Dreiergespanne haben einen intensiven Zusammenhalt, wobei der Zusammenhalt Geiss – Kitz enorm stark ist, d. h. das Kitz ist vollständig vom Muttertier abhängig, welches ihm nicht nur Nahrung (Milch) bietet, sondern auch Führung im Lebensraum und Schutz vor den anderen Geissen des Rudels. Gämssrudel bestehen aus zahlreichen solchen Untereinheiten, welche sich ein gemeinsames Streifgebiet teilen (Homerange Gruppe). Auch solche Geissrudel sind deshalb keine anonymen Gesellschaften, sondern bestehen immer aus verwandten Tieren, welche sich mit allergrösster Wahrscheinlichkeit auch individuell kennen und recht stabile Beziehungen untereinander haben. Die genannte sehr enge Beziehung zwischen Jungtier und Muttertier besteht nun weit über die Laktationsperiode hinaus (welche normalerweise im Herbst/Winter endet). Ein Kitz, das seine Mutter (z. B. durch Abschuss) und dadurch deren Schutz verliert, hat im Rudel einen schweren Stand. Es wird von den anderen Geissen abgeschlagen, es versucht sich Böcken anzuschliessen, es kümmert und stirbt meist. Das Erkennen ob eine Geiss ein Kitz führt oder nicht wird dadurch erschwert, dass sich Kitze gerne in Spielgruppen aufhalten und

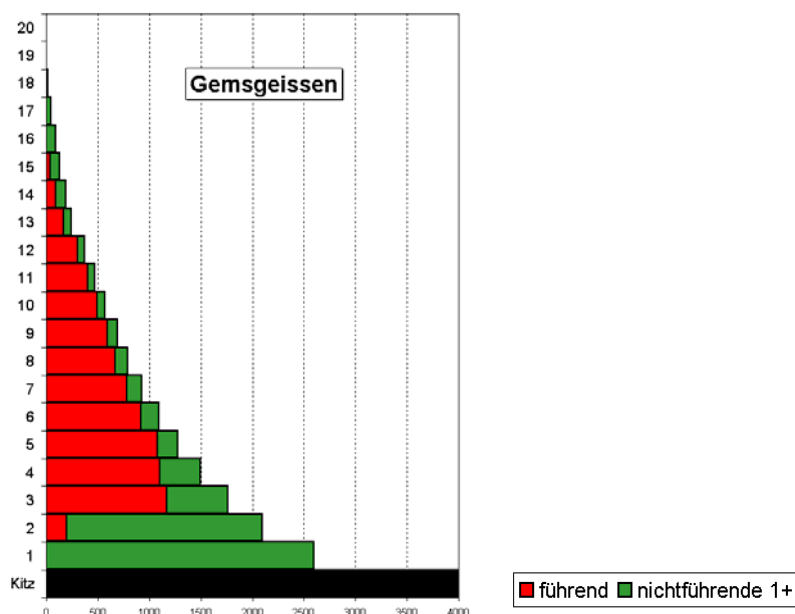
**Ausscheidung von
wildökologisch besonderen
Gebieten und
Schwerpunktbejagung im Wald**

Fokus auf Geissabschuss

Schutz der führenden Geissen

dabei während längerer Zeit vom Muttertier räumlich getrennt sein können³⁰. Allein aus der Tatsache, dass einer bestimmten Geiss momentan kein Kitz folgt, kann noch lange nicht darauf geschlossen werden, dass diese Geiss effektiv kein Kitz führt! Einzig der Blick auf das Euter gibt Klarheit darüber, ob ein Gesäuge laktierend ist oder nicht³¹. Wie beim Rotwild muss auch beim Gämswild jagdplanerisch möglichst verhindert werden, dass führende Gämsgeissen vom Kitz weg erlegt werden. Beim Gämswild ist man darüber hinaus nicht auf den Abschuss führender Geissen angewiesen; dies ganz im Gegensatz zum Rot- und Rehwild, wo ein dosiertes Eingreifen auch in diese Klasse unumgänglich ist! Beim Gämswild kann der Jäger im Spätsommer und Herbst stets genügend galte Gämsgeissen antreffen, um den zur Regulation notwendigen Abschuss weiblicher Tiere zu erfüllen (siehe Abb. 7-8). Allerdings steht einem gezielten Abschuss von Geiss-Kitzpaaren nichts im Wege, sofern dies von den Jagdbedingungen her angebracht erscheint (z. B. im Revierjagdsystem). Auch beim Gämswild muss mit aller Klarheit gesagt werden, dass der Geissenabschuss nicht bloss Nebengeschäft der Jagdplanung ist, sondern dessen zentrale Basis und gleichzeitig die grösste Herausforderung. Fehler rächen sich dabei schnell: (a) Werden zu wenig Geissen erlegt, dann wächst die Gämssenpopulation an (mit entsprechenden Konsequenzen auf den Lebensraum und den Gesundheitszustand der Population selber); (b) Wird die Geiss vom Kitz weg erlegt, dann führt dies zu tierschutz-relevantem Kümern und Leiden des Kitzes.

Abb. 7-8 > Anteil führender und nichtführender Gämsgeissen in einer Gämswild-Population



Quelle: Grundkurs für Wildhüter (IGW): Vortrag zur Jagdplanung von Hannes Jenny

³⁰ Die längste, nachgewiesene Trennung einer markierten Gämsgeiss von ihrem Kitz im September betrug 9,5 Stunden. Dabei befand sich das Kitz während der gesamten Zeit mehrere hundert Meter entfernt in einem «anderen Geiss-Jungtierrudel» (persönl. Beobachtung M. Baumann).

³¹ Dieser Blick auf den Laktationsstatus des Euters wird allerdings ab Oktober durch das lange Winterfell verunmöglicht. Aus diesem Grund sollte der Geissabschuss bereits im September erledigt sein.

5. Die fünfte Konsequenz betrifft den Jungtierabschuss. Zu jedem Zeitpunkt besteht ein beträchtlicher Anteil der Population aus Jungtieren, d. h. Kitzen und Jährlingen. Gleichzeitig ist die natürliche Mortalität des Gämswildes in seinem saisonalen Lebensraum bei diesen Jungtieren, v. a. bei den Kitzen, hoch. Von daher muss ein beträchtlicher Anteil des Abschusses auch bei diesen Jungtieren erfolgen, weil damit das natürliche Mortalitätsmuster simuliert werden kann. Der Anteil an Kitzen und Jährlingen an der Jahresstrecke sollte daher minimal zwischen 25–35 % betragen. Bedingt durch das Jagdsystem wird in der Schweiz der Abschuss von Kitzen (mit Ausnahme der Revierkantone) nicht betrieben. Dies obschon es eindeutig besser wäre, ein Kitz anstelle eines Jährlings zu erlegen, weil der Jährling im Gegensatz zum Kitz den Flaschenhals seines ersten Winters bereits überlebt hat. Mit Sicherheit macht es aber Sinn, dass die starken (d. h. schweren) Jährlinge jagdplanerisch geschont werden. Dies kann z. B. über die leicht anzusprechende Kruckenenlänge geschehen, da beim Jährling eine positive Korrelation zwischen Körpermasse und Kruckenenlänge besteht.

Jungtierabschuss

7.6.2 Strategie der Gämswildes im Umgang mit den Jahreszeiten

Das Gämswild in der Schweiz ist mit einem extrem saisonalen Lebensraum konfrontiert, in welchem sich warme Sommer mit überquellender Fülle an hochwertiger Äsung und kalte Winter mit geringwertiger, kaum zugänglicher Äsung abwechseln. Als Anpassung an diese Saisonalität der Landschaft entwickelte das Gämswild im Laufe der Evolution eine Lebensstrategie mit dem Sommerziel «Maximierung der Energieaufnahme» und dem Winterziel «Minimierung der Energieausgabe». Die optimale Nahrungsaufnahme im Sommer bewirkt gute Gesundheit und Kondition, optimale Investition in die Nachkommen (Laktation), optimaler Haarwechsel und optimaler Aufbau von Reserven für den kommenden Winter (Depotfett). Im Winter hingegen versucht das Gämswild seine Energieausgaben auf das Wesentliche zu drosseln, insbesondere durch das Vermeiden unnötiger Bewegungen und das thermisch geschickte Wählen seines Wintereinstandes. Auch wenn das Gämswild seinen Pansen für die Aufnahme von karger Winteräsung im Herbst umbaut und deshalb im Winter auch besonders zähe, verholzte und daher schlecht verdauliche Äsung aufnehmen kann, so bietet die karge Winteräsung trotzdem schlicht zuwenig verfügbare Energie an, um übermässige Energieausgaben effektiv kompensieren zu können. Eine verhungerte Gämse mag den Pansen voll von Fichtenspitzen haben, eine Nahrung jedoch, welche offensichtlich nicht ausreichte, um sie vor dem Hungertod zu bewahren. Weiter ist das Gämswild die am besten an Schneelage angepasste Schalenwildart. Dies zeigt sich z. B. im Aufbau seiner Hufe, welche weit tragender sind als die kleinen Hufe des Rehwildes, oder in seinem sehr gut isolierenden Haarkleid, welches ein Liegen im Schnee zulässt, ohne dass derselbe schmilzt. Gämsen können deshalb in Gebieten überwintern, welche keiner der anderen Schalenwildarten in der Schweiz zugänglich sind. Als weitere Anpassung an diese Saisonalität des Lebensraumes zeigt Gämswild eine ausgeprägte Synchronisation der Geburten im Jahreslauf: Die meisten Kitze werden innerhalb 2–3 Wochen im Frühjahr geboren. Der Grund dazu liegt darin, dass Geissen rund einen Monat nach dem Setzen am meisten Energie zur Laktation benötigen, um den Bedarf des wachsenden Kitzes optimal decken zu können. Diesen hohen

Investitionskosten können nur solche Geissen optimal begegnen, welche dazu den ausgeprägten Gipfel der fröhsommerlichen Vegetationsentwicklung (Qualität x Quantität) ausnutzen können. Spät gesetzte Kitze haben dagegen bloss mehr schlechte Entwicklungschancen, u.a. weil die Geiss diesen Höhepunkt verpasst.

Konsequenzen für die Jagdplanung

1. Ein äsungsreicher Sommer Lebensraum ist die zentrale Grundlage jedes gesunden Gämsbestandes. Die überragende Bedeutung des Sommerbiotopes zeigt sich (a) in der Gesundheit und Kondition der Tiere während des Sommers, (b) wie auch im Wohlergehen der Tiere im folgenden Winter (Fettreserven). Dabei kommt dem Vermeiden von Konkurrenzsituationen eine hohe Bedeutung zu. Gämswild kann unter Konkurrenz mit Nutztieren (insbesondere Schafen) leiden^[2] wie auch unter der Konkurrenz mit Wildwiederkäuern, so dem Rotwild und Steinwild, aber v. a. auch mit seinesgleichen, d. h. dem Gämswild selber. Deshalb kommt der Einregulierung der Gämsbestände eine wichtige Bedeutung zu, um konditionsstarke und gesunde Gämsbestände zu erhalten. Aber ebenso muss – wie angetönt – die Konkurrenz mit anderen Wiederkäuern und vor allem auch die Vermeidung von Krankheitsübertragung von sömmernden Nutztieren auf Gämsen möglichst vermieden werden (z. B. können von Schafen auf Gämsen übertragene Krankheiten dadurch eingeschränkt werden, dass möglichst keine kranken Schafe aufgetrieben werden; ein Beispiel einer solchen Krankheit ist die Gämsblindheit).
2. Die Störungsreduktion in touristisch zugänglichen Wintereinständen ist eine bedeutende Aufgabe der Jagdplanung. Der Ausscheidung von Wildruhezonen kommt eine sehr grosse Bedeutung zu. Insbesondere muss dabei das Stören der Gämsen bei geschlossener Schneedecke vermieden werden, da Energie zehrende Fluchten im Winter nicht mehr durch Äsen kompensiert werden können. Solche Störungen können z. B. durch Variantenskilfahren aber auch durch das Jagen verursacht werden. Gämsen haben zwar eine ausgeprägte Fähigkeit, sich im Sommer Speicherfette für das Überstehen des kommenden Winters anzufressen. Sind diese Speicher jedoch mal erschöpft (was bei Geissen im Verlaufe des Winters und bei Böcken bereits nach der Brunft eintreten kann), dann wird weiterer Stress, z. B. durch späte Schneefälle oder eben durch Störungen, leicht fatal. Eine Bejagung der Gämsen im Winter sollte deshalb nach Möglichkeit unterbleiben. Bei Geissen und Jungtieren sollte die Jagd möglichst bis Ende September erledigt sein (bei Geissen auch aufgrund des später oft kaum mehr mit Sicherheit möglichen Ansprechens des Euters), und auch bei den Böcken gibt es eigentlich keine wildbiologischen Gründe, die Jagd bis in die Brunftzeit hinaus auszudehnen.

Einbezug der Konkurrenz-
Situation

Ausscheidung von Wildruhezonen

7.6.3 Verhalten des Gämswildes im Raum

Die Gämse ist eine Schalenwildart, welche – wie bereits dargelegt – bezüglich der Habitatwahl eine ausgeprägt konservative Strategie lebt. Schon ihr Körperbau zeigt (z. B. der Aufbau der Hufe), dass sie morphologisch an ein Leben in steilen und felsigen und zeitweise schneereichen Lebensräumen besonders gut angepasst ist. Somit

spielt die Topographie die zentrale Rolle in der Verbreitung des Gämswildes in der Landschaft. D. h. dass für die Landschaftsverbreitung der Gämse weder die Meereshöhe (alpines oder nichtalpines Gelände) noch die Vegetation (Wald oder Nichtwald) bestimmend wirkt, sondern ob das Gelände steil – und deshalb meist auch felsdurchsetzt – ist. Wie weiter oben dargelegt, hat sich diese Einstandswahl als Anpassung an ihre Prädatoren ausgebildet. Denn weder der Wolf noch der Luchs können im steilen Gelände effizient jagen. Zu gefährlich ist hier auch das Jagen für den Prädatator selber. Im Gegenzug bedeutet dies dafür, dass Gämsen im wenig steilen Gelände stark prädationsgefährdet sind. Somit dürfte die konservativ an Steilheit gebundene und dadurch eingeschränkte Verbreitung der Gämse in der Landschaft vor allem eine Anpassung an den Raubtierdruck gewesen sein (d. h. überlebt und sich fortgepflanzt haben einzig die im steilen Gelände lebenden Gämsen); gleichzeitig konnte das Gämswild dadurch aber auch die Konkurrenz mit anderen einheimischen Huftieren verringern, welche mit Ausnahme des Steinwildes viel weniger an Steilheit angepasst sind. Entgegen dem was allgemein angenommen wird, beschränkt sich diese Abhängigkeit von der Steilheit beim Gämswild nicht auf alpine Gebiete. Vielmehr spielt Wald im Leben der meisten Gämsepopulationen eine wichtige Rolle. Dies hat verschiedene Gründe: So sind Gämsen z. B. insbesondere im Sommer sehr hitzeempfindlich, weshalb sie bei «heissem» Wetter äusserst gerne den Schutz des Waldes aufsuchen, dasselbe gilt aber auch bei Schnee oder Sturm, und viele Geissen suchen zum Setzen den Schutz tiefbeasteter Bäume im steilen Gebirgswald auf. Somit bietet Wald einen wichtigen Wetterschutz für Gämsen. Aber ebenso ist der Gebirgswald äsungsreich und oft recht übersichtlich. So ist z. B. das Kronendach des Gebirgswaldes lückig und aufgrund der Steilheit des Geländes fällt viel Seitenlicht ein, weiter ist derselbe rottenförmig aufgebaut und immer wieder mit Kaltluft- oder Lawinenzügen und dergleichen durchzogen, auf deren kühlem und feuchtem Grund z. B. äsungsreiche Hochstaudenfluren stocken (das Gämswild bevorzugt wenn immer Kräuter und Stauden als Nahrung). Somit findet das Gämswild im Gebirgswald einen erstaunlichen Äsungsreichtum, Ruhe und thermisch gut geschützte Liegeplätze. Aus diesem Grund gibt es Populationen von Gämsen, welche ganzjährig im Wald leben. Nebst diesen eigentlichen Waldgämsen, gibt es Gämsepopulationen, welche zwischen alpinem Sommerlebensraum und bewaldetem Winterlebensraum hin und her migrieren. Und gewisse Gämsepopulationen leben ganzjährig oberhalb der Waldgrenze. Die Gämse ist also recht flexibel was die Vegetation betrifft, unflexibel jedoch betreffs Steilheit des Geländes. Erstaunlicherweise zeigen dabei Waldgämsen den höchsten Grad an Standorttreue und die kleinsten Streifgebiete.

Konsequenzen für die Jagdplanung

1. Als erste Konsequenz ist der jagdplanerische Umgang mit Gämsen im Waldgebiet zu erwähnen. Viele Gämsepopulationen sind in viel stärkerem Ausmass an das (temporäre) Vorhandensein von Wald gebunden als gewöhnlich angenommen wird. Das jagdliche Herausschiessen der Gämse aus dem Wald ist deshalb antiquiertes Wunschdenken, d. h. es ist kaum möglich und auch nicht sinnvoll, da der steile Gebirgswald zentrales Element des Lebensraumes vieler Gämsen darstellt. So hat der Gebirgswald z. B. vielerorts höchste Bedeutung als Setz- und als Wintereinstand. Solche bewaldeten Gebiete sind von Seiten der Jagd in die Waldplanung einzubrin-

**Schwerpunktbejagung
von Waldgämsen**

gen, u.a. in Form von wildökologisch besonderen Gebieten. Solche Gebiete erlangen Bedeutung, weil die konzentrierte Nutzung geeigneter Wintereinstände durch das Gämswild kaum ohne Spuren der Nutzung oder gewisser Wildschäden möglich ist. Das war mit Sicherheit bereits in der ursprünglichen Urwaldlandschaft der Fall. Geeignete Wintereinstände sind in der gebirgigen Landschaft unregelmässig verteilt und meistens bewaldet. Dadurch sind Wald-Wild Konflikte von Natur aus vorgegeben. Zur Reduzierung der Wildschäden erlangen hier Massnahmen zur Störungsreduktion (Wildruhezonen) grosse Bedeutung. Aber auch die Jagd muss zur Entspannung beitragen. Dabei ist wichtig zu wissen, dass permanente Waldgämsen einen sehr hohen Grad an Gebietstreue und besonders kleine Streifgebiete (bloss wenige Quadratkilometer) haben. Dies bedeutet, dass bei regionalen Problemen mit solchen Waldgämsenpopulationen eine Ausscheidung regionaler, jagdlicher Schwerpunktgebiete oft vorzuziehen ist gegenüber einer grossflächigen Jagderleichterung unterhalb einer bestimmten Höhengrenze. Solche weiträumig geltenden Höhengrenzen bieten schnell das Problem, das unbewusst übermässig stark in bloss temporär im Wald entstehende Gämsenpopulationen eingegriffen wird.

2. Bei der Abgrenzung der Wildräume zur Bejagung des Gämswildes sind detaillierte Kenntnisse der Einstände der Gämssrudel bedeutend, insbesondere muss klar sein, in welchen Waldgebieten die verschiedenen Gämssrudel überwintern. Um einer Übernutzung dieser Wintereinstände vorzubeugen, ist eine entsprechende Regulierung der dort überwinternden Gämssrudel in ihren alpinen Sommereinständen nötig. Ein Wildraum sollte deshalb sämtliche Sommer- und Wintereinstände einer Teilpopulation umfassen (siehe Kap. 6.4) Zum Glück gibt es beim Gämswild immer wieder individuell erkennbare Tiere, welche diesbezügliche Unsicherheiten klären helfen. Im Gegensatz zum Rotwild dagegen sind Markierungsaktionen von Gämssen eher aufwendig, nicht zuletzt deshalb, weil Gämssen – mit Ausnahme sommerlicher Salzlecken – kaum Fütterungen annehmen und an diesen gefangen werden können. Besteht die Möglichkeit zum Markieren von Gämssen, dann ist der Erkenntnisgewinn aber auch bei dieser Wildart meist sehr gross.

Abgrenzung der Wildräume

7.7 Weitere jagdliche Wildschadenverhütungsmassnahmen

7.7.1 Abbau von Winterfütterungen

Die Gründe für eine Wildfütterung können vielfältig sein: zuerst mal ist es oft eine Tradition, weiter versucht man damit aber auch die Wintersterblichkeit zu verringern, die Kondition des Wildes zu verbessern, das Geweihwachstum zu verstärken, das Wild ans Revier zu binden und natürlich auch Verbiss- und Schälschäden zu vermeiden. Diese Vollzugshilfe durchleuchtet diese Argumente kritisch und geht dabei insbesondere darauf ein, ob mit Wildfütterungen effektiv die Verbissbelastung vermindert werden kann.

Folgende Faktoren müssen dabei in Betracht gezogen werden:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> > Winterfütterungen vermindern in erster Linie die Mortalität (vor allem von Tieren mit schlechter Kondition). Der daraus resultierende Bestandesanstieg muss jagdlich voll abgeschöpft werden. | <p>Einfluss auf
Bestandesentwicklung</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> > Eine Futterstelle darf nicht in einem schäl- oder verbissgefährdeten Altersklassenwald liegen. Die Standortwahl sollte deshalb nicht durch die Jägerschaft allein stattfinden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass der Aspekt der Wildschadenverminderung in den Hintergrund rückt. | <p>Standort der Fütterung</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> > Sollen die Futterstellen der Verteilung des Wildes im Sinne der Entlastung gefährdeter Wälder dienen, so müssen die Anzahl und der Aufbau der Futterstellen jedem Tier gleichzeitig die Futteraufnahme erlauben, so dass die unterlegenen und jungen Individuen nicht der vollen Nahrungskonkurrenz ausgesetzt sind und dabei im nahen Bestand fressen. | <p>Anzahl und Aufbau der
Futterstellen</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> > Basis der Wildfütterung muss qualitativ hochwertiges Heu sein und für den Rothirsch zusätzlich Saftfutter wie z. B. Maissilage. Futter mit hohen Anteilen an Eiweissen, Kohlenhydraten und Fett (z. B. Kraftfutter, Soja, Erbse, Biertreber, Luzerne, Kleegrassilagen) führt zwangsläufig zu kompensierender Aufnahme von rohfaserreicher Nahrung durch Verbiss und Schälen. Andererseits führt ein schlecht verwertbares, an Rohfasern zu reiches Futter (z. B. altes Heu) zur Unterversorgung und somit wiederum zu erhöhtem Verbiss. | <p>Qualität des Wildfutters</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> > Die Futterstellen sollten während der gesamten Aufenthaltsdauer der Tiere im Winterstand bedient werden, d. h. im Gebirge von Dezember bis Ende April. Die Futterstellen sollten zudem jeden zweiten Tag kontrolliert und aufgefüllt werden. Wird dies nicht so gehandhabt, ist die Folge davon, dass die um die mangelhafte Futterstelle massierten Rehe und Hirsche mehr Hunger leiden, als wenn sie in kleinen Gruppen frei über den ganzen Winterstand verteilt wären. | <p>Futtermenge und
Fütterungsperiode</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> > Wildfutterstellen werden aufgrund der Wildkonzentrationen zu Attraktionspunkten für Grossraubtiere; insbesondere von Luchsen ist eine solche Nutzung bekannt. Bei Anwesenheit von Grossraubtieren darf daher eine Futterstelle nur noch im völlig übersichtlichen Gelände erstellt werden. | <p>Grossraubtiere und
Wildfütterungen</p> |

- > Die absolute Vermeidung jeglicher Störung an der Futterstelle und in deren Umkreis ist eines der wesentlichsten Merkmale einer fachgerechten Wildfütterung. Viele der bestehenden oder ehemaligen Futterstellen befinden sich aber gerade im Bereich der Talachse und von Siedlungen und sind somit viel zu nahe an Störungsquellen.

Störungsfreie Futterstellen

Werden Wildfütterungen durch die Vernachlässigung einer dieser Faktoren unsachgemäss durchgeführt, so kann dies nicht zu einer Verminderung des Wildeinflusses auf die Waldverjüngung in der Umgebung der Wildfütterungen führen. Verschiedene Studien haben denn auch die Effizienz von Winterfütterungen auf die Reduktion des Wildeinflusses auf die Waldverjüngung analysiert. Dabei kamen folgende Resultate heraus:

- > In Deutschland und Österreich konnte keine eindeutige Korrelation zwischen Winterfütterungen und Ausmass der Wildschäden an der Waldverjüngung festgestellt werden^[3].
- > In Baden-Württemberg lieferte das Rehwildprojekt Borgerhau kein Argument zur Rechtfertigung einer Winterfütterung von Rehen. Es gab keinen Anhaltspunkt dafür, dass sich durch Wildfütterung Schäden verringern lassen^[4].
- > In Ungarn hat eine Analyse der verschiedenen Faktoren in Zusammenhang mit Rotwildverbiss ergeben, dass die Wildfütterung derjenige Faktor mit dem grössten Einfluss auf den Wildverbiss ist; d. h. je mehr gefüttert wurde, desto höher war der Verbiss^[5].
- > Im Kanton Graubünden hat sich bei allen bisherigen Überprüfungen herausgestellt, dass die Wildfütterungen unsachgemäss durchgeführt wurden und die Ziele deshalb nicht erreicht werden konnten. Durch die Wildfütterungen haben in den meisten Fällen Wild und Wald zusätzlichen Schaden genommen^[6].
- > Im Hegegebiet von Bever innabwärts bis Brail wurde im Jahr 1998 die Wildfütterung ganz eingestellt. Darauf haben die Schälsschäden im Gebiet aufgehört, die Verbisschäden sind nun weit verteilt und massive, konzentrierte Schadensbilder sind nicht mehr entstanden^[6].
- > Verschiedene Autoren konnten nachweisen, dass Schälsschäden (v. a. an Nadelhölzern), insbesondere dort entstehen, wo regelmässig gefüttert wird mit zu eiweissreicher Nahrung.

Studien zum Einfluss der Wildfütterung auf die Wildschadensituation

Die Anpassungen des Rehe und Rothirsche an die Winterbedingungen werden durch die Wildfütterungen nicht unterstützt, sondern erschwert oder sogar ganz verunmöglicht. Ohne Wildfütterungen überleben nur diejenigen Tiere mit der besten Kondition; so wie es in der Natur seit jeher passiert. Wildfütterungen, wie sie normalerweise praktiziert werden, führen leicht zu erhöhtem Verbiss und Schälen an der Waldverjüngung. Aus diesen Gründen werden Wildfütterungen grundsätzlich nicht empfohlen und bestehende Futterstellen sollten wenn möglich aufgehoben und abgebaut werden.

Schlussfolgerung

Dazu kommt, dass jede, auch die ökologisch verantwortbare Wildfütterung, nur eine künstliche Übergangslösung darstellen sollte. Längerfristig ist, u.a. mit Hilfe der Wald-Wild-Konzepte eine ausgewogene Situation zwischen dem Wild und seinem Lebensraum anzustreben, die eine Wildfütterung überflüssig macht. Was bislang in Fütterungen investiert wurde, wird somit viel besser in die (sommerliche) Biotophege und (winterliche) Lebensraumberuhigung gesteckt.

7.7.2 Schwerpunktbejagung

Das primäre Ziel der Schwerpunktbejagung ist (a) eine waldbaulich günstigere Wildverteilung und (b) lokale Bestandesreduktion, was beides zu weniger Wildschäden führt. Durch einen kleinräumig starken Jagddruck kann in besonders wildschadenanfälligen Wäldern oder in Wald-Wild Problemgebieten leicht eine Besserung erzielt werden. Schwerpunktbejagungen sollten sich vor allem auf Schutzwaldflächen beschränken. Zur effizienten Schwerpunktbejagung müssen folgende Punkte beachtet werden:

- > Hoher Jagddruck zur richtigen Zeit
- > zweckmässige Flächenabgrenzung (nicht zu grosse Gebiete)
- > Schaffung der nötigen jagdlichen Infrastruktur in unwegsamem Gelände (z. B. Schussschneisen)
- > Durchhaltevermögen (hoher Jagddruck während mehreren Jahren).

Jagdplanung in
Schwerpunktgebieten

7.7.3 Lebensraumberuhigung durch die Jagd und die Jägerschaft

Die Intervallbejagung ist vor allem im Reviersystem von Bedeutung. Hauptsächliches Ziel der Intervalljagd ist, mehr Ruhe für das Wild zu schaffen und die Jagdeffizienz zu erhöhen. Wenn sich die Jagd auf wenige Tage beschränkt, dann hat dies zur Folge, dass dem überlebenden Wild ein grossflächig ruhigerer Lebensraum zur Verfügung steht. Das Wild kann vertrauter seinem inneren Rhythmus folgen, was weniger Wildschäden zur Folge hat. Bedingung ist allerdings, dass in der kurzen und heftigen Jagdzeit sehr intensiv aber fachgerecht gejagt wird. Die Devise lautet: Zeitlich konzentriert, dafür effizient jagen. Eine Abfolge von langen, jagdlichen Ruhephasen mit kurzen und intensiven Jagdzeiten ist das Charakteristikum. Durch diese konsequente Einhaltung von jagdlichen Ruhephasen nimmt die Wachsamkeit und der Stress des Wildes ab, die Tiere werden tagaktiver und halten sich länger im Offenen auf, was die Verbissbelastung des Waldes senkt. Das Wild wird gleichzeitig auch wieder beobachtbarer und deshalb auch leichter jagdbar. Zur effizienten Intervallbejagung und somit Lebensraumberuhigung müssen die folgenden Punkte beachtet werden:

- > Alle vorkommenden Wildarten sollen auf relativ grosser Fläche möglichst gleichzeitig bejagt bzw. in Ruhe gelassen werden.
- > Während der Bejagungsphasen sollte keine unnötige Hinauszögerung der Abschusserfüllung erfolgen. Eine solche kontraproduktive, aber verbreitete Regel ist z. B. dass auf Gemeinschaftsjagden in der Revierjagd pro Schütze und Stand oder gar pro Jagdtag und Schütze nur ein Tier erlegt werden darf.
- > Nicht nur die Bewegungsjagden, sondern auch die Ansitzjagd sollte nach dem Intervallsystem durchgeführt werden.
- > Ruhephasen müssen ausreichend lang, mind. 3–4 Wochen, sein, um eine bemerkbare Beruhigung der Tiere zu erreichen. Für weitgehende Jagdruhe sollte in den Monaten Juni (mind. 2. Monathälfte) und Juli gesorgt sein, so dass führende Tiere, die in dieser Zeit für das Säugen ihrer Jungtiere besonders viel Energie bzw. Nahrung benötigen, diese ungestört auch ausserhalb des Waldes aufnehmen können.

Intervallbejagung

Die nachgelagerte Regulationsjagd sollte so effizient organisiert sein, dass das Abschussoll so rasch als möglich erreicht wird und wieder Ruhe in den Lebensraum der Wildtiere während des Winters einkehrt (siehe auch Kap. 7.3.3.3).

Effiziente Regulationsjagd

Eine lang andauernde Jagd mit Hunden sollte vermieden werden. Untersuchungen haben ergeben, dass verglichen mit andern Störfaktoren vor allem der hetzende Hund Energie zehrende Fluchten beim Schalenwild auslöst.

Vermeidung lang andauernder Jagd mit Hunden

Der Abwurf der Geweihe des Rothirsches findet zwischen Februar und April statt. Dies bedeutet, dass die Stangensuche genau in die Zeit fällt, in der das Schalenwild sparsam mit seinen Energiereserven umgehen muss, insbesondere in kalten Jahren mit andauernder Schneedecke oder in Jahren mit spätem Schneefall. Jäger, die ab von den Wegen in den Wintereinständen nach Abwurfstangen suchen, können sich deshalb sehr negativ auf die Überlebenschancen des Schalenwildes auswirken. Es ist deshalb zu empfehlen, die Stangensuche in wichtigen Wintereinständen nach Möglichkeit zu unterbinden.

Einschränkung der Stangensuche

Literatur zu Kapitel 7 – Jagdplanung bei Reh, Gämse und Rothirsch

Referenzierte Literatur:

- [1] Arnold W. 2005: Neue Erkenntnisse zur Winterökologie des Rotwildes – der verborgene Winterschlaf. Schriftenreihe des Landesjagdverbandes Bayern e.V., Bd.13 Landesjagdverband Bayern.
- [2] Brülisauer A., Ehrbar R., Robin K., Ruhlé Ch., Bieri K., Gilgen R., Leuthold B., Rüegg D., Struch M., Wilhelm M., Zanoli M. 2004: Verzicht auf Schafsömmern – ein Versuch zur Lösung von Wald-Wild-Problemen. Ber. Naturw. Ges. St.Gall. 90: 155-174
- [3] Schmidt K., Gossow H. 1991: Winterecology of alpine red deer with and without supplemental feeding. Management implications. Trans. 20th Intl. Congr. Game Biol., Gödöllő: 180–185.
- [4] Wildforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg 2000: Rehwildprojekt Borgerhau. Untersuchungen zur Ökologie einer freilebenden Rehwildpopulation. Aulendorf.
- [5] Nahlik, A. 1995: Browsing pressure caused by red deer and moufflon under various population densities in different forest ecosystems of Hungary; effects of supplementary winter feeding. Presentation to Symposium on Ungulates in Temperate Forest Ecosystems, Wageningen, the Netherlands, 23–27 April 1995.
- [6] Meile P. 2006: Wildfütterung in Theorie und Praxis. Artikelserie Wildbiologie 4/33, Wildtier Schweiz, Zürich.

Weitere Literaturquellen, die dem Kapitel zugrunde liegen:

- Amt für Natur, Jagd und Fischerei 2006: Wild und Jagd im Kanton St.Gallen. Ausbildungsordner für die Jägerprüfung. St.Gallen.
- Andersen R., Duncan P., Linnell J.D.C. 1998: The European Roe Deer: The Biology of Success. Scandinavian University Press, Oslo.
- Appollonio M., Andersen R., Putman R. 2010: European Ungulates and their management in the 21st century. Cambridge University press, New York.
- Baumann M., Struch M. 2000: Waldgämsen, Neue Erscheinung der Kulturlandschaft oder alte Variante der Naturlandschaft. Bericht zHd. der Eidg. Forstdirektion.
- Clutton-Brock T.H., Guinness F., Albon S.T. 1982: Red Deer: Behavior and Ecology of Two Sexes. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Clutton-Brock T.H., Albon S.D. 1989: Red Deer in the Highlands. Blackwell scientific, Oxford.
- Clutton-Brock T.H., Albon S.D. 1992: Trial and error in the Highlands. Nature 358: p.11–12.
- Nerl W., Messner L., Schwab P. 1995: Das grosse Gamsbuch: Neue und bewährte Wege zur Jagd und Hege. Österreichischer Agrarverlag.
- Reimoser F. 1991: Schwerpunktbejagung und Intervallbejagung: Jagdstrategien zur Erhaltung von Wild und Wald. Österreichs Weidwerk 12: S. 35–38.
- Schnidrig-Petrig R., Salm U.P. 2009: Die Gemse. Salm-Verlag, Bern.

8 > Massnahmen zur Lebensraumverbesserung und -beruhigung

Nicole Imesch, BAFU

Roman Eyholzer, wls, Schmitten: Kapitel 8.3.1 und 8.4.1

Sabine Herzog, BAFU: Kapitel 8.6

Inhalt

8.1	Zusammenfassung	168
8.2	Einführung	169
8.3	Forstliche Massnahmen	171
8.3.1	Lebensraumverbesserung im Wald	171
8.3.2	Lebensraumberuhigung im Wald	180
8.4	Landwirtschaftliche Massnahmen	181
8.4.1	Lebensraumverbesserung im Kulturland	181
8.4.2	Lebensraumberuhigung im Kulturland	184
8.5	Massnahmen im Bereich Raumplanung – Vernetzung von Lebensräumen	187
8.5.1	Ziele bei der Vernetzung von Lebensräumen	187
8.5.2	Zielarten und deren Raumverhalten	188
8.5.3	Ausscheidung von Wildtierkorridoren	188
8.5.4	Kleinräumige Vernetzung	190
8.5.5	Grossräumige Vernetzung	190
8.6	Massnahmen im Bereich Tourismus – Verminderung von Störungen	193
8.6.1	Einführung in die Störungsproblematik	193
8.6.2	Begriffe und Definitionen: Wildruhe- und Wildschutzgebiet	194
8.6.3	Ausscheidung von Wildruhezonen	195
8.6.4	Massnahmen zur Lebensraumberuhigung in Wildschutzgebieten und Wildruhezonen	198
8.6.5	Umsetzungsinstrumente zur Ausscheidung von Wildruhezonen	199
8.6.6	Räumliche Kennzeichnung der Wildruhezonen	200
8.6.7	Sensibilisierung der Nutzer	201

8.1

Zusammenfassung

Wildlebensräume werden beeinflusst von Wald- und Landwirtschaft sowie der Raumplanung. Die Tragfähigkeit eines Lebensraums, die Schalenwildverteilung und das Ausmass an Störung beeinflussen das Ausmass des Wildeinflusses auf die Waldverjüngung. Um den Wildeinfluss auf ein tragbares Mass zu reduzieren, sind nebst der Bestandesregulierung ein ausreichendes Nahrungs- und Deckungsangebot sowie Vernetzungselemente und Ruhezeiten für das Schalenwild notwendig. Die Zusammenarbeit von Forstdienst, Jagdverwaltung, Wildhut, Jägerschaft sowie der Wald- und Landeigentümer bezüglich der Lebensraumverbesserung und -beruhigung ist zu fördern.

Forstliche Massnahmen zur Lebensraumverbesserung sind das Anlegen und Pflegen von Waldrändern, Freihalteflächen, Bejagungsschneisen, Verbiss- und Sichtschutzgehölzen sowie Waldwiesen und das Auslegen von Prossholz. Lebensraumberuhigende forstliche Massnahmen sind eine beschränkte Nutzung der Forststrassen sowie Waldentwicklungspläne, auch sollten Forstarbeiten räumlich und zeitlich optimiert werden.

Landwirtschaftliche Massnahmen zur Lebensraumaufwertung beinhalten das Anlegen und Pflegen ökologischer Ausgleichsflächen und einer Vernetzung derselben. Positiv auf das Raumverhalten des Schalenwildes wirken kann zudem eine Beschränkung der Schafweiden und der korrekte Gebrauch von Zäunen und Flexinetzen.

Für Vernetzungsmassnahmen ist es wichtig, das Raumverhalten der Zielarten zu kennen. Wildtierkorridore in der Schweiz wurden ermittelt, bewertet und kategorisiert, grossräumige Vernetzungssysteme ausgeschieden und ein Sanierungskonzept erarbeitet. Zum Erhalt oder der Wiederherstellung von Wildtierkorridoren ist die Vernetzung durch Trittsteinbiotope nötig, unter Umständen sogar durch Bauwerke.

Als Massnahme zur Störungsverminderung ist die Ausscheidung von Wildschutzgebieten und Wildruhezeiten ein bewährtes Instrument. Wichtige Bereiche sind weiters die räumliche Kennzeichnung der Wildruhezeiten und die Sensibilisierung der Nutzer.

Alle diese Massnahmen werden im Detail im vorliegenden Kapitel beschrieben.

8.2

Einführung

Naturnahe, artenreiche Lebensräume ertragen in der Regel höhere Populationsdichten der Wildtiere als naturfremde. Der Wildeinfluss auf die Waldverjüngung hängt nebst der Dichte aber auch entscheidend von der Verteilung der wildlebenden Huftiere in ihrem Lebensraum ab. Je mehr der Lebensraum grossräumig den Ansprüchen des Wildes entspricht, desto weniger treten Massierungen der Tiere auf. Massnahmen zur Lebensraumverbesserung und -beruhigung wirken sich somit positiv auf die Lebensraumtragfähigkeit und die Verteilung der wildlebenden Huftiere und daraus folgend auf die gewünschte Waldverjüngung aus.

Bei der Biotophege geht es im engeren Sinn darum, die Wildlebensräume so zu pflegen, dass sie den Ansprüchen der einzelnen Wildtierarten möglichst gut entsprechen. Mit einer umfassenden Lebensraumbeurteilung vor Ort sollen Defizite im Lebensraum erkannt und der Handlungsbedarf abgeleitet werden. Bei der Lebensraumbeurteilung ist insbesondere das Nahrungs- und Deckungsangebot und das Ausmass an Störungen zu bewerten.

**Biotophege und
Lebensraumbeurteilung**

Eine gute Zusammenarbeit der Jägerschaft, der Wildhut, des Forstdienstes, der Waldbesitzer und der Landwirtschaft ist im gegenseitigen Interesse. Wichtige Voraussetzungen für eine zielgerichtete, erfolgreiche Biotophege sind fundierte Kenntnisse der ökologischen Zusammenhänge und insbesondere auch der Lebensraumansprüche der einzelnen Wildtierarten. Die Kenntnisse der Jägerschaft, der Wildhut und des Forstdienstes können sich dabei sinnvoll ergänzen. Viele Massnahmen der Biotophege im Wald sind zudem Massnahmen, die der Bewirtschafter beiläufig und kostengünstig erbringen kann, sofern er rechtzeitig über die notwendigen Informationen verfügt. Ein offener und reger Informations- und Gedankenaustausch ist daher in jedem Fall zu empfehlen.

Schlüsselfaktor Zusammenarbeit

Massnahmen zur Lebensraumverbesserung im Wald und im Kulturland, welche das Nahrungsangebot für die Schalenwildarten erhöhen, reduzieren den Verbissdruck auf die Vegetation dauerhaft und fördern so die natürliche, standortgerechte Verjüngung unserer Wälder. Diese Aufwertungsmassnahmen sind aber nur dann erfolgreich, wenn das zusätzliche Nahrungsangebot auch von den Wildtieren genutzt werden kann (Lage, Störung) und der Zuwachs der Wildbestände aufgrund des erweiterten Äsungsangebots auch vollständig abgeschöpft wird.

**Lebensraumverbesserung kann
helfen, den Verbissdruck zu
reduzieren**

Der Lebensraum des Wildes wird jedoch nicht nur von der Wald- und Landwirtschaft beeinflusst, die Raumplanung ist ebenso entscheidend. In diesem Bereich mit verschiedensten Interessensgruppen ist es insbesondere wichtig, alle relevanten Interessensgruppen im Sinne eines integralen Managements einzubeziehen.

Schlüsselfaktor Raumplanung

Die Einflüsse auf den Lebensraum im Bereich der Raumplanung können in zwei Gruppen eingeteilt werden. Auf der einen Seite die Einflüsse der Siedlungspolitik, indem durch die Zunahme der Strassen und Siedlungsflächen die Lebensräume der Wildtiere – insbesondere im Mittelland – massiv zerschnitten und teilweise sogar

vollständig isoliert werden. Hinzu kommt die intensive Landwirtschaft, welche die ökologisch wertvollen Strukturen für die Tiere stark reduziert hat und erst mit der Ökologischen Qualitätsverordnung (ÖQV) eine Trendwende möglich wird. Auf der anderen Seite sind es die Einflüsse der stets zunehmenden Freizeitaktivitäten der Menschen – insbesondere in den Gebirgsregionen – die die Lebensräume der Wildtiere weiter einschränken. Auch in diesem Bereich können durch Raumplanungsinstrumente die Probleme entschärft werden. Eine Mitwirkung der Jagdverwaltung, der Wildhut und/oder der Jägerschaft sowie der Wald- und Landeigentümer auf den verschiedenen Planungsebenen ist deshalb eine wichtige Voraussetzung. Folgende Planungsebenen sind zu berücksichtigen:

- > kantonale Richtplanung
- > kommunale Ebene: Schutzverordnungen im Rahmen der Ortsplanung, Landschaftsentwicklungskonzepte (LEK)
- > Lebensraum Wald: Waldentwicklungsplanung (WEP)
- > Planung von Erschliessungsvorhaben wie Mountainbikestrecken, Forststrassen, usw.

8.3 Forstliche Massnahmen

8.3.1 Lebensraumverbesserung im Wald

Der Schlüssel zu einem nachhaltigen Management des multifunktionalen Ökosystems Wald liegt in einer naturnahen, reichen Strukturierung. Solche Wälder sind «resistenter» in vielerlei Hinsicht und vermögen beispielsweise auch bei starkem Nutzungsdruck durch wilde Huftiere erfolgreich neue Baumgenerationen zu bilden, was wiederum in Schutzwäldern eine nachhaltige Schutzwirkung erst ermöglicht.

Ziel eines nachhaltigen Wald-Managements sollte es sein, die Wälder – insbesondere die empfindlichen Gebirgswälder mit ihrem hohen Anteil an Schutzwäldern – in diese Richtung zu steuern, so dass sie unsere verschiedenen Ansprüche (Lebensraum, Biodiversität, Schutzfunktion, Rohstofflieferant, Erholungsraum, usw.) wenn immer möglich dauernd abdecken. Leider ist die Ausgangssituation an vielen Orten alles andere als ideal. Um einschichtige, einförmige Bestände in reich strukturierte Gebirgswälder zu überführen, bedarf es einer Vielzahl aufeinander abgestimmter Massnahmen.

Die Grundvoraussetzungen für einen wildtierfreundlichen, äsungsreichen Wald ist ein naturnaher, standortgerechter Bestandesaufbau, ein Kronendach mit genügend Lichteinfall, Samenbäume und Wasser sowie wenig Störungen durch Erholungssuchende, insbesondere während der Setzzeit³² und durch den Winter.

Fehlende Naturverjüngung kann nicht nur durch Pflanzungen ersetzt werden, denn Pflanzungen sind grundsätzlich verbissanfälliger als die Naturverjüngung (^[1,2,3], siehe auch Kap. 1.3.1). Eine natürliche Waldverjüngung ist deshalb eine wichtige Voraussetzung für die Entschärfung von Wald-Wild-Konflikten.

Um das Gleichgewicht zwischen Wald und Schalenwild zu fördern, können sowohl im Waldesinneren als auch am Waldrand ökologische Aufwertungsmassnahmen umgesetzt werden. Aufwertungsmassnahmen, welche mit möglichst geringem Zusatzaufwand in die reguläre Waldwirtschaft integriert, oder als Gemeinschaftswerk zwischen Forst und Jagd gepflegt werden können, wurden im effor2 Pilotprojekt «Wald und Wild» erarbeitet und im Feld auf ihre Wirksamkeit hin überprüft. Die wichtigsten Massnahmen und ihre gutachterlich beurteilte Wirksamkeit für die Lebensraumaufwertung im Wald finden sich in Tab. 8-1.

³² Setzzeit: Die Zeit im Jahr in welcher das Schalenwild seine Jungen zur Welt bringt (setzt).

Tab. 8-1 > Wildschadenverhütungsmassnahmen im Wald, die im effor2 Pilotprojekt «Wald und Wild» geprüft wurden und deren Wirksamkeit für die Lebensraumaufwertung (gutachterliche Schätzung: je mehr Punkte, desto wirksamer)

Aufwertung im Wald	Wirksamkeit
1. strukturierter Waldrand anlegen	••••
2. strukturierter Waldrand pflegen	••
3. Freihalteflächen anlegen	••••
4. Freihalteflächen pflegen	••
5. Bejagungsschneisen anlegen	••••
6. Bejagungsschneisen pflegen	••
7. Waldwiesen pflegen	•
8. Verbissgehölze anlegen	••
9. Verbissgehölze pflegen	••
10. Prossholz	•
11. Sichtschutzgehölze	••
12. Schutzmassnahmen ohne Aufwertungseffekt	

8.3.1.1 Strukturierte Waldränder anlegen und pflegen

Waldränder stellen für unser Schalenwild einen sehr wertvollen Lebensraum dar. Sie bieten Äsung und Deckung und ermöglichen gleichzeitig den freien (Über-) Blick in die Kulturlandschaft. Als Übergangszone zwischen Hochwald und Kulturland verzahnt der Krautsaum³³ den Wald mit der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Eine angrenzende extensiv bewirtschaftete Wiese (gemäss DZV³⁴/ÖQV³⁵) bietet dem Wild zusätzliche Nahrung, kann aber auch der Bejagung des Wildes vor dem Einwechseln in die landwirtschaftlich genutzten Felder dienen.

³³ Krautsaum: Biotop von schmaler Ausdehnung bestehend aus Gräsern, Kräutern, Stauden (inklusive Zwergsträucher). Ein Saumbiotop verfügt über eine eigene charakteristische Artenkombination.

³⁴ DZV: Direktzahlungsverordnung

³⁵ ÖQV: Ökoqualitätsverordnung

Abb. 8-1 > Stufiger Waldrand mit Deckung und Äsungsangebot

Foto: Forstamt Kanton St. Gallen

Ein optimaler Waldrand besteht aus Krautsaum, Strauchgürtel und Waldmantel, welche nicht nacheinander, sondern ineinander verwoben ausgestaltet sind (Abb. 8-1). Er ist so tief wie möglich (mind. 10 bis 30 Meter) und wird mit Buchten verschiedener Grösse (die in den Wald geschlagenen Buchten gelten weiterhin als Wald) aufgelockert und abgestuft, was eine mosaikartige Verzahnung ergibt. Idealerweise wird zusätzlich ein fünf, besser zehn Meter breiter Wiesensaum als ökologische Ausgleichsflächen gemäss DZV mit Vernetzungsfunktion ausgeschieden, welche mit zusätzlichen ÖQV-Mittel (Vernetzung) gefördert wird. Auf Pflanzungen wird in der Regel verzichtet, da sich insbesondere in den nach Süden exponierten Waldrändern rasch eine strukturreiche Strauchschicht entwickelt. Obstbäume am Waldrand erhöhen das Nahrungsangebot und die biologische Vielfalt.

Anlegen

Im ersten Jahrzehnt werden je nach Standort (die Entwicklung läuft aufgrund der Standortbedingungen mit unterschiedlicher Geschwindigkeit ab) im Abstand von zwei bis fünf Jahren Pflegeeingriffe ausgeführt, bei welchen die in den Buchten aufwachsenden Bäume wieder auf den Stock gesetzt und neue Buchten in den Wald geschlagen werden. Die Waldrandpflege wird idealerweise mit Holzereiarbeiten im angrenzenden Bestand verbunden. Der Krautsaum und das angrenzende Wiesenland werden einmal jährlich ab Ende Juli geschnitten, wobei der Schnitt neben der Versamung und dem Schutz bodenbrütender Vögel auch geringere Kitzverluste beim Reh bewirkt. Wird der Krautsaum nicht jedes Jahr geschnitten, können sich Hochstaudenfluren³⁶ entwickeln, welche ca. alle 3 Jahre gepflegt werden sollten.

Pflegen

³⁶ Hochstaudenfluren: Pflanzengemeinschaften von hochwachsenden, mehrjährigen krautigen Pflanzen. Hochstauden gedeihen mit Vorliebe auf nährstoffreichen, selten stark austrocknenden Böden.

8.3.1.2 Freihalteflächen anlegen und pflegen

Freihalteflächen sind ca. 0,25–0,5 ha grosse, oft rechteckig angelegte Flächen, auf denen die Wiederbewaldung für einen Zeitraum von 15 bis 20 Jahren verhindert wird (Abb. 8-2). Innerhalb grosser Sturmschadenflächen erfüllen sie eine Doppelfunktion, indem sie für das Wild dauerhafte, äsungsreiche Einstände bieten, auf denen das Wild aber auch bejagt werden kann.

Abb. 8-2 > Freihaltefläche



Foto: Forstamt Kanton St. Gallen

In Sturmschadenflächen findet das Schalenwild kurz nach dem Sturmereignis attraktive Lebensbedingungen vor. Auf wüchsigen Standorten wächst die Gehölzvegetation aber in wenigen Jahren aus dem Äserbereich des Wildes heraus, die Krautschicht wird «ausgedunkelt», so dass dann meist weniger Nahrung als vor dem Schadensereignis zur Verfügung steht. Die in den Sturmschadenflächen eingerichteten Freihalteflächen ermöglichen eine dauerhafte Verbesserung der Wildäsung. Das dauerhafte Äsungsangebot führt dazu, dass sich die Wildtiere vermehrt hier, wo sie auch bejagt (reguliert) werden können, aufhalten.

Bei der Räumung werden bestehende Kleinstrukturen wie Sträucher und vom Schalenwild gerne verbissene Jungbäume stehen gelassen, um dem Wild das Einwechselln in die Flächen zu erleichtern. Ergänzt mit jagdlichen Einrichtungen (Hochsitz mit Pirschweg³⁷ und Kugelfang³⁸) ermöglichen Freihalteflächen die Bestandesregulation innerhalb grosser Sturmschadenflächen. Auf sauren Standorten mit ungünstiger Krautvegetation (Adlerfarn, Seegras, Binsen) kann zur Verbesserung des Äsungsangebotes eine auf die Standortverhältnisse angepasste Wildäsung eingesät werden.

Anlegen

³⁷ Pirsch: Vorsichtiges und leises Begehen des Jagdgebietes zum Aufspüren und Verfolgen des Wildes.

³⁸ Kugelfang: Gelände hinter dem Ziel zum Auffangen von Geschossen, soll die Gefährdung der Umgebung verhindern.

Die Flächen werden nach der Räumung meist im Herbst gemulcht³⁹ und dann mit dem Balkenmäher oder dem Freischneider für die nächsten Jahre offen gehalten. Das Schnittgut bleibt liegen. Werden sie jährlich (nicht vor Ende Juli) ausgemäht, verbessert sich das Nahrungsangebot und der Jagderfolg (Sichtbarkeit) zusätzlich. Tritt die Brombeere stark auf, können mit dem Freischneider künstlich Wechsel durch die Brombeeren angelegt werden, die das Wild gerne annimmt.

Pflegen

8.3.1.3 Bejagungsschneisen anlegen und pflegen

Bejagungsschneisen erfüllen wie Freihalteflächen eine Doppelfunktion. Sie werden in äsungsarmen oder schwer zugänglichen Wäldern trichterförmig angelegt, wo das Nahrungsangebot und die Austrittsmöglichkeit das Schalenwild anzieht und eine effiziente Bejagung möglich macht. In steilen, schwer zugänglichen Wäldern (z. B. Schutzwald) stellen sie manchmal die einzige Bejagungsmöglichkeit im Wald dar.

Abb. 8-3 > Bejagungsschneise



Foto: Forstamt Kanton St. Gallen

Ausgehend von einem durch einen Pirschweg gut erreichbaren Ansitz werden ein bis drei 10–20 Meter breite Schneisen trichterförmig in den Wald geschlagen (Abb. 8-3). Der so entstehende «Krähenfuss» mit einer Richtgrösse von 5 bis 15 Aren pro Schneise bietet dem Wild Nahrung und Deckung. Um eine Bejagung zu ermöglichen ist bei der Anlage darauf zu achten, dass das Wild ohne Störungen in die Schneisen einwechseln kann. Sind die Schneisen breit genug, kann das Einwechseln mit zusätzlichen Leitstrukturen (Sträucher und Verbissgehölze) erleichtert werden. Bejagungsschneisen werden oft vom Forstdienst in den Wald geschlagen und von der Jägerschaft bewirtschaftet.

Anlegen

³⁹ Mulchen: Ausbringen von unverrottetem organischem Material, vermindert den Feuchtigkeitsverlust des Bodens und bremst den Krautwuchs

Mit dem Freischneider werden die Flächen einmal jährlich (nicht vor Ende Juli) ausgemäht. Bei der Pflege ist besonderes Augenmerk auf die inneren Waldränder zu legen. Sie sollen Äsung und Deckung bieten, aber nicht zu dicht werden, um das sichere Ansprechen des Wildes schon beim Einwechseln auf die Bejagungsschneisen zu ermöglichen.

Pflegen

8.3.1.4 Waldwiesen pflegen

Waldwiesen zeichnen sich durch ein breites Artenspektrum und ein grosses Äsungsangebot aus (Abb. 8-4). Auch das Schalenwild wird von ihnen stark angezogen. Bietet die Waldwiese zudem genügend Sicherheit wird sie auch tagsüber gerne angenommen. Zusätzliche Massnahmen wie eine Aufwertung des Waldrandes, die Vernetzung mit ökologischen Ausgleichsflächen, Sichtschutzgehölze entlang der Waldstrasse oder eine Reduktion der vorhandenen Störungen können den Wert der Waldwiese zusätzlich erhöhen.

Abb. 8-4 > Waldwiese



Foto: Forstamt Kanton St. Gallen

Die Flächen werden nicht gedüngt und brauchen auch sonst keine besondere Pflege. Ein einmaliger Schnitt mit dem Freischneider oder der Sense ab Mitte Juli, verbessert die Äsungsqualität merklich und verhindert das verwildern oder einwachsen der Wiesenfläche. Um den Wildtieren bessere Fluchtmöglichkeiten zu geben, sollte immer von innen nach aussen gemäht werden.

Pflegen

8.3.1.5 Verbissgehölze anlegen und pflegen

Verbissgehölze sind stark ausschlagende Baum- und Straucharten, welche dem Schalenwild im Sommer die saftigen Triebe und im Winter die Knospen als zusätzliche Nahrungsquelle zur Verfügung stellen und so den Verbissdruck auf den übrigen Bestand senken (Abb. 8-5).

Abb. 8-5 > Verbissgehölz



Foto: Jürg Hassler

An wenig gestörten, hellen Standorten werden Aholme, Eschen, Eichen, Erlen und weitere Laubbäume auf den Stock gesetzt und Verbissgehölze wie Vogelbeere, Mehlbeere, Haselnuss, Schwarzdorn, Holunder, Liguster, Kornelkirsche, Pfaffenhütchen, Hainbuche, Hartriegel, Schneeball, Heckenrose und natürlich Weiden gezielt gefördert. Die schnellwüchsigen Weiden lassen sich von Herbst bis ins Frühjahr auch durch Stecklinge (30–50 cm. lange, ein- oder mehrjährige, 1 bis 5 cm dicke Triebe) vermehren, so dass meist auf zugekaufte Pflanzen verzichtet werden kann.

Anlegen

Verbissgehölze verjüngen sich bei genügend Licht in der Regel von selbst. Wenn die Sträucher dem Äser entwachsen sind, werden sie auf Kniehöhe zurück geschnitten (auf den Stock gesetzt) und das Astmaterial aufgeschichtet. Sie treiben dann wieder neu aus. Bei der Pflege ist es sinnvoll, nicht alle Verbissgehölze auf einmal auf den Stock zu setzen, sondern abschnittsweise vorzugehen.

Pflegen

8.3.1.6 Prossholz

Prossholz bezeichnet man auch als «Futter mit der Axt». Ab Dezember werden in den Wintereinständen Weisstannen, aber auch andere Baumarten wie Esche, Bergulme, usw. gefällt und als Prossholz liegen gelassen (Abb. 8-6). Da die Bäume nicht abgestastet werden, ragen sie auch bei hoher Schneedecke, wenn die übrige Nahrung längst zugedeckt ist, noch aus der Schneedecke hervor. Das Wild schält und verbeisst mit Vorliebe die Äste, Zweige, Rinde und Knospen dieser Winteräsung. Die von den Holzereiarbeiten ausgehenden Störungen für die Huftiere sind dabei möglichst gering zu halten.

Abb. 8-6 > Prossholz

Foto: Forstamt Kanton St. Gallen

8.3.1.7 Sichtschutzgehölze

Im äsungsarmen Wald ermöglicht der «fressbare» Sichtschutz dem Wild sich ungestört in Wegnähe aufzuhalten und dehnt dadurch den zur Verfügung stehenden «sicheren» Lebensraum und die darin verfügbare Äsung wesentlich aus (Abb. 8-7).

Entlang von Waldwegen soll mit dem Anlegen von Verbissgehölzen ein Sichtschutz für das Wild erreicht und zusätzliche Äsung zur Verfügung gestellt werden. Sichtschutzpflanzungen sind wegen der erhöhten Unfallgefahr nur an abgesperrten oder schwach befahrenen Wegen anzulegen. Anlage und Pflege sind identisch mit den Verbissgehölzen (siehe Kap. 8.3.1.5).

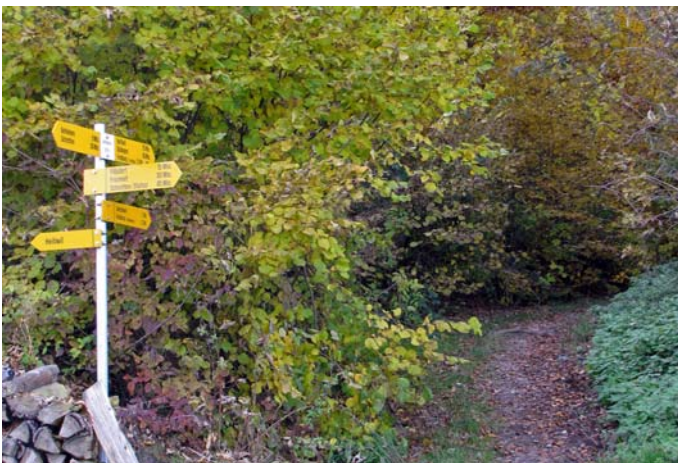
Anlegen / Pflegen**Abb. 8-7 > Sichtschutzgehölz**

Foto: Roman Eyholzer

8.3.1.8 Schutzmassnahmen ohne Aufwertungseffekt (passive Wildschadenverhütungsmassnahmen)

An besonders Wild exponierten Lagen sowie für die Verjüngung einzelner verbissanfälliger Baumarten wie Eichen oder Weisstannen können die Aufwertungsmassnahmen mit Schutzmassnahmen ergänzt werden, wobei der Einzelschutz dem Einzäunen ganzer Flächen vorzuziehen ist (Abb. 8-8). Die Waldverjüngung wird innerhalb von Wildschutzzäunen zwar gefördert, aber die eingezäunten Flächen zerschneiden den Lebensraum und werden dem Wild für die Nahrungsaufnahme vollständig entzogen, was wiederum den Druck auf die angrenzenden nicht eingezäunten Flächen erhöht und insgesamt eine Verschlechterung des Lebensraumes Wald darstellt. Zudem stellen die Wildschutzzäune eine Gefahr für weitere Arten wie z. B. Raufusshühner dar. Werden dennoch Zäune aufgestellt, so ist die Raumnutzung der Wildtiere zu berücksichtigen.

Abb. 8-8 > Einzelschutz: Ahorn in Drahtkorb



Foto: Forstamt Kanton St. Gallen

Kann nicht auf Wildschutzzäune verzichtet werden, ist es entscheidend, dass die Zäune rasch möglichst wieder abgebaut werden. In der Praxis haben sich für den Flächenschutz Holzlattenzäune bewährt, da sie für das Wild keine Gefahr darstellen und nach dem Gebrauch im Wald verrotten können.

In gut strukturierten Wäldern werden die klassischen Schutzmassnahmen ohnehin nur einen geringen Anteil der Massnahmen ausmachen.

8.3.2 Lebensraumberuhigung im Wald

8.3.2.1 Beschränkte Nutzung der Forststrassen

Eine wichtige Massnahme zur Beruhigung des Wildtierlebensraums in Wäldern ist die Beschränkung der Nutzung von Forststrassen und somit die konsequente Umsetzung des Art. 15 des Bundesgesetzes über den Wald (WaG). Dies ist einerseits möglich durch das Absperren; hierzu reicht oft ein quer über die Strasse gefällter und liegen gelassener Baum. Andererseits können abschliessbare Schranken effektiv sein, jedoch nur, wenn sie konsequent geschlossen werden. Dort wo Waldstrassen bis zur nächsten Ernte für viele Jahre oder gar Jahrzehnte nicht mehr benötigt werden, sollte auch das Einwachsen lassen oder gar ein Rückbau des Wegs in Betracht gezogen werden. Schliesslich sollte nur dort wo unbedingt notwendig, eine neue Erschliessungsstrasse geplant und bewilligt werden.

Umsetzung Art. 15 WaG

Ein wichtiges Instrument, das sich auf die Zugänglichkeit eines Waldes auswirkt, ist der Waldentwicklungsplan (WEP). Eine Mitwirkung der Jagdverwaltungen oder auch der Jägerschaft bei der Ausarbeitung eines solchen WEPs ist deshalb zu empfehlen. Dabei sind die Anliegen des Wald-Wild-Managements anderen Bedürfnissen wie z. B. der Erholung und Bewegung im Wald im Rahmen des WEP gegenüberzustellen und sorgfältig gegeneinander abzuwägen.

Waldentwicklungsplan

Insbesondere langfristige, regionale Bedürfnisse sind geeignet, im WEP festgehalten zu werden. Lokales und kurzfristige Anliegen werden besser direkt unter den Betroffenen geregelt.

8.3.2.2 Störungsverminderung bei Waldpflegearbeiten

Die Störung des Schalenwildes durch die Waldbewirtschaftung, insbesondere während des Winters, sollte wenn möglich vermindert werden. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass der Winter (Vegetationsruhe) der ideale Zeitpunkt für Holzereiarbeiten ist, weil die Qualität und Haltbarkeit des geernteten Holzes deutlich höher als bei Nutzungen in der Vegetationszeit sind, bei gleichzeitig wesentlich kleinere Schäden am verbleibenden Bestand und am Boden. In einem Wald-Wild-Konzept sollte festgelegt werden, welche Arbeiten während bestimmten Zeiträumen in den Jagdbanngebieten, Wildschutzgebieten, Wildruhezonen und anderen Gebieten mit wildökologisch besonderer Bedeutung, die sich mit dem Schutzwaldperimeter überschneiden, erlaubt sind und welche auf unproblematischere Zeiträume verschoben werden sollten. Auch beim Ausbringen von Prossholz (siehe Kap. 8.3.1.6) sollte in Betracht gezogen werden, dass die Störung durch die notwendigen Waldarbeiten den positiven Effekt des Prossholzes unter Umständen wieder zunichte machen kann.

Optimierte Waldpflege
führt zu weniger Störungen

8.4 Landwirtschaftliche Massnahmen

8.4.1 Lebensraumverbesserung im Kulturland

Ökologische Ausgleichsflächen in der Landwirtschaft stellen mit ihrem Nahrungsangebot und den guten Deckungsmöglichkeiten einen wesentlichen Bestandteil der Wildlebensräume dar. Die Lebensraumaufwertung für das Schalenwild kann deshalb nicht am Krautsaum aufhören sondern muss sich im Gegenteil genau an dieser Stelle mit der landwirtschaftlichen Nutzfläche verzahnen. Wenn eine extensiv genutzte Wiese direkt an einen aufgewerteten Waldrand anschliesst, wird nicht nur die Wirkung beider Massnahmen wesentlich gesteigert (Synergie), sondern es können auch zusätzliche Mittel aus der ÖQV (Ökologische Qualitätsverordnung) für die Aufwertung geltend gemacht werden, vorausgesetzt, dass für das betroffene Gebiet ein bewilligtes Vernetzungsprojekt nach ÖQV vorliegt. Dies gilt auch für die weiteren ökologischen Ausgleichsflächen wie Hecken und Buntbrachen, die so in der Landschaft platziert werden sollten, dass sie als Trittsteinbiotope wirken können (siehe Kap. 8.5.4). Mit der Erarbeitung eines Vernetzungsprojekts nach ÖQV können die Aufwertungsmassnahmen über die Waldgrenze hinweg koordiniert und zugunsten einer Entlastung im ganzen Lebensraum optimal umgesetzt werden. Die wichtigsten Massnahmen sowie eine gutachterliche Beurteilung deren Wirksamkeit sind in Tab. 8-2 zusammengefasst.

Vernetzung nach ÖQV

Tab. 8-2 > Wirksamkeit der Massnahmen im Kulturland im effor2 Pilotprojekt «Wald und Wild»

verändert und ergänzt um weitere wirksame Massnahmen.

Bewertung nach gutachterlicher Schätzung: je mehr Punkte, desto wirksamer.

Aufwertung im Wald	Wirksamkeit
1. Hecken anlegen	••••
2. Hecken pflegen	••
3. Brachflächen	•••••
4. Extensiv genutzte Wiesen und Weiden	•

8.4.1.1 Hecken anlegen und pflegen

Hecken bestehen wie Waldränder aus Krautsaum, Sträuchern und meist auch Einzelbäumen (Abb. 8-9). In unserer intensiv genutzten Landschaft wirken sie wie Trittsteine, die den Wildtieren ganzjährig den Zugang zur Kulturlandschaft erschliessen. Hecken gehören zur landwirtschaftlichen Nutzfläche und werden unter Einhaltung bestimmter Auflagen als ökologische Ausgleichsflächen angerechnet, für welche Ökobeiträge (DZV/ÖQV) ausgerichtet werden.

Abb. 8-9 > Heckenlandschaft



Foto: Christian Imesch

Eine Hecke wird wenn möglich in Nord-Südrichtung (Schattenwurf) und meist in der Bearbeitungsrichtung der Parzellen angelegt. Der vorgelagerte Krautsaum mit einer Breite von mindestens 3, besser 5 Metern, wird extensiv bewirtschaftet und schafft einen fließenden Übergang zwischen Kulturland und Gehölzstreifen. Niederhecken setzen sich aus Sträuchern bis zu 3 Meter Höhe zusammen. Die Sträucher und Einzelbäume der Hochhecken erreichen eine Höhe von 10 Meter und höher.

Anlegen

In regelmässigen Abständen (gemäss ÖQV, alle 5–8 Jahre) werden 20–40 % der Sträucher während der Vegetationsruhe abschnittsweise auf den Stock gesetzt. Am schonendsten ist das selektive auf den Stock setzen, welches auch die Förderung einzelner langsam wachsender Zielarten (z. B. Dornensträucher als Brutplatz) ermöglicht. Der Krautsaum kann jährlich einmal genutzt werden. Das Mulchen des Krautsaumes ist nach DZV verboten.

Pflegen

8.4.1.2 Brachflächen (nach DZV)

Bunt- und Rotationsbrachen, Ackersäume⁴⁰ (neu seit 2008) sowie Ackerschonstreifen⁴¹ sind ökologische Ausgleichsflächen, welche auf stillgelegtem Ackerland angelegt werden, um naturnahe Lebensräume miteinander zu verbinden und als Trittstein das Überqueren einer offenen Kulturlandschaft zu ermöglichen (Abb. 8-10 und 8-11).

Ohne Einsatz von Herbiziden und Pflanzenschutzmitteln entfalten sich in diesen Flächen eine artenreiche Flora und Fauna die auch von Huftieren gerne genutzt wird.

⁴⁰ Ackersaum: Schmales Biotop entlang von Äckern. Er gleicht in seiner Artenzusammensetzung einer Wiese, ist auf längere Zeit angelegt und wird nicht regelmässig gemäht

⁴¹ Ackerschonstreifen: Ökologische Ausgleichfläche in einer Ackerkultur, wird in der Regel zusammen mit der Kultur abgeerntet.

Für Bunt- Rotationsbrachen, Ackersäume und Ackerrandschonstreifen werden verschiedene Samenmischungen mit einjährigen (z. B. Kornblume, Mohn) und mehrjährigen Wildkräutern (z. B. Natterkopf, Königskerze) angeboten. Durch die Kombination von früh blühenden und spät blühenden Arten wird eine lange Blühdauer erreicht.

Anlegen

Abb. 8-10 > Buntbrache als Äsungs- und Vernetzungsangebot



Abb. 8-11 > Farbenpracht einer Buntbrache



Fotos: Roman Eyholzer

Die Flächen brauchen kaum Pflege. Bunt- und Rotationsbrachen dürfen einmal jährlich ab dem zweiten Standjahr in der Vegetationsruhe zur Hälfte gemäht werden. Auf der gemähten Fläche darf zudem eine maschinelle Bodenbearbeitung durchgeführt werden. Ackersäume müssen jährlich alternierend zur Hälfte gemäht werden. Der Zeitpunkt des Schnittes ist nicht vorgeschrieben. All die genannten ökologischen Ausgleichsflächen dürfen nicht gedüngt werden. Die Einzelstockbehandlung von unerwünschten Kräutern ist erlaubt.

Pflegen

8.4.1.3 Extensiv genutzte Wiesen und Weiden (nach DZV)

Intensiv genutzte Wiesen werden im zeitigen Frühjahr das erste Mal gedüngt und werden dann von den Wildtieren gemieden. Extensiv bewirtschaftete Flächen in Waldrandnähe (< 100 Meter zum Wald) stellen den Zugang zum Grünland ganzjährig sicher und bieten den Wildtieren am Winterende das erste Grün (Abb. 8-12). Der späte Schnitt bei den Wiesen (15. Juni in der Tal- und Hügelzone, 1. Juli in den Bergzonen 1 und 2, 15. Juli in den Bergzonen 3 und 4) ermöglicht zudem das sichere Ablegen der Rehkitze.

Extensivfläche

Abb. 8-12 > Artenreiche Extensivwiese



Foto: Christian Imesch

Auf den extensiv genutzten Wiesen darf weder gemulcht noch grossflächig mit Pflanzenschutzmittel gearbeitet werden. Diese werden nur zur Einzelstockbehandlung bei Problemplanzen (Quecke, Winden, Ackerkratzdistel, Blacken, giftige Kreuzkräuter usw.) erlaubt, wenn die Problemplanze nicht mechanisch bekämpfbar ist. Die Wiesen werden mindestens ein- bis maximal zweimal gemäht. Ab dem 1. September ist eine kurze Beweidung zugelassen. Die DZV verlangt, dass extensiv bewirtschaftete Wiesen während mind. 6 Jahren ohne Unterbruch am gleichen Standort bleiben, so dass die Wiesen im Laufe der Zeit ausmagern können. In vielen Vernetzungsprojekten nach ÖQV wird zudem verlangt, dass ein Teil (5–10 %) der Wiese nicht gemäht wird und als Altgrasbestand übers Jahr stehen bleibt. Damit wird das Deckungs- und Äsungsangebot fürs das Schalenwild erhöht.

Wiese

Für die extensiv genutzten Weiden wird kein Weidetermin vorgeschrieben. Die Flächen dürfen, mit Ausnahme der Düngung durch die Weidetiere, nicht gedüngt werden. Die Zufütterung der Weidetiere ist nicht erlaubt. Wie bei den extensiv genutzten Wiesen können Pflanzenschutzmittel nur zur Einzelstockbehandlung von Problemplanzen eingesetzt werden.

Weide

8.4.2 Lebensraumberuhigung im Kulturland

8.4.2.1 Beschränkung Schafweiden

Schafweiden schränken den Sommereinstand und die Äsungsgebiete der wildlebenden Huftiere, insbesondere der Gämse, z. T. stark ein, so dass in andere Einstände – so auch den Wald – ausgewichen wird. Die wildlebenden Huftiere nutzen von Schafen und auch von Ziegen beweidete Flächen nicht^[4]. Eine Studie am Schafberg Amden konnte aufzeigen, dass sich der Bestossungsverzicht positiv auf das Raumverhalten der Wild-

Konkurrenz Schaf – Wild

huftiere ausgewirkt hat^[5]. Dazu kommt, dass auch oft Krankheiten zwischen Schafen und wildlebenden Rinderartigen (*Bovidae*), also Gämsen und Steinböcken übertragen werden, so z. B. die Gämsblindheit^[6] oder die Moderhinke. Schafweiden können entweder im Rahmen von Alpennutzungsvorschriften eingeschränkt werden oder sie können u.U. gepachtet werden, damit sie gar nicht mehr bestossen werden. Insbesondere unbehirtete Schafherden sind problematisch und sollten vermieden werden.

8.4.2.2 Korrekter Gebrauch von Zäunen und Flexinetzen

Zäune im Landwirtschaftsgebiet können den Lebensraum von Wildtieren stark einschränken und sie stellen ein mehrfaches Problem für das Wild dar: Erstens erhöht sich dadurch der Wilddruck und potentiell die Schadenproblematik in den zaunfreien Gebieten, zweitens können permanente Zäune den notwendigen Austausch zwischen Wildpopulationen hemmen, und drittens stellen gewisse Zauntypen eine durchaus tödliche Gefahr für Wildtiere dar. Der Einsatz von Zäunen in wildsensiblen Gebieten (=Wildtierkorridore, Gebiete in Waldrandnähe bei Distanzen unter 30 m, Waldweiden, usw.) sollte deshalb vorgängig mit den regionalen Wildverantwortlichen (Wildhüter und Jagdaufseher) abgesprochen und fürs Wild optimiert werden.

Problemobjekt Zaun

Ein Zaun kann mehrere Funktionen haben, z. B. Nutztiere am Fortlaufen zu hindern, Personen den Zutritt zu Weiden mit gefährlichen Tieren zu erschweren (z. B. Stiere, Mutterkühe), oder Wildtiere zur Wildschadenverhütung auszuzäunen (z. B. Schwarzwild). Funktionslose, d.h. unbenützte Zäune sind jedoch nur noch ein Hemmnis und eine Falle für Wildtiere. Dies widerspricht dem Art. 4, Abs. 2 des eidgenössischen Tierschutzgesetzes (TSchG): «Niemand darf ungerechtfertigt einem Tier Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen, es in Angst versetzen oder in anderer Weise seine Würde missachten».

Deshalb sind solche Zäune aus der Landschaft zu entfernen, sobald sie längerfristig nicht mehr benötigt werden (z. B. über den Winter), oder zumindest ist deren Stromführung zu unterbinden, sofern sie kurzfristig nicht gebraucht werden (z. B. über Nacht). Ansonsten sind mit dem kantonalen Landwirtschaftsamt Massnahmen zu vereinbaren, um den korrekten Gebrauch der Zäune zu gewährleisten.

Es sind verschiedene Zauntypen im Gebrauch und im Folgenden sind die Nachteile fürs Wild von drei besonders häufig verwendeten Zaunsystemen beschrieben und entsprechende Empfehlungen formuliert:

Flexinetze sind fürs Wild besonders problematisch; in den Maschen von unsachgemäss gestellten (lockeren), für das Wild schlecht sichtbaren (orange Farbe) und wenig überwachten (fernab vom Hof) Flexinetzen verenden immer wieder Wildtiere (und auch Nutztiere) auf qualvolle Art und Weise. Für Flexinetze gibt es heute guten Ersatz (mehrleitige, mobile Elektrozaune) weshalb heute auf Flexinetze in wildsensiblen und hof-fernen Gebieten verzichtet werden soll. Aufgrund der Gefahr des Verhedderns dürfen gebrauchte Flexinetze keinesfalls in der Natur entsorgt werden.

Stacheldrahtzäune können zu mechanischen Verletzungen von Tieren führen. Für Stacheldrahtzäune wird deshalb ein generelles Verbot empfohlen. Dieses kann über das kantonale oder die kommunalen Baugesetze erlassen werden. Kantonale Jagdverwaltungen sowie lokale oder kantonale Jägergruppierungen sollten versuchen, diese Massnahme bei den Gemeinden einzufordern. Die Alternativen zum Stacheldraht dürfen jedoch fürs Wild nicht noch grössere Probleme verursachen. Aufgrund der grossen Verletzungsgefahr dürfen gebrauchte Stacheldrähte keinesfalls in der Natur entsorgt werden.

Elektrische Festzäune sind unterhaltsarm und heute stark im Zunehmen. Dabei werden an im Boden verankerten (meist betonierten) Eckpfosten mehrere dicke Drähte fest gespannt. Um das arbeitsintensive Ausmähen des Zauns zu verringern, werden äusserst leistungsstarke Zaungeräte (Netzgeräte) eingesetzt, welche die einwachsende Vegetation abbrennen und Zaunlängen von vielen Dutzend Kilometern erlauben. Die Stärke des Stromschlags ist dabei so erheblich, dass mehrere schwere Unfälle bei Menschen verzeichnet wurden. Solche Zäune können für das Rot-, Gems- und Rehwild totale Barrieren darstellen, je nach der Höhe der Litzen. Sie sollten deshalb in wildsensiblen Gebieten nur zugelassen werden, wenn sich die unterste Litze nicht tiefer als 55 cm und die oberste Litze nicht höher als 110 cm ab Boden befindet, so dass für das Wild ein Unterkriechen bzw. Überspringen ermöglicht wird. Ein solcher Zaun ist für alle Tiere der Rindergattung unpassierbar. Bei der Zäunung von Kleinvieh (Schafen, Ziegen) sind jedoch tiefere Litzen, bei der Zäunung von Pferden höhere Litzen erforderlich, weshalb in diesen Fällen auf mobile Zaunsysteme auszuweichen ist. Im Rahmen der für diese Zäune erforderlichen Baubewilligung können die kantonalen Behörden die Auflagen zum minimalen Waldabstand und zum Zaunaufbau im Sinne des Wildes optimieren.

Aufgrund möglicher, neuer Zaunsysteme und neuen Erkenntnissen ist zukünftig mit Modifikationen der obigen Empfehlungen von Seiten der Behörde zu rechnen.

8.5

Massnahmen im Bereich Raumplanung – Vernetzung von Lebensräumen

Die Zerschneidung der Lebensräume der Wildtiere durch Verkehrsinfrastrukturen und Siedlungen sowie die durch die intensive Landwirtschaft bedingten strukturarmen Offenlandflächen führen zu folgenden Konflikten:

Folgen der Zerschneidung
von Lebensräumen

- > Saisonale Wanderungen auf tradierten Routen werden stark beeinträchtigt oder sogar unterbrochen. Dies betrifft insbesondere den Rothirsch, da die Tiere in den Bergregionen Wanderungen über Dutzende von Kilometern unternehmen zwischen den Sommerlebensräumen, die in höher gelegenen, ungestörten Gebirgszonen liegen und den Wintereinständen mit milderem Klima. Dies kann auch zu Wildschadenproblemen führen, insbesondere in äsungsarmen Wintereinständen, die aus Mangel anderweitiger Wandermöglichkeiten aufgesucht werden.
- > Fehlen Leitstrukturen und so genannte Trittsteinbiotope im Offenland, so tritt das Wild weniger aus dem Wald aus. Bei fehlender Äsung im Offenland verschieben sowohl männliche wie weibliche Rehe ihren Aktionsraum in den Wald, bei fehlender Deckung sind es v. a. die Geissen^[7]. Dies kann wiederum einen erhöhten Wild Einfluss auf die Verjüngung im Wald zur Folge haben.
- > Typische Fernwanderer wie z. B. der Rothirsch werden in ihrer Ausbreitung gehindert. Eingezäunte Hochleistungsstrassen sind für Rothirsche kaum überwindbar. Durch derartige Hindernisse können Fernwechsel zerschnitten und Bewegungen abwandernder Tiere stark eingeschränkt werden. Die Autobahn A1 beispielsweise wirkt sich auf die Ausbreitung des Rothirsches vom Alpenraum in den Schweizerischen Jura aus. Nur eine gute Vernetzung zwischen den Populationen kann gewährleisten, dass regelmässig Tiere aus- und einwandern und dadurch die Wilddichte auf die Tragfähigkeit des Lebensraums abgestimmt werden kann.
- > Durch partielle oder vollständige Isolation von Populationen nimmt deren genetische Variabilität ab^[8,9,10,11]. Die Erhaltung einer möglichst grossen genetischen Variabilität ist aber ein Erfordernis zur Erhaltung unserer Lebensgrundlagen schlechthin, da damit ein Optimum der Anpassungsfähigkeit an veränderte Umweltbedingungen, eine maximale Überlebensfähigkeit der Art und das Fortbestehen evolutiver Vorgänge gewährleistet ist^[12].

8.5.1

Ziele bei der Vernetzung von Lebensräumen

Die für die Erhaltung der Biodiversität nötigen Verbindungen zwischen Populationen sowie hochwertigen Kerngebieten von Wildtieren sollten gewährleistet und eine Isolation der Vorkommen einheimischer Tierarten verhindert werden. Dazu braucht es ökologisch intakte Bewegungsachsen in der Landschaft und den topographischen Verhältnissen entsprechende Korridore für wandernde Tierarten. Dem muss in der Planung zukünftig vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt werden. Bei neuen Infrastrukturprojekten geht es nicht nur um die Erhaltung und Aufwertung der noch vorhandenen Korridore, sondern auch um die Wiederherstellung unterbrochener Verbindungen. Letzteres gilt für intensiv bewirtschaftete Gebiete besonders für Hochleistungsstrassen und Hochleistungsbahnen. Diese Ziele mit entsprechenden Massnahmen (siehe weiter unten) sollten auch in ein Wald-Wild-Konzept integriert werden sofern Handlungsbedarf besteht.

Erhaltung der Wildtierkorridore

8.5.2 Zielarten und deren Raumverhalten

Um Vernetzungsmassnahmen für Zielarten definieren zu können, ist es wichtig, sich des Raumverhaltens der entsprechenden Arten bewusst zu sein. Man unterscheidet generell zwischen dem Aktionsraum und der Wanderdistanz einer Art.

Aus den artspezifischen Aktionsdistanzen und individuellen Raumnutzungsmustern lässt sich die Grösse der Aktionsräume (home ranges) schätzen. Diese werden nur von wandernden Tieren überschritten. Für den *Rothirsch* liegt die Aktionsraumgrösse zwischen 30 und 1250 ha, für das *Reh* zwischen 10 und 50 ha^[13,14].

Aktionsraum

Der *Rothirsch* ist ein typischer Fernwanderer. In ausgeprägten saisonalen Wanderungen wechselt er zwischen Winter- und Sommerlebensräumen. Dabei werden in der Schweiz nicht selten mehr als 20 km zurückgelegt. In etablierten Populationen entwickeln sich bezüglich der Wanderrouten und der Einstandsgebiete häufig starke Traditionen. Einzeltiere können aber bei Abwanderungen Distanzen zurücklegen, die ein Vielfaches der hier angegebenen saisonalen Wanderleistungen betragen. Der Rothirsch kann aus diesen Gründen insbesondere für die grossräumige Vernetzung als primäre Zielart bezeichnet werden.

Wanderdistanzen

Im Gegensatz zum Rothirsch sind *Rehe* standorttreu (territorial). Dennoch entfernt sich ein Teil der Tiere im Leben etliche Kilometer (maximal ca. 30 km) vom Geburtsort. Die zurückgelegten Durchschnittsdistanzen haben allerdings in den letzten 25 Jahren wesentlich abgenommen, was mindestens teilweise den Wildtierbarrieren, z. B. eingezäunten Strassen, angelastet werden muss, wie die Auswertung der Schweizer Rehkitzmarkierungsdaten zeigte^[15]. Hohe Aktivität zeigen Rehe zudem an Waldrändern. Zur Äsung treten sie bis 1 km in die offene Feldflur aus. Auch kleinräumige Wanderungen bis zu mehreren Kilometern zwischen benachbarten Waldgebieten sind häufig^[13]. Das Reh kann aus diesen Gründen insbesondere für die kleinräumige Vernetzung als primäre Zielart bezeichnet werden.

8.5.3 Ausscheidung von Wildtierkorridoren

Im Rahmen der BAFU-Publikationen «Korridore für Wildtiere in der Schweiz»^[16] und «Nationales ökologisches Netzwerk REN»^[17] wurden Vernetzungssysteme ausgeschieden und dargestellt. Das REN stellt diese im Zusammenhang mit dem Potenzial der Landschaft auf Karten im Massstab 1 : 100 000 für die ganze Schweiz dar.

Vernetzungssysteme

Die primär berücksichtigten Arten mit hohem Indikationswert bezüglich des grossräumigen Vernetzungssystems beinhalten die typischen Fernwanderer, deren Wildtierwechsel relativ gut bekannt sind sowie das Reh als regelmässig beobachtbare Art, welches seinerseits das kleinräumige Wildtierwechselsystem anzeigt.

Im Rahmen der im Jahre 2001 erschienenen Publikation «Korridore für Wildtiere in der Schweiz» teilte der Bund mit Hilfe der Kantone die ermittelten Wildtierkorridore je nach Erschliessungspotenzial, Funktion und Reichweite ihrer Auswirkungen kantons-

Wildtierkorridore

weise in Wildtierkorridore von überregionaler, regionaler oder lokaler Bedeutung ein. Wildtierkorridore von *überregionalem Interesse* beinhalten Fernwechsel von grossen Säugern (z.B. Rothirsch und Wildschwein) und/oder ökologisch hochwertige und vielfältige Ausbreitungs- und Bewegungsachsen, welche Naturräume grossräumig verbinden. Wildtierkorridore von *regionalem Interesse* verbinden regionale Landschaftsräume und dienen als Dislokationswege für Arten, die sich kleinräumiger bewegen (z. B. Gämse, Reh).

In einem weiteren Schritt wurde der Zustand der 303 als überregional eingestuften Wildtierkorridore nach qualitativen Kriterien beurteilt (Abb. 8-13). Die drei unterschiedenen Kategorien «intakt», «beeinträchtigt» und «unterbrochen» werden im Folgenden kurz dargelegt.

Intakte Wildtierkorridore weisen keine Unterbrüche durch schwer oder nicht überwindbare Barrieren auf, werden derzeit von Tieren regelmässig als durchgehende Verbindung zwischen Kerngebieten genutzt und sollten ein ausreichendes Angebot an Nahrung und Deckung sowie geringe Störung in bewegungsaktiven Zeiten bieten. Sie enthalten Leitstrukturen, Vernetzungsstrukturen und Trittsteinbiotope.

Beeinträchtigte Wildtierkorridore zeigen eine eingeschränkte Funktionsfähigkeit infolge einer Verarmung an Leitlinien- und Vernetzungsstrukturen oder Trittsteinbiotopen. Hier müssen die Tiere z. B. über mehrere hundert Meter breite Streifen von landwirtschaftlich intensiv genutztem Kulturland ohne grössere Gehölze oder Hecken sowie unter Umständen auch über mehrere Verkehrsträger wechseln.

Eingezäunte Autobahnen, unter Umständen auch stark befahrene Strassen zusammen mit Bahnlinien sowie Siedlungen unterbrechen permanent Wildtierkorridore.

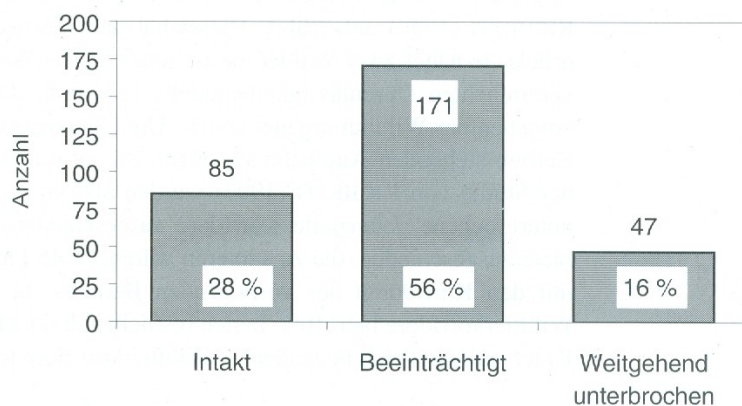
3 Kategorien von Korridoren:

«intakte Korridore»

«beeinträchtigte Korridore»

«unterbrochene Korridore»

Abb. 8-13 > Funktionstüchtigkeit der insgesamt in der Schweiz 303 überregionalen Wildtierkorridore



Quelle: Korridore für Wildtiere in der Schweiz (BAFU 2001)

8.5.4 Kleinräumige Vernetzung

Für die Erhaltung oder Wiederherstellung von Wildtierkorridoren sind kleinere Biotop notwendig, die als so genannte Trittsteinbiotope gelten. Dies können Hecken und Gehölze, Bachläufe oder extensiv genutzte Flächen sein (siehe Kap. 8.4).

Trittsteinbiotope können mit zwei sich ergänzenden Vorgehensweisen geschaffen und gepflegt werden:

- > Mittels des ökologischen Ausgleichs und der ökologischen Qualitätsverordnung (ÖQV) wird ein solches Verbundsystem von Biotopen angestrebt. Im Rahmen eines Wald-Wild-Konzepts ist deshalb zu empfehlen, sich beim kantonalen Landwirtschaftsamt über den Stand der Vernetzungsprojekte zu erkunden. Bestehen in der betreffenden Region solche Projekte oder sind solche geplant, so sollen die im Vernetzungsprojekt definierten Massnahmen auf ihren Nutzen für die wildlebenden Huftiere geprüft werden. Des Weiteren soll im Wald-Wild-Konzept darauf verwiesen und unbedingt der Stand der Umsetzung bei der Vollzugskontrolle des Wald-Wild-Konzepts miteinbezogen werden.
Sind in der betreffenden Region keine Vernetzungsprojekte umgesetzt oder in Planung, so sollten die entsprechenden Gemeinden als aktive Akteure in das Wald-Wild-Konzept einbezogen und so versucht werden, ein entsprechendes Vernetzungsprojekt aufzugleisen.
- > Die Jäger tragen mit ihrer Hegearbeit viel bei zur Schaffung und Pflege von Trittsteinbiotopen. Diese gilt es deshalb bei der entsprechenden Massnahmenplanung im Rahmen eines Wald-Wild-Konzepts mit einzubeziehen.

Die beiden Publikationen des BAFU («Korridore für Wildtiere in der Schweiz» und «Nationales ökologisches Netzwerk REN) liefern wichtige Hintergrundinformationen zur Lage und Ausdehnung der mittel- und grossräumigen Vernetzungsachsen.

Trittsteinbiotope

Massnahmen für die Schaffung von Trittsteinbiotopen

8.5.5 Grossräumige Vernetzung

Für die grossräumige Vernetzung sind insbesondere die überregionalen Wildtierkorridore von Bedeutung, weshalb sich die weiteren Ausführungen auf diese beschränken.

Alle nachfolgenden Massnahmen sollten von den Kantonen auch unabhängig von Wald-Wild-Konzepten umgesetzt werden. Ein Wald-Wild-Konzept kann aber eine gute Gelegenheit bieten, Verbindlichkeiten für diese Massnahmen zu schaffen.

Zur langfristigen Erhaltung des grossräumigen Vernetzungssystems empfehlen wir, die ausgeschiedenen Wildtierkorridore in die kantonalen Richt- und Nutzungspläne aufzunehmen bzw. bei kommunalen Zonenplänen zu berücksichtigen.

- > Massnahmen bei intakten Wildtierkorridoren:
 - Erhaltung der ökologischen Qualitäten und der Verbindungswege für Tiere. Es soll ein besonderes Augenmerk auf die raumplanerische Entwicklung im Bereich der Wildtierkorridore gelegt und falls nötig interveniert werden, z. B. um die Aus-

Überregionale Wildtierkorridore

Massnahmen für die Erhaltung oder Wiederherstellung durchgängiger Wildtierkorridore

scheidung neuer Bauzonen zu verhindern. Ist dies nicht möglich, so müssen zumindest Massnahmen zur Erhaltung der noch bestehenden Wildtierkorridore vorgesehen werden. Es ist generell einfacher und günstiger, diese Korridore jetzt zu erhalten als sie später zu ersetzen.

- > Massnahmen bei beeinträchtigten Wildtierkorridoren:
 - Im Bereich der Konfliktstandorte die Bewegungen von Tieren mittels Leitstrukturen und einem Netz von ökologischen Ausgleichsflächen unterstützen.
 - Mit spezifischen Massnahmen wie z. B. Wildwarnanlagen das Kollisionsrisiko auf Strassen vermindern.
 - In der Siedlungsplanung durchgehende Grüngürtel (in der Raumplanung auch Siedlungstrenngürtel genannt) zur Trennung von aneinander wachsenden Siedlungen etablieren.

Unter Umständen ist bei beeinträchtigten Korridoren ein Bauwerk die einzig mögliche Lösung. Die Kantone können in solchen Fällen jedoch bereits handeln falls es lange dauert bis ein Bauwerk erstellt werden kann, indem sie die vorherig genannten Massnahmen umsetzen.

- > Massnahmen bei weitgehend unterbrochenen Wildtierkorridoren:
 - Entlang von Autobahnen oder eingezäunten Bahnlinien (ab mehr als drei Geleisen, siehe^[18]) braucht es um die Verbindung getrennter Gebiete wiederherzustellen (vgl.^[13]) grössere Kunstbauwerke wie Landschaftsbrücken (Wildtierüberführungen bzw. Wildtierunterführungen) (Abb. 8-14). Für den Verkehr bzw. den Menschen geschaffene Über- und Unterführungen werden kaum benützt^[19,20]. Je nach Situation genügt aber auch eine wildtierspezifische Gestaltung von bestehenden Fluss- und Bachdurchlässen, Autobahnviadukten oder ähnlichem.

Abb. 8-14 > Zwei Beispiele für Wildtierbrücken über Autobahn und Bahnlinie

Wildbrücke Rütibuck (ZH) über Staatsstrasse und A4.

Wildbrücke Birchiwald (BE) über A1 und Bahnlinie.

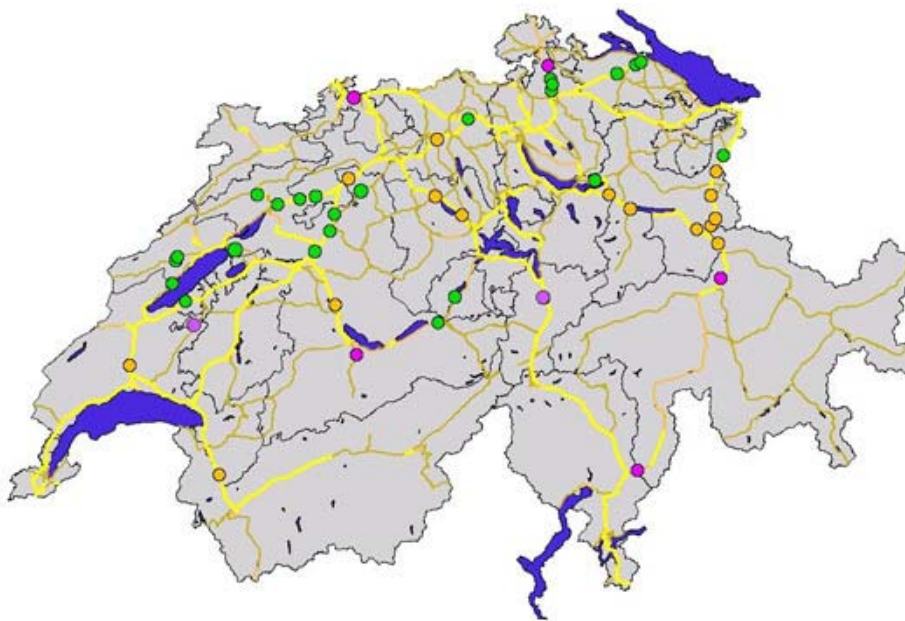


Quelle: BAFU

Das BAFU hat zusammen mit dem Bundesamt für Strassen (ASTRA) eine Liste der zu sanierenden Wildtierkorridore erstellt. Darin wurden 51 Korridore in der Schweiz definiert, die mit einem grösseren Aufwand saniert werden müssen (Abb. 8-15).

Abb. 8-15 > Sanierungskonzept bis zum Jahr 2013

Bereits bestehende Wildtierkorridore (grün), fertig gestellt bis 2013 (orange) und in Planung (violett).



Quelle: BAFU, Stand 2005

Das ASTRA verfolgt die ständige Politik, wonach eine solche Sanierung beim normalen Autobahnunterhalt (UPLAN) oder Ausbauprojekten realisiert wird. Nicht zuletzt aufgrund der 2008 eingeführten NFA kann sich die Umsetzung des erwähnten Sanierungskonzepts um mehrere Jahre verzögern. Bei mehreren – aus Sicht Wildtierbiologie – absolut prioritären Korridoren können gar Jahrzehnte vergehen, bis das Bauwerk errichtet sein wird (z. B. Wildtierpassage über die Autobahn A1 bei Oberbuchsitzen). Es ist darum fallweise wichtig, der bislang gültigen Umsetzungspraxis (UPLAN und Ausbauprojekte) eine wildtierbiologische Umsetzungspriorisierung gegenüber zu setzen. Mit Hilfe dieses Vorgehens können sehr wahrscheinlich bei besonders wichtigen Standorten Sonderlösungen gefunden werden.

Wir möchten hier nochmals darauf hinweisen, dass Wildtierkorridore ein Bestandteil des Vernetzungssystems aus Kerngebieten, Bewegungsachsen und Wildtierkorridoren sind. Sie können deshalb keinesfalls nur für sich betrachtet, geschützt, erhalten oder wiederhergestellt werden.

8.6 Massnahmen im Bereich Tourismus – Verminderung von Störungen

8.6.1 Einführung in die Störungsproblematik

In den vergangenen Jahrzehnten hat sich die Landschaftsnutzung durch den Menschen rasant verändert, insbesondere die Vielfalt der Freizeitaktivitäten hat zugenommen. Zu den traditionellen Betätigungen, wie Wandern oder Tourenskifahren kamen weitere Aktivitäten in der Landschaft wie Mountainbiking, Hängegleiten und Schneeschuhlaufen. Einige dieser Tätigkeiten sind gebunden an Wege und Strassen, andere werden jedoch möglichst fern ab von jeglichen Routen, während der unterschiedlichsten Tages- und Jahreszeiten ausgeübt. Alle diese Aktivitäten werden in Geländekammern getätigt, welche gleichzeitig Lebensräume von wildlebenden Säugetieren und Vögel sind (Abb. 8-16).

Zunahme der Outdoor-Sportarten

Abb. 8-16 > Einfahrtspuren in eine nicht gekennzeichnete Wildruhezone



Quelle: BAFU (2009)

Die wachsenden Ansprüche des Menschen – in Raum wie in Zeit – am Lebensraum der Wildtiere führen zumeist unvermeidbar zur Störung der Wildtiere. Von Störung im wildtierbiologischen Sinn wird erst dann gesprochen, wenn die Landnutzung durch den Menschen auf die darin lebenden Wildtiere negative Auswirkungen hat. Ob dies im Einzelnen der Fall ist, hängt von Zeit, Ort, Häufigkeit, Intensität, sowie Art der Störreize ab. So reagieren Tiere auf unvorhersagbar auftretende Ereignisse mit grösserer Empfindlichkeit. Ebenso sind Begegnungen für Tiere an für sie wichtigen Orten, wie Brut- und Aufzucht- oder Nahrungs- und Rückzugsgebieten heikler. Negative Auswirkungen von Störreizen können unmittelbarer Natur sein, beispielsweise der veränderte Hormonpegel oder die erhöhte Herzfrequenz nach einer Flucht. Mittelfristig kann sich die Raumnutzung ändern. Die notwendig gewordenen Verhaltensanpassungen können im Extremfall zu einer anhaltend negativen Energiebilanz führen. Bei dauernder Beunruhigung ist längerfristig mit Lebensraumverlust, damit verbundener Reduktion des Fortpflanzungserfolges und als Konsequenz mit Abnahme der Bestände, bis hin zum lokalen Aussterben von Populationen zu rechnen.

Störung und Folgen

Auch auf die Waldverjüngung kann sich Störung negativ auswirken. Wenn sich die Tiere vermehrt in den Wald zurückziehen, kann es zu einer verstärkten Einwirkung auf den Jungwuchs und zu einer Beeinträchtigung der Verjüngung kommen. Es gibt Untersuchungen, die einen Zusammenhang zwischen zunehmendem Freizeitbetrieb und einer verstärkten Einwirkung der wildlebenden Huftiere auf den Wald als plausibel erscheinen lassen^[21].

Negative Auswirkungen auf Wildtiere gehen jedoch nicht nur von Freizeitsportlern aus. Ebenso kann die Waldnutzung, beispielsweise durch Holzschlag während Brut- und Setzzeiten, wie auch die Jagdausübung (Bewegungsjagden⁴², Pirsch, Stangensuche, Jagdhundeeinsatz), Ursache von Störung sein.

Da geeignete ruhige und vernetzte Lebensräume beschränkt vorhanden sind und die Tiere nicht immer ausweichen können, ist es vordringlich, durch die Ausscheidung von Wildruhezonen die menschlichen Aktivitäten – insbesondere im Winter – einzudämmen und den Wildtieren genügend grosse Rückzugs- und Nahrungsaufnahmegebiete bereitzustellen. Wildruhezonen, welche für die zeitliche und örtliche Entflechtung der Lebensraumnutzungen von Mensch und Wildtier geschaffen werden, sind ein seit Jahren anerkanntes und erfolgreich angewandtes Instrument zur Lebensraumaufwertung der Wildtiere.

8.6.2 Begriffe und Definitionen: Wildruhe- und Wildschutzgebiet

Die Ausscheidung von Wildruhezonen ist Sache der Kantone. Dies führt ohne Koordination zwangsläufig zu unterschiedlichen Definitionen. Um die Kommunikation mit den Nutzern zu erleichtern sowie eine möglichst grossflächige Einheitlichkeit zu schaffen, schlägt das BAFU vor, die Begriffe Wildruhezone und Wildschutzgebiet wie folgt zu verwenden:

Wildruhezone

Definition Wildruhezone

Für Säugetiere und Vögel (alle oder nur spezifisch ausgewählte Arten) wichtige Gebiete, die während des ganzen Jahres oder nur während bestimmten Jahreszeiten (Winter, Brut- und Setzzeit, usw.) von Freizeittouristen nicht genutzt werden sollen (Betretungs- oder Überflugsverbot). Die Ausscheidung von Wildruhezonen ist ein Nutzungslenkungsinstrument zur Vermeidung übermässiger Störung gemäss Art. 7 Abs. 4 des JSG als Antwort auf den zunehmenden Freizeittourismus. Um den Vollzug der Massnahmen zu stärken, sollten Wildruhezonen über den Rechtsetzungsprozess ausgeschieden werden (Wildruhezone nach eidg. oder kant. Jagdrecht, kommunale Zonenplanung, usw.). Sie können auch über Vereinbarungen mit den Nutzern oder als Empfehlung einer Behörde ausgeschieden werden.

⁴² Bewegungsjagden: Umfasst grundsätzlich alle Jagdarten, bei denen mehrere Schützen, Treiber und/oder Hunde gemeinsam jagen.

Wildschutzgebiet

Definition Wildschutzgebiet

Für Säugetiere und Vögel (alle oder nur spezifisch ausgewählte Artengruppen) wichtige Lebensräume, die gemäss Art.11 des JSG mit Vorrang «Schutz der Fauna» über gesetzliche Erlasse abgegrenzt und markiert sind. (Eidgenössische Jagdbanngebiete, Wasser und Zugvogelreservate von nationaler und internationaler Bedeutung, kantonale Wild und Vogelschutzgebiete nach den kantonalen Jagd- und Wildtierschutzgesetzgebungen). Die Ausscheidung von Wildschutzgebieten ist also ein Lebensraumschutzinstrument für seltene Arten oder typische Lebensgemeinschaften.

8.6.3 Ausscheidung von Wildruhezonen

Wildruhezonen können von den Kantonen unabhängig von Wald-Wild-Konzepten ausgeschieden und umgesetzt werden. Ein Wald-Wild-Konzept kann aber eine gute Gelegenheit bieten, Verbindlichkeiten für diese Massnahmen zu schaffen.

Das BAFU unterstützt die Kantone mit Beratung zum Vorgehen für die Ausscheidung von Wildruhezonen und dem Erstellen von Nutzungslenkungsplanungen, insbesondere in Schutzgebieten von nationaler Bedeutung oder für den Schutz von national prioritären Vogel- und Säugetierarten. Ebenso setzt es sich koordinierend für eine Harmonisierung der Raumkennzeichnung der kantonalen Wildruhezonen ein. Weiter werden eine schweizweit einheitliche Kommunikation solcher Wildruhezonen sowie nationale Sensibilisierungskampagnen unterstützt (siehe Kap. 8.6.7). Diese Vereinheitlichung ist notwendig um das Wiedererkennen der Gebiete und den damit verbundenen Verhaltensregeln und -empfehlungen für die Nutzer zu erleichtern.

Das Instrument «Wildruhezone» kann innerhalb von zwei verschiedenen Strategien Anwendung finden:

Zwei Strategien zur Ausscheidung von Wildruhezonen:

- > Beruhigung von Räumen durch Nutzungsentflechtung nachdem der Freizeittourismus bereits ein für die Wildtiere nicht mehr vertretbares Mass erreicht hat.
- > Sicherung der wichtigsten Einstände der Wildtiere bevor auch diese noch durch neue Erschliessungen oder Freizeitaktivitätsformen genutzt werden.

reaktive Strategie

präventive Strategie

Zur sachlich richtigen und die zukünftigen Entwicklungen einbeziehenden Ausscheidung von Wildruhezonen in einer Region empfiehlt sich folgendes Vorgehen in sieben Schritten:

7 Schritte zur Ausscheidung

1. *Abgrenzung eines Wildraums* (siehe Kap. 6.4)

2. *Analyse aller Wildschutzgebiete im Wildraum*

Im zweiten Schritt gilt es abzuklären, ob sich im Kanton bereits Schutzgebiete (eidgenössische, kantonale oder regionale Jagdbanngebiete, Jagdschongebiete⁴³, Jagd-

⁴³ Jagdschongebiete: Gebiete in denen die Ausübung der Jagd verboten ist.

asyle oder andere Schutzgebiete mit der Zielsetzung des Faunavorrangs, wie z. B. Auen oder Moore) befinden, die sich aufgrund ihres bestehenden Schutzgebietsperimeters als Ganzes oder in Teilen als Wildruhezone eignen. Bei grösseren Wildschutzgebieten (z. B. eidg. Jagdbanngebieten), die zudem touristische Infrastrukturen einschliessen, empfiehlt es sich, eine Nutzungslenkungsplanung durchzuführen. Dabei soll innerhalb des gesetzlich geschützten Gebietes Nutzung und Schutz entflechtet werden, so dass einerseits Nutzungskorridore und andererseits nicht zu betretende Wildruhezonen abgegrenzt werden können.

3. *Beurteilung und kartografische Darstellung der wildökologisch besonderen Gebiete sowie der touristischen Nutzungen im Wildraum.*

Um die für die Wildtiere bedeutendsten Gebiete als Wildruhezonen ausscheiden zu können, müssen die wichtigsten Nahrungs-, Rückzugs- und Fortpflanzungsgebiete sowie Wildtierpassagen und -korridore eruiert werden (Definition der wildökologisch besonderen Gebiete, siehe Kap. 6.4). Geeignete Artengruppen für die Bestimmung der wildökologisch besonderen Gebiete sind:

- das Schalenwild (Gämse, Steinbock, Rothirsch, Reh, Wildschwein)
- die Raufusshühner (Auer-, Birk-, Schnee- und Haselhuhn)
- felsenbrütende Vogelarten

Zusätzlich müssen die bereits bestehenden Nutzungen im Wildraum sowie die zukünftig absehbaren (z. B. in Zonenplänen bereits ausgeschiedene zusätzliche touristische Intensivflächen) aufgezeigt werden.

Bei den *touristischen Nutzungen* sind folgende Aktivitäten zu berücksichtigen:

Im *Winter* insbesondere jene Freizeitsportarten, welche sich nicht an Wege und Routen halten, wie

- Schneeschuhläufer, Freerider oder Tourenskifahrer
- «Stangensucher» (d. h. Sammler von abgeworfenen Hirschgeweihen, welche sich im Februar direkt in die wichtigsten Hirscheinstandsgebiete begeben)
- Quads und Schneemobile

Ganzjährig zu berücksichtigen sind:

- Wanderer (zahlenmässig am bedeutendsten)
- Tourengänger
- Mountainbiker
- Hängegleiter und andere Flugobjekte
- Orientierungsläufer
- Hundespaziergänger
- Pilzsammler

Für gesamtkantonale Planungen sind im Bedarfsfall weitere Artengruppen und Freizeitaktivitäten zu berücksichtigen.

4. *Erstellen von Konfliktkarten*

Werden die Karten mit den dargestellten wildökologisch besonderen Gebieten und diejenigen mit den touristischen Nutzungen übereinander gelegt, so können *Gebiete mit Konfliktpotenzial* sowie die noch *ruhigen Räume* identifiziert werden. Stuft man die wildökologisch besonderen Gebiete zusätzlich nach Bedeutung sowie die touristisch genutzten Gebiete nach Intensität ab, können die konfliktträchtigen Gebiete

nach Dringlichkeit für Wildruhezonen eingeteilt werden. Es ist zu empfehlen, die Karten gesondert für Winter und für Sommer herzustellen. Denn die Wildlebensräume und auch die Gebiete mit touristischen Aktivitäten betreffen meistens nicht ganzjährig die identischen Geländekammern. Analog zu Punkt 3 sollten diese Karten mit einem geographischen Informationssystem (GIS) erstellt werden, sind sie doch so exakter und reproduzierbar.

5. *Ausscheidung von Wildruhezonen*

Gestützt auf die Konfliktkarten für Sommer- und Winternutzung, ist das planerische Ausscheiden von Wildruhezonen einfach. Wurden sowohl die Gebiete mit den wildökologisch besonderen Gebieten, als auch die touristischen Nutzungen nach Bedeutung, respektive Intensität, beurteilt, ist zusätzlich aus der Konfliktkarte ersichtlich, welche Gebiete sehr konfliktträchtig sind. Weiters zeigt sich, welche Gebiete sich zur Ausscheidung von Wildruhezonen eignen. Schafft man es, rund einen Viertel des Raumes mit dem Instrument der Wildruhezone zu beruhigen, hat man wahrscheinlich ein Optimum erreicht.

6. *Erarbeitung eines konkreten Massnahmenplans*

- Der zeitaufwändigste und bei weitem schwierigste Schritt ist die Erarbeitung des Massnahmenplans, da geplante Massnahmen politisch nur umsetzbar sind, wenn sie von einer breiten Öffentlichkeit getragen werden. Dies ist nur zu erreichen, wenn die Betroffenen (Förster, Jäger, Landbesitzer, Sportverbände, NGOs⁴⁴) sehr früh und partizipativ in den Prozess der Ausscheidung von Wildruhezonen sowie der Erarbeitung eines Massnahmenkataloges einbezogen werden. Nebst der Einbindung von interessierten Betroffenen bei der Erarbeitung, ist der regelmässigen und transparenten Information der breiten Öffentlichkeit grosse Beachtung zu schenken. Wurden sowohl die wildökologisch besonderen Gebiete wie auch die Gebiete mit touristischer Nutzung priorisiert, sind folgende zwei Gebietstypen besonders zu behandeln:
- Erstens die Gebiete welche wildökologisch speziell bedeutend sind, jedoch wenig bis keine touristische oder auch andere Nutzung aufweisen, welche die Wildtiere stark beeinträchtigen. Diese noch ruhigen Räume sollten nach Möglichkeiten präventiv in Wildruhezonen überführt werden. Grössere Nutzungskonflikte mit vielen Nutzergruppierungen sind nicht zu erwarten. Der Massnahmenkatalog kann daher klein bleiben, einzig neue Nutzungen sowie zusätzliche Erschliessungen sollten möglichst vermieden werden.
- Zweitens die Gebiete, welche sowohl wildökologisch speziell bedeutend, als auch hohe Nutzung durch Freizeitsportler aufweisen. Für diese sollten möglichst rasch konkrete Massnahmen erarbeitet werden. Da Massnahmen zur Aufwertung der Lebensräume der Wildtiere zumeist auch einen zeitlichen und/oder räumlichen Nutzungsverzicht bedeuten, ist das Konfliktpotenzial gross. Nur pragmatische Lösungen, die sowohl die Bedürfnisse der Wildtiere, als auch der menschlichen Nutzung berücksichtigen, sind längerfristig tragbar. Daher ist es sehr wichtig, dass die Betroffenen frühzeitig miteinbezogen werden. Details zu konkreten Massnahmen finden sich in den folgenden Unterabschnitten: «Massnahmen zur Lebensraumberuhigung in Wildschutzgebieten und Wildruhezonen» Kapitel

⁴⁴ NGO: Nichtregierungsorganisation

8.6.4; «Räumliche Kennzeichnung der Wildruhezonen» Kapitel 8.6.6, «Sensibilisierung der Nutzer» Kapitel 8.6.7.

7. Planung der Erfolgskontrolle

Die Überprüfung, ob eine Massnahme befolgt wird (z. B. das Wegegebot eingehalten wird) und ob sie für die Wildtiere den gewünschten Nutzen zeigt (z. B. weniger Gämsen im Winter in den Wald flüchten), erlaubt die zielführende Anpassung derselben sowie die Darlegung des Nutzens einer Wildruhezone. Dazu ist eine regelmässige Überwachung der Wildruhezonen notwendig. Eminent wichtig ist hierfür eine professionelle Wildhut oder, wo Wildhüter fehlen, Jagdaufseher. In Skigebieten können gewisse Aufgaben auch von einer gut ausgebildeten Pistenaufsicht wahrgenommen werden.

8.6.4 Massnahmen zur Lebensraumberuhigung in Wildschutzgebieten und Wildruhezonen

Die zur Anwendung kommenden Massnahmen sind abhängig von der Art und Intensität der touristischen Nutzung, von den betroffenen Tierarten, von der Tages- sowie Jahreszeit sowie von der Bedeutung des Lebensraumes für die Wildtiere.

Das *Betretungsverbot* ist eine sehr effektive Massnahme und sollte daher wenn immer möglich zur Anwendung kommen. Da es eine erhebliche Einschränkung für die verschiedenen Nutzergruppen bedeutet, ist unbedingt darauf zu achten, Gebiete für den Zutritt nur so lange und so gross wie nötig zu sperren. In den Alpen hat sich für Wintereinstandsgebiete die Zeit von anfangs Dezember bis Ende April, in den Setz- und Aufzuchtgebieten bis Ende Juni bewährt (z. B. ^[22]).

Betretungsverbot

Ein *Wegegebot* als Massnahme ist geeignet in grösseren Wildschutzgebieten innerhalb touristisch intensiv genutzter Regionen, um Wildtiere vor starker Beunruhigung zu schützen. Das Beispiel des Nationalparks zeigt, dass sich Schalenwild, aber auch Murmeltiere sehr gut daran gewöhnen, dass sich Menschen an Wege halten. Wichtig ist dabei aber, dass das Wegegebot *ganzjährig* und möglichst *ausnahmslos* gilt.

Wegegebot

Insbesondere in offenen Setzgebieten von Hirsch, Gämse und Steinwild ist ein *Überflugverbot* oder *Flugroutengebot* als Massnahme für Hängegleiter während der für die Tiere heiklen Zeit von Bedeutung. Da die Tiere durch die Hängegleiter oftmals in den Wald getrieben werden, kann lokal – zur Vermeidung von starkem Verbiss im Schutzwald – ein ganzjähriges Verbot angezeigt sein.

**Überflugverbot oder
Flugroutengebot**

In Waldabschnitten in der Nähe von grösseren Agglomerationen können Hunde, welche nicht an der Leine geführt werden, zu erheblicher Beeinträchtigung des Lebensraumes von Schalenwild führen. Daher ist zur Setzzeit eine *Leinenpflicht* sinnvoll. Wie verschiedene Studien zeigen, ist allerdings der Vollzug gerade dieser Massnahme sehr schwierig.

Leinenpflicht für Hunde

Erfahrungen zeigen, dass Strassen und Wege immer Einfallsachsen für die freizeittouristische Nutzung darstellen. Eine wichtige Massnahme zur Beruhigung des Wildtierlebensraums in Wäldern ist deshalb die *Beschränkung der Nutzung von Forststrassen*.

**Beschränkte Nutzung
der Forststrassen**

Wichtig bei der Wahl der Massnahmen ist, dass sie einerseits auf die wildtierbiologischen Bedürfnisse der Tiergruppen, andererseits aber auch zeit- wie zielgruppenkonkret abgestimmt werden. Nur so erreichen sie die nötige Effektivität und werden von den betroffenen Zielgruppen nicht als willkürliche Einschränkungen erachtet (Tab. 8-3).

Zeit- und zielgruppenkonkrete
Abstimmung der Massnahmen

Tab. 8-3 > Zeit- und zielgruppenkonkrete Massnahmen zur Störungsvermeidung bei Schalenwild und Raufusshühnern

Massnahme	Dauer	Zielgruppe
Schalenwild		
Betretungsverbot oder Wegegebot	Dez. bis April (Winter)	Freizeitsportler, Stangensucher
Bewirtschaftungsruhe	Dez. bis April (Winter)	Waldbewirtschaftler
Betretungsverbot oder Wegegebot, Überflugsverbot, Leinenpflicht	April bis Juni (Setzzeit)	Freizeitsportler, Hängegleiter, Hundehalter
Raufusshühner		
Betretungsverbot oder Wegegebot	Nov. bis April (Winter)	Freizeitsportler
Wegegebot, Leinenpflicht	Mai bis Juni (Aufzuchtzeit)	Freizeitsportler, Hundehalter
Bewirtschaftungsruhe	Mai bis Juni (Aufzuchtzeit)	Waldbewirtschaftler

8.6.5 Umsetzungsinstrumente zur Ausscheidung von Wildruhezonen

Viele Kantone haben bereits Wildruhezonen ausgeschieden. Sowohl das Vorgehen sowie auch die Wahl der Umsetzungsinstrumente – Rechtsetzung, Zonenplanung, Empfehlung – sind zwischen den Kantonen sehr verschieden. Überall steht aber dieselbe Zielsetzung: Schutz der Wildtiere vor übermässiger Störung. Anzustrebendes Ziel ist es, die wichtigsten Wildruhezonen in den kantonalen Gesetzen oder der Zonenplanung zu verankern. In Fällen, wo die Zeit drängt, können Empfehlungen oder Vereinbarungen als Übergangslösung sachdienlich sein.

Wildruhezonen können über einen Rechtssetzungsprozess gesetzlich verankert werden. Diese Verankerung wird zumeist auf kantonaler Gesetzesebene (z.B. kantonales Waldgesetz, Jagdgesetz, Naturschutzgesetz) vorgenommen. Eine Verankerung ist aber auch auf Gemeindeebene denkbar, wie dies das Beispiel des Kantons Graubünden zeigt (siehe Kap. 9.6). Vorteil hierbei ist, dass die Akzeptanz in der Bevölkerung steigt.

Rechtssetzung

Wildruhezonen können auch mittels Raumplanungsinstrumenten in der Zonenplanung festgesetzt werden. Der Vorteil hierbei ist, dass eine kantonale Gesamtschau der Raumplanung gemacht wird, bevor Gebiete explizit für den Wildtierschutz beiseite gestellt werden. Die Verankerung ist daher integral überdacht, nachvollziehbar, breit abgestützt und dadurch besser anerkannt. Dort, wo Wildruhezonen grundeigentümerverbindliche Wirkung zeigen sollen, ist auch der Erlass von Nutzungsplänen oder die Ausscheidung von sensiblen Zonen im Rahmen von Waldentwicklungsplänen ein zielführendes Instrument.

Raumplanung/Zonenplanung

Drängt die Ausscheidung von Wildruhezonen, respektive ist der politische Wille zur rechtsgesetzten oder zonenplanerischen Ausscheidung nicht stark genug, gibt es auch die pragmatische Möglichkeit der Vereinbarung eines Nutzungsverzichtes wichtiger Wildgebiete zwischen den Nutzern und den Interessenvertretern der Wildtiere. Der Vorteil einer Vereinbarung ist, dass diese im gegenseitigen Einverständnis erstellt, aber auch wieder aufgelöst werden kann. Sie ist somit ein flexibles und rasch den wechselnden Begebenheiten anpassbares Instrument. Nachteilig ist, dass die Vereinbarungen keine Rechtsgrundlage aufweisen und daher nur empfehlenden Charakter haben. Dies kann die Durchsetzung erschweren, wenn sich eine Partei nicht kooperativ zeigt.

Empfehlungen/Vereinbarungen

Abb. 8-17 > Gut markiertes Waldstück einer Wildruhezone in Hasle im Kanton Luzern



Quelle: Kurt Schmid (2010)

8.6.6 Räumliche Kennzeichnung der Wildruhezonen

Wildruhezonen müssen grundsätzlich im Gelände markiert werden, wenn sie ihre volle Wirkung entfalten sollen. Das Einzeichnen der Wildruhezonen auf den Tourenkarten und -führern der Nutzergruppen sowie die Abbildung auf Übersichtstafeln im Gelände entspricht zwar einer aktuellen und nutzergerechten Information; sie erübrigen aber das Sichtbarmachen der Grenzen der nicht zu betretenden Gebiete keinesfalls (Abb. 8-17).

Weil die Besucher in den Rückzugsgebieten der Wildtiere häufig aus den städtischen Gebieten kommen und heute äusserst mobil sind – d. h. zum Beispiel an einem Sonntag sind sie im Kanton Schwyz, am nächsten im Kanton St. Gallen anzutreffen – sollte die Markierung von Wildruhezonen in allen Kantonen und noch besser über alle Alpenländer hinweg möglichst einheitlich sein. Die Zielsetzung «Wildruhe» wird auch erkenn-

Einheitliche Markierung

und vermittelbar, wenn nur einzelne Elemente des Markierungssystems überall dieselben sind.

Die Markierung von Wildruhezonen muss nicht flächendeckend sein. Nach dem Grundsatz «So wenig wie möglich, so viel wie nötig» kann sich der Appell zum «Nicht-Betreten» auf die neuralgischen Punkte respektive Einfallsachsen beschränken.

Wenn innerhalb von Wildschutzgebieten wildtierökologisch sensible Zonen Beruhigungsmassnahmen benötigen, sollte die Markierung des Schutzgebietes mit der Rechtsbelehrung zusätzlich mit einer Besucherlenkungsinformation in Form von Appelltafeln (beispielsweise «Nicht-Betreten» oder «Wegegebot») unterstützt werden. Wird die Wildruhe gestört, kann das Vergehen geahndet werden. Diese Handhabung führt dazu, dass bei einheitlicher Markierung die empfohlenen Wildruhezonen von der abschreckenden Wirkung der Busse in den rechtsgesetzten Gebieten profitieren.

8.6.7 Sensibilisierung der Nutzer

Sowohl Studien wie auch die Erfahrung von Fachleuten zeigen, dass es den Natursportlern oft an elementarem Wissen über Lebensraumansprüche von Wildtieren fehlt. Daher sind ihnen die Auswirkungen von Fehlverhalten im Gelände insbesondere im Winter unbekannt. Ergänzend zur Ausscheidung von Wildruhezonen sollen daher immer auch Sensibilisierungs- und Aufklärungsmassnahmen geplant werden.

Ziel von Aufklärungsmassnahmen ist es, die Nutzergruppen über die Wirkung ihrer Aktivitäten auf Flora, Fauna und Landschaft aufzuklären, verhaltensrelevante Informationen für respektvolles Verhalten bereitzustellen sowie die Akzeptanz von Lenkungsmassnahmen mittels Einsicht zu erhöhen. Um die Aufklärungsarbeit breit abzustützen, ist Informationsmaterial notwendig. Dieses muss sowohl auf das angestrebte Ziel wie auch auf das Zielpublikum zugeschnitten sein und dessen Inhalte müssen soweit überzeugen, dass letztlich das Verhalten geändert wird. Ein weiterer Schlüssel zum Erfolg ist das zusätzliche Einbinden der Sportverbände sowie die Sport- und Tourismusbranche.

Aufklärungsmassnahmen

Das BAFU hat hierfür gemeinsam mit dem Schweizer Alpen-Club SAC sowie einer breiten Trägerschaft aus den Bereichen Sport, Handel, Tourismus, Naturschutz und Jagd eine landesweite Kampagne unter dem Titel «Respektiere deine Grenzen» lanciert. Ziel ist es, die verschiedenen Markierungs- und Sensibilisierungsinitiativen der Kantone zu koordinieren sowie möglichst einheitliche und nachvollziehbare Kernbotschaften zu vermitteln. Vier einfache Handlungsempfehlungen für Wintersporttreibende hierfür lauten:

Regeln für mehr Respekt

- > **Beachte Wildruhe- und Wildschutzgebiete:**
Wildtiere ziehen sich dorthin zurück.
- > **Bleibe im Wald auf den markierten Routen und Wegen:**
So können die Wildtiere sich an Wintersportler gewöhnen.
- > **Meide Waldränder und schneefreie Flächen:**
Sie sind die Lieblingsplätze der Wildtiere.
- > **Führe Hunde an der Leine, insbesondere im Wald:**
Wildtiere flüchten vor freilaufenden Hunden.

Durch diese koordinierten Kommunikationsmassnahmen sowohl im Gelände sowie in den Köpfen der Sporttreibenden soll ein verlässlicher Rückzugsraum für Wildtiere geschaffen werden.

Literatur zu Kapitel 8 – Massnahmen zur Lebensraumverbesserung und -beruhigung

- [1] Reimoser F., Gossow H. 1996: impact of ungulates on forest vegetation and its dependence on the silvicultural system. *Forest ecology and management*, 88: 107–119.
- [2] Gill R.M.A. 1992: A review of damage by mammals in north temperate forests: 1. Deer. *Forstry*, 65: 45–169.
- [3] Andersen R., Duncan P., Linnell J.D.C. 1998: *The European Roe Deer: The Biology of Success*. Oslo: 376 p.
- [4] Suter W., Zweifel-Schielly B., Moser B., Fankhauser R. 2005: Nahrungswahl und Raumnutzung der Huftiere – ein System mit vielen Wechselbeziehungen. *Forum für Wissen* 2005: 31–39.
- [5] Brülisauer A., Ehrbar R., Robin K., Rühlé Ch., Bieri K., Gilgen R., Leuthold B., Rüegg D., Struch M., Wilhelm M., Zanolli M. 2004: Verzicht auf Schafsummerung – ein Versuch zur Lösung von Wald-Wildproblemen. *Ber. St. Gall. Naturw. Ges.*, 90: 155–174.
- [6] Belloy L., Janovski M., Vilei E.M., Pilo P., Giacometti M., Frey J. 2003: Molecular epidemiology of *Mycoplasma conjunctivae* in Caprinae: transmission across species in natural outbreaks. *Appl Environ Microb*, 69: 1913–1919.
- [7] Cimino L., Lovari S. 2003: The effects of food or cover removal on spacing patterns and habitat use in roe deer (*Capreolus capreolus*). *Journal of Zoology*, 261: 299–305.
- [8] Wang M., Schreiber A. 2001: The impact of habitat fragmentation and social structure on the population genetics of roe deer (*Capreolus capreolus* L.) in Central Europe. *Heredity*, 86: 703–715.
- [9] Gehle T., Herzog S. 1994: Genetische Variation und Differenzierung von drei geographisch isolierten Rotwildpopulationen (*Cervus elaphus* L.) in Niedersachsen. *Zeitschrift für Jagdwissenschaft*, 40: 156–174.
- [10] Herzog S. 1991: Management implications of genetic differentiation in red deer (*Cervus elaphus* L.) populations. *International Union of Game Biologists, XXth Congress*, 21.–26. August 1991 in Gödöllő: 816–821.
- [11] Herzog S. 1988: Cytogenetische und biochemisch-genetische Untersuchungen an Hirschen der Gattung *Cervus* (Cervidae, Artiodactyla, Mammalia). *Göttingen Research Notes in Forest genetics – Göttinger Forstgenetische Berichte*, 10: 1–139.
- [12] Plachter H. 1991: *Naturschutz*. Fischer, Stuttgart: 463 S.
- [13] SGW (Schweizerische Gesellschaft für Wildtierbiologie, Hrsg.) 1995: *Wildtiere, Strassenbau und Verkehr*. Chur: 53 S.
- [14] Righetti A. 1988: Raumnutzung von Rotwild (*Cervus elaphus* L.) im Gebiet Brienz/Oberhasli/Giswil. *Diss. Universität Bern*.
- [15] Müri H. 1995: Reh-Rückzugsbiotope als ökologischer Ausgleich im Wald. *Feld Wald Wasser*, 11: 12–15.
- [16] Holzgang O., Pfister H.P., Heynen D., Blant M., Righetti A., Berthoud G., Marchesi P., Maddalena T., Müri H., Wendelspiess M., Dändliker G., Mollet P., Bornhauser-Sieber U. 2001: *Korridore für Wildtiere in der Schweiz*. Schriftenreihe Umwelt Nr. 326, BUWAL, SGW & Schweizerische Vogelwarte Sempach, Bern: 116 S.
- [17] Berthoud G., Lebeau R.P., Righetti A. 2004: Nationales ökologisches Netzwerk REN. Schlussbericht. Schriftenreihe Umwelt Nr. 373. BUWAL, Bern: 131 S.
- [18] Righetti R., Malli H. 2004: Einfluss von ungezäunten (Hochleistungs)- Zugstrecken auf Wildtierpopulationen. *COST-Aktion* 341. Wabern.
- [19] Pfister H.P., Keller V., Reck H., Georgii B. 1997: Bio-ökologische Wirksamkeit von Grünbrücken über Verkehrswege. *Forschung Strassenbau und Strassenverkehrstechnik* 756: 590 S.
- [20] Pfister H.P. 1997: Wildtierpassagen an Strassen. Schlussbericht zum Forschungsauftrag Nr. 30/92 des Bundesamtes für Strassenbau und der Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS). Zürich und Sempach: 29 S.
- [21] Ingold P. 2005: *Freizeitaktivitäten im Lebensraum der Alpentiere*, Haupt Verlag Bern: 516 S.

9 > Erfahrungen aus der Praxis: Ausgewählte Beispiele

Im Folgenden werden acht Beispiele aus der Praxis vorgestellt. Diese Praxisbeispiele zeigen nicht die integrale Anwendung der Vollzugshilfe auf, sondern beleuchten vielmehr einzelne, in der Vergangenheit bereits realisierte Aspekte davon.

Inhalt

9.1	Kantone SG, AR und AI: effor2-Pilotprogramm Wald-Wild	204
9.2	Kanton GL: Gute Entwicklung dank einem integralen Wald-Wild-Konzept	207
9.3	Gurtnellen UR: Gemeinsame Plattform als Lösungsansatz	209
9.4	Kanton ZH: Die Bottom-up-Strategie motiviert und entschärft Konflikte	212
9.5	Stanserhorn NW: Beste Naturverjüngung durch Sturm und angepasste Jagd	214
9.6	Kanton GR: Wildruhezonen als Mittel zur Beruhigung des Wildlebensraumes	217
9.7	Suldtal BE: Gebirgswaldverjüngung – Jagd und Luchs helfen mit	220
9.8	Eichenpflanzungen in zwei Zürcher Gemeinden	222

9.1

Kantone SG, AR und AI: effor2-Pilotprogramm Wald-Wild

Seit den Sechzigerjahren kam es in den Wäldern des Werdenbergs immer wieder zu Schälungen durch Rothirsche. Nachdem im Winter 1996/1997 erneut umfangreiche Schäl Schäden auftraten, suchten der Kanton St.Gallen und der Bund zusammen nach neuen Lösungsansätzen.

Ausgangslage

In der Folge wurde anfangs 2000 ein aufwändiges Wald-Wild Pilotprojekt gestartet, das in vielerlei Hinsicht Neuerungen brachte:

Vorgehen

- > Der Projektperimeter wurde entsprechend der Wildraumausscheidung auf wesentliche Teile der drei Kantone AI, AR und SG ausgedehnt.
- > Die Zusammenarbeit zwischen den Kantonen und dem Bund erfolgte auf vertraglicher Basis, was ein Novum darstellte. Damit sollte Effizienz und Effektivität der eingesetzten Mittel verbessert und die Subsidiarität (stufengerechte Umsetzung) gestärkt werden. Ihre Zusammenarbeit untereinander regelten die Kantone ebenfalls vertraglich.
- > In das Projekt direkt involviert wurden die jeweils zuständigen Fachstellen bzw. Ämter für die Jagd und den Wald.
- > Nebst Massnahmenzielen wurden auch Wirkungsziele festgelegt. Es wurde auf eine paritätische Aufteilung in jagdliche und forstliche Ziele geachtet. Nebst den Schälungen wurde auch der Wildverbiss in das Vertragswerk einbezogen.
- > Ein international zusammengesetztes Expertenteam sowie eine Begleitgruppe aus Jagdvertretern begleiteten das Projekt in seiner ersten Phase.

Für die Pilotphase von Anfang 2000 bis Ende 2004 wurden mithilfe des Wald-Wild-Management-Instruments (WWMI) sowohl Leistungs- als auch Wirkungsziele vereinbart. Bei den Leistungszielen ging es darum, das Nahrungsangebot durch geeignete Massnahmen zu verbessern und andererseits den Nahrungsbedarf im gleichen Ausmass zu verringern. Zur Verbesserung des Nahrungsangebotes mussten Biotopverbesserungsmassnahmen erbracht werden, die der Schaffung von 460 Hektaren Jungwald entsprachen. Solche Massnahmen waren beispielsweise die Anlage und Pflege natürlich aufgebauter, stufiger Waldränder, die Pflanzung und Pflege von Verbissgehölzen, die Anlage und Pflege von Hecken, die Anlage und Pflege bestockter Weiden, das Freihalten einwachsender Flächen, die Schaffung von Freiflächen in geschlossenen Wäldern, die Anlage und Pflege von Bejagungsschneisen, das Anbieten von Prossholz in strengen Wintern oder das Anbringen zusätzlicher Schranken an Waldwegen zur Lebensraumberuhigung. Im gleichen Ausmass, wie das Nahrungsangebot erhöht, musste der Nahrungsbedarf reduziert werden. Dies erfolgte durch eine Anhebung der Abschusszahlen beim Rot-, Gams- und Rehwild. Bei den Wirkungszielen musste eine Abnahme der Verbiss- und Schälbelastung nachgewiesen werden.

In der Pilotphase wurden die Leistungsziele mehrheitlich erreicht. So wurden 19 Prozent mehr Biotopverbesserungsmassnahmen realisiert, als vereinbart waren. Die höheren Abschussvorgaben beim Gams- und Rehwild wurden ebenfalls deutlich übertroffen, währenddem beim Rotwild die Zielvorgabe nicht erreicht wurde.

Entwicklung

Bei den Schälungen konnte in der Pilotphase eine deutliche Abnahme der Belastung über die Zielvorgabe hinaus festgestellt werden. Beim Verbiss hingegen trat die erwünschte Verbesserung nicht im vereinbarten Ausmass ein.

Aufgrund der Erfahrungen in der Pilotphase wurden für die Folgephase von Anfang 2005 bis Ende 2007 nur noch Leistungsziele vereinbart. Um besser auf regionale Unterschiede reagieren zu können, wurden sie differenziert pro Wildlebensraum festgelegt. Um Änderungen beim Verbiss registrieren zu können, wurde die Verbissbelastung erhoben. Auf die Erhebung von Schälungen wurde aus verschiedenen Gründen verzichtet. Anstelle der Abschüsse mussten überdies neu die Wildabgänge erhoben werden.

Die vereinbarten Leistungsziele wurden auch in der Folgephase mehrheitlich erreicht. So wurden 70 Prozent mehr Biotopverbesserungen realisiert als vertraglich vereinbart war. Obwohl die Wildabgänge in einigen Wildlebensräumen unter den Erwartungen blieben, konnte in den Schwerpunktgebieten eine rückläufige Bestandesentwicklung beim Gams- und Rehwild festgestellt werden. Beim Rotwild konnte die angestrebte Stabilisierung erreicht werden.

Mit viel Elan haben die Kantone AR, AI und SG ein Pilotprojekt in Angriff genommen und während acht Jahren mit grossem personellen und finanziellen Engagement umgesetzt. Die partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen den jagdlichen und forstlichen Stellen konnte vertieft werden und hat sich bewährt.

Folgerungen für die Praxis

Die projektorientierte Zusammenarbeit über die Kantonsgrenzen hinweg hat viele neue Impulse gebracht und gezeigt, dass interkantonal anstehende Probleme interkantonal zu lösen sind.

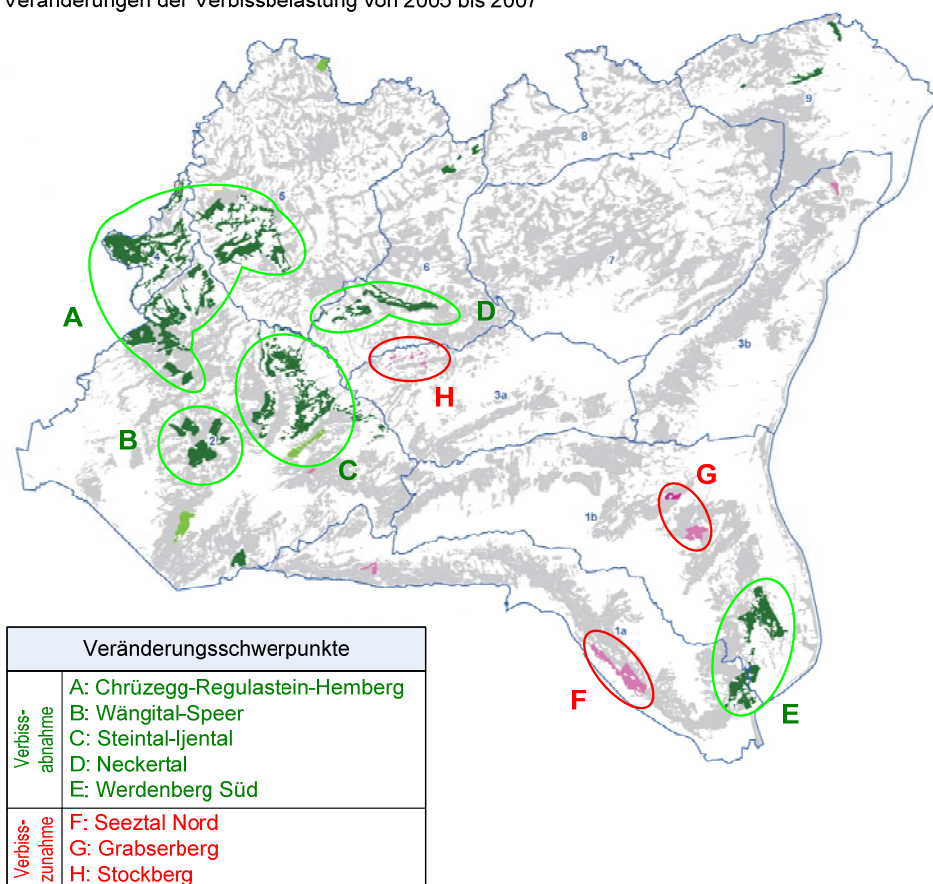
Der Komplexität der Materie wurde damit begegnet, dass das Projekt auf eine möglichst breite fachliche und personelle Ebene gestellt wurde und ein breites Spektrum von Massnahmen umgesetzt wurde. Insgesamt kann festgestellt werden, dass sich im Projektperimeter die ökologische Qualität des Lebensraumes im Wald zum Teil deutlich verbessert hat. Obwohl die Wirkung von Biotopverbesserungen bekanntermassen erst mit einiger Zeit zu wirken beginnt, zeigten sich nach Abschluss des Projektes bei der Verbissbelastung erste Ansätze von Verbesserungen.

Die ergriffenen Massnahmen zur Lebensraumverbesserungen und die Reduktion der Wildbestände waren richtige Schritte in die richtige Richtung, führten jedoch nur in Teilen des effor2-Perimeters zum gewünschten Resultat, weil der Zeitraum für die Zielerreichung zu kurz bemessen war. Je nach Standort werden Erfolge im Bereich Wald-Wild frühestens in 10 Jahren zuverlässig messbar sein.

Durch das Weiterführen einer Vielzahl jagdlicher und forstlicher Massnahmen über das Projektende hinaus erhoffen sich die beteiligten Kantone Verbesserungen in weiteren Teilen des Projektperimeters. Auch der Einbezug weiterer Akteure (Landwirtschaft/Tourismus) sollte angegangen werden.

Abb. 9-1 > effor2-Projektperimeter mit eingezeichneten Veränderungen

Veränderungen der Verbissbelastung von 2005 bis 2007



9.2

Kanton GL:**Gute Entwicklung dank einem integralen Wald-Wild-Konzept**

Knapp ein Fünftel der Fläche des Kantons Glarus sind eidgenössische Jagdbanngebiete. Die riesigen Vivian-Sturmflächen öffneten 1990 den Blick auf die Verjüngung im Wald und die Problematik des Verbisses. Dies war die Basis, neue Wege im Wald-Wild-Bereich zu beschreiten. 1994 betrug im Kanton Glarus mit rund 170 km² Waldfläche der Anteil ohne Verbissprobleme lediglich 62 %. Auf 38 % fielen vor allem die Tanne und Mischbaumarten Verbiss bedingt aus. Diese Flächen kommen in den Schutzwäldern und Jagdbanngebieten gehäuft vor. 1995 betraute der Regierungsrat deshalb eine Arbeitsgruppe mit der Umsetzung eines Wildschadenverhütungskonzeptes. In der Arbeitsgruppe sind die Fachbereiche Wald (Vorsitz), Jagd, Landwirtschaft, Natur- und Landschaftsschutz, Raumplanung und Tourismus vertreten.

Ausgangslage

Das Wald-Wild-Konzept des Kt. Glarus enthält folgende fünf Elemente:

Vorgehen

1. Eine objektive Beurteilung des Wildeinflusses auf den Wald als Grundlage für eine ökologisch orientierte Massnahmenplanung, insbesondere auch der Jagdplanung. Dies wurde mittels Stichproben auf Indikatorflächen zur Messung der Verbissintensität erreicht.
2. Die Regulierung des Wildes:
 - Die Jagd konnte bis 1998 gesteigert werden, überdurchschnittlich bei den jungen und weiblichen Rehen und Gämsen.
 - In den Jagdbanngebieten wurden durch die Wildhut Schwerpunktbejagungen in den Wäldern und im Waldgrenzbereich durchgeführt.
3. Die grossflächige Lebensraumverbesserung und -beruhigung:
 - Im Wald wurde die Biotoppflege stark gefördert. Das heisst sie wurde in den Betriebsplänen und Projekten als verbindlicher Bestandteil der Waldpflege integriert und mit Hilfe von Weiterbildungen der betroffenen Akteure umgesetzt. Sie macht heute rund einen Fünftel der Gesamtkosten der Waldpflege aus.
 - Die Problematik der Schafalpen wurde im Zuge der neuen Sömmerungsbeitragsverordnung nachhaltig gelöst (Abb. 9-2). Die Bedürfnisse von Flora und Fauna wurden für jede Schafalp separat beurteilt und mit den neuen Bewirtschaftungsvorschriften umgesetzt.
 - Ruhezonen für Wildtiere wurden in die Richtplanung integriert.
4. Passive Wildschadenverhütungsmassnahmen für die Tanne: Diese wurden nur im Schutzwald und in wildökologisch besonderen Gebieten eingesetzt.
5. Eine Erfolgskontrolle: Diese besteht aus einer Vollzugskontrolle (Vergleich geplante und realisierte Massnahmen) und einer Wirkungskontrolle (Entwicklung der Verbissintensität).

Abb. 9-2 > Die Gämssen oberhalb der Waldgrenze profitieren stark von den getroffenen Lösungen bei den Schafalpen



Foto: Peter Meile

Die hier vorgestellten Massnahmen wurden in den letzten 12 Jahren weitgehend umgesetzt. Stichprobenerhebungen in Indikatorflächen zeigen, dass die Verbissintensität aller Baumarten von 1994 mit 43 % bis 2007 mit 14 % stark abgenommen hat. Bei den meisten Baumarten hat sich die Verbissintensität schon seit längerem im Bereich oder unterhalb der kritischen Grenzwerte nach Eiberle eingependelt. Bei der Tanne hingegen ist das angestrebte Niveau erst 2006 erreicht worden.

Entwicklung

Dank einem integralen Wald-Wild-Konzept hat sich im Kanton Glarus die Verjüngungssituation in den Schutzwäldern aber auch die Lebensraumsituation der Wildtiere verbessert.

Folgerungen für die Praxis

Untragbarer Wildeinfluss auf die natürliche Waldverjüngung kann mit jagdlichen Massnahmen und Lebensraumverbesserungen gelöst werden. Wichtig ist die Berücksichtigung der Verjüngungskontrolle in die Jagdplanung sowie ein starkes und andauerndes Engagement für die Lebensraumverbesserung. Seit 1995 konnten in Bereichen der Jagd und der Lebensraumverbesserungen gute Ergebnisse erzielt werden, die Wirkungskontrolle mit der abnehmenden Verbissintensität und die Vollzugskontrolle mit dem Vergleich von geplanten und realisierten Massnahmen zeigen ein positives Bild. Die mit der Umsetzung des Wald-Wild-Konzepts betraute Arbeitsgruppe hat sich deshalb entschlossen, die Arbeiten weiterzuführen und den Massnahmenplan des Wald-Wild-Konzepts von 1995 zu überarbeiten. Das den heutigen Gegebenheiten angepasste Konzept wurde 2008 fertig gestellt.

9.3

**Gurtellen UR:
Gemeinsame Plattform als Lösungsansatz**

Direkt über der Gotthardautobahn zieht sich in Gurtellen im Kanton Uri der Stotzigwald als steile felsige Flanke nach oben. Regelmässig gehen Steine und Felsblöcke nieder und gelangen immer wieder auf die stark frequentierte Autobahn. Der Wald wirkt als Schutz gegen diesen Steinschlag. Der Tannen-Fichtenwald (Labkraut-Fichten-Tannenwald, Nr. 51 nach Ellenberg und Klötzli, Landschilf-Fichtenwald Nr. 47*, Besenheide-Fichtenwald Nr. 47 C, Zypressenschlafmoos-Fichtenwald Nr. 47 H) wird von der Fichte dominiert, die Verjüngung ist spärlich, insbesondere fehlt seit ungefähr 60 Jahren die Tanne. Dies könnte langfristig die nachhaltige Schutzwirkung des Waldes in Frage stellen. Die Ursache des Ausfalls der Tanne in der Verjüngung liegt gemäss dem örtlichen Forstdienst in einer zu starken Präsenz an Gämsen und ihrem Verbiss an den Jungtannen. Der Wald befindet sich am Rande des eidgenössischen Jagdbanngebiets Fellital.

Ausgangslage

Am Beispiel des Stotzigwaldes versuchte der Kanton Uri zusammen mit der Eidg. Forschungsanstalt WSL aufzuzeigen, wie bei Wald-Wild-Problemen unter Einbezug der verschiedenen Interessengruppen gemeinsame Lösungen entwickelt und umgesetzt werden können. Mittels einer Kommunikations-Plattform wurde versucht, ein gemeinsames Problem- und Zielverständnis, eine gemeinsame Strategieentwicklung und ein gemeinsames Handeln für einen Schutzwald zu erreichen (Abb. 9-3).

Abb. 9-3 > Diskussionsrunde Plattform UR mit Vertretern von Land- und Waldbesitzern, Forst- und Landwirtschaft, Jägern und Wildhütern, Naturschützern, Verkehrs- und Tourismuskreisen, Behörden und Forschern



Foto: Johannes Heeb

Im Jahre 2002 kamen Vertreter von Land- und Waldbesitzern, Forst- und Landwirtschaft, Jagd und Wildhut, Verkehrs- und Tourismuskreisen, Naturschutzorganisationen Behörden und der Forschung erstmals zusammen. Insgesamt waren es 27 Personen, die sich zwischen Februar 2002 und September 2005 zu zehn Veranstaltungen trafen. Aufgrund eingehender gemeinsamer Erörterungen wurden schliesslich verschiedene Massnahmen beschlossen. Die beschlossenen Massnahmen sind im Folgenden kurz dargestellt:

Vorgehen

Das Hauptziel im Bereich Waldbau ist die Verbesserung der Waldverjüngung im Stotzigwald, damit die langfristige Schutzfunktion des Waldes gesichert werden kann. Dazu werden folgende Massnahmen vorgeschlagen:

Massnahmen im Bereich Waldbau

- > Verjüngungseingriffe mit dem positiven Nebeneffekt einer besseren Entwicklung der Kraut- und Strauchschicht auf dem Waldboden.
- > Minimale Pflegeeingriffe, die eine möglichst vielfältige Struktur, eine möglichst vielfältige Baumartenzusammensetzung und verschiedene Verjüngungsstadien ermöglichen sollen. Sie werden nach der bestehenden Wegleitung «Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion» (NaiS) durchgeführt und in das bestehende Waldbauprojekt integriert. Dazu gehören z. B. Stabilitätsdurchforstungen.
- > Einrichtung von Weiserflächen als Kontrollinstrument zur Dokumentation der Ziele und Massnahmen sowie für eine spätere Wirkungskontrolle.

Ziel ist die Reduktion des Wildbestandes bis die Waldverjüngung (insbesondere der Weissstanne) gesichert ist und die gleichzeitige Verbesserung des alternativen Äsungsangebotes im Gebiet (Wald und Freiland). Dazu schlägt die Plattform folgende Massnahmen vor:

Massnahmen im Bereich Jagd,
Hege, Naturschutz

- > Wildreduktion (Gämsen im Wintereinstandsgebiet) im Herbst/Winter. Die notwendigen Abschüsse sollen örtlich und zeitlich begrenzt auf Verjüngungsflächen durch die Wildhut durchgeführt werden.
- > Lebensraumverbesserung (Stichworte dazu: Entwicklung Kraut- und Strauchschicht auf dem Waldboden / Waldrandpflege / Waldwiesen und Blössen / struktur- und artenreiche Waldbestände) für die Huftiere innerhalb und ausserhalb des Waldes in Absprache mit Naturschutz, Forst- und Landwirtschaft.

Das Ziel ist hier die Erhaltung der traditionellen landwirtschaftlichen Nutzung im Gebiet, um Äsungsangebot und -qualität für Wildtiere ausserhalb des Waldes zu verbessern. Dazu werden folgende Massnahmen vorgeschlagen:

Massnahmen im Bereich
Landwirtschaft

- > Förderung der angepassten, traditionellen landwirtschaftlichen Nutzung durch vermehrte Mäh- und Weidenutzung.
- > Erarbeitung von integralen Bewirtschaftungskonzepten zur gezielten Lenkung der traditionellen Bewirtschaftung durch finanzielle Anreize. Diese führen Informationen zu Bewirtschaftungsplänen, Bewirtschaftungsformen, möglichen Bewirtschaftern und Kosten zusammen.

- > Prüfung der Bewirtschaftungskonzepte auf ihre Machbarkeit in Umsetzungsgesprächen und Aushandlung von Bewirtschaftungsverträgen. Angestrebt wird ein kombiniertes Beitragssystem aus Landwirtschaft, Natur- und Landschaftsschutz und Forstwirtschaft.

Ziel ist hier die Sensibilisierung aller Beteiligten und der Öffentlichkeit für das Problem und die Lösungsvorschläge im Stotzigwald. Als Massnahme geplant ist die Information von Betroffenen (Kanton, Eigentümer), Nutzniessern (Autobahn A2, Kanton) sowie der breiten Öffentlichkeit, der Politik und weiteren Interessengruppen. Nur so ist gewährleistet, dass auch eher kontroverse Lösungsvorschläge wie z. B. der Gämsabschuss im Winter in einem eidgenössischen Jagdbanngebiet akzeptiert werden. Eine erste Medienorientierung über die Plattformarbeit und das integrierte Massnahmenkonzept hat am 25. Februar 2005 in Gurtellen stattgefunden.

Massnahmen im Bereich
Öffentlichkeitsarbeit

Folgende Massnahmen sind mittlerweile ausgeführt:

Entwicklung

- > Verjüngungseingriffe im Altbestand (im Rahmen eines Waldbauprojektes)
- > Abschuss von 17 Gämsen (8 im Jahre 2006, 9 im Jahre 2007)
- > Mähnutzung umliegender Wiesen

Resultat: Tannensämlinge haben sich in grosser Zahl eingestellt.

Die Plattform hat Vorurteile abgebaut und Verständnis für andere Sichtweisen geschaffen. Eine vertiefte gemeinsame Erörterung der Sachlage führt in vielen Fällen zu einem Konsens. Der zeitliche Aufwand von Felderhebungen kann somit begrenzt werden. Die Plattformteilnehmerinnen und -teilnehmer schätzten die Plattform als taugliches Arbeitsinstrument zur gemeinsamen Problemlösung. Etwas kritischer beurteilten sie die teilweise fehlende Verbindlichkeit der vorgeschlagenen Massnahmen sowie den teilweise hohen zeitlichen Aufwand.

Folgerungen für die Praxis

Bilanz der Projektbegleitung: «Die Plattform Stotzigwald hat viel dazu beigetragen, dass die verschiedenen Interessengruppen ein gemeinsames Verständnis und daraus gemeinsame Ziele und Massnahmen entwickeln konnten. Nun geht es darum, diese Massnahmen umzusetzen. Eine positive Schlussbeurteilung der Plattformarbeit wird erst dann erfolgen können, wenn die umgesetzten Massnahmen Wirkung zeigen und der Stotzigwald seine Schutzfunktion nachhaltig erfüllt.»

9.4

Kanton ZH: Die Bottom-up-Strategie motiviert und entschärft Konflikte

Heutzutage wird es zunehmend schwieriger, Rehbestände anhand von Frühjahreszählungen zu erfassen. Die Rehe treten insbesondere im stark bevölkerten Mittelland weniger häufig aus, einerseits aufgrund der verminderten Lebensraumqualität ausserhalb des Waldes (Störungen, wenig Geländestrukturen, Siedlungen bis an Waldrand) und andererseits aufgrund des verbesserten Äsungsangebotes innerhalb des Waldes. Damit wird die Bedeutung dieser bis anhin wichtigen Eingangsgrösse für die Jagdplanung zumindest teilweise relativiert. Dazu kommen die waldbaulichen Entwicklungen in Richtung naturnahen Waldbau, welche grundsätzlich sehr zu begrüßen sind, aber in der Tendenz bei gleich bleibender Rehwildbewirtschaftung zu höheren Beständen führen können. Der Sturm Lothar und die Folgeschäden haben diese Tendenzen noch zusätzlich verstärkt.

Ausgangslage

Aufgrund der geschilderten Ausgangslage bietet sich die Verjüngungskontrolle als mögliche zusätzliche Grösse für die künftige Abgangsplanung an. In einigen Regionen/Gemeinden haben lokale Trägerschaften, vorwiegend Waldbesitzer, Jagdgesellschaften, politische Gemeinden und ihre Förster im Jahr 2004 eine systematische Verjüngungskontrolle eingeführt, um weitere Indizien zur Erklärung des Erfolges oder Misserfolgs ihrer jagdlichen und waldbaulichen Massnahmen zur Verfügung zu haben. Die Anzahl Trägerschaften der Verjüngungskontrolle hat in den vergangenen Jahren zugenommen und im Jahr 2007 schloss sich der Kanton diesem Zug an und trägt seither das Projekt mit. Die Feldaufnahmen werden durch die lokalen Trägerschaften finanziert und geschehen auf freiwilliger Basis. Die Auswertungskosten werden von der Abteilung Wald übernommen.

Vorgehen

Abb. 9-4 > Gemeinsame Begehungen im Feld verbessern das gegenseitige Verständnis



Foto: Dani Rüegg

Das anfängliche Misstrauen vieler Interessenvertreter weicht mehr und mehr der Erkenntnis, dass die Verjüngungskontrolle wertvolle Informationen liefern kann. Die Beteiligung lokaler Trägerschaften vergrössert sich denn auch kontinuierlich. Heute wird die Verjüngungskontrolle bereits in 41 Indikatorflächen mit total 1537 Probeflächen alle zwei Jahre durchgeführt.

Entwicklung

In 27 Gebieten sind Abnahmen der Verbissintensität feststellbar, in drei gleich bleibende Werte und in elf Zunahmen.

Am wenigsten verbissen werden Fichte (3 %) und Buche (7 %). In den meisten Indikatorflächen liegt die Verbissintensität bei diesen Baumarten unter dem kritischen Grenzwert nach Eiberle. In einem mittleren Bereich ist die Verbissintensität bei Esche (21 %) und Ahorn (22 %). Hier gibt es mehr Gebiete, wo der Verbiss an der oberen Grenze ist und vereinzelt, wo er zu hoch ist. Am höchsten ist die Verbissintensität bei Tanne (23 %) und bei Eiche (28 %). Hier kommen heute erst wenige Gebiete vor, wo die Verbissintensität unter den kritischen Grenzwerten nach Eiberle ist. Bei der Tanne erscheint die Situation insofern besser, weil die Tanne zumindest im Anwuchs gut verbreitet ist. Sie kommt auf rund jeder fünften Probefläche vor. Damit ist ein gutes natürliches Verjüngungspotential vorhanden, welches auf eine allfällig kleiner werdende Verbissintensität in Zukunft sehr positiv reagieren könnte. Die Eiche hingegen ist auch im Anwuchs selten. Ihr Vorkommen beschränkt sich auf weniger als einen Zehntel der Probeflächen. Bei dieser Baumart können wohl nur Neuansamung, Pflanzung und/oder Schutzmassnahmen die Rahmenbedingungen verbessern. Zu letzteren gehört auch eine gute Kontrolle des Rehwildbestandes.

Die vergangenen Jahre haben gezeigt, dass dort, wo zusätzliche Informationen zur Verjüngung und zur Entwicklung des Verbisses generiert werden, das Engagement aller Beteiligten hoch und der Wille zur Zusammenarbeit vorhanden ist. Zudem ist bei guter Zusammenarbeit der beteiligten Parteien die Motivation zur Verringerung des Wildeinflusses auf die Verjüngung mit geeigneten Lebensraumverbesserungs- und Schutzmassnahmen und Regulierung des Wildbestandes offensichtlich sehr gut. Es hat sich auch gezeigt, dass sowohl die Jagd als auch der Forst bereit sind aus den gewonnenen Erkenntnissen zu lernen und die richtigen Schlüsse zu ziehen.

Folgerungen für die Praxis

Dank der bereits recht guten Abstützung des Projektes auf 41 lokalen Trägerschaften und dem Kanton kann erwartet werden, dass sich weitere Gebiete anschliessen werden. Die Verjüngung des Waldes und Massnahmen zur Senkung des Verbisses werden heute gegenüber noch vor wenigen Jahren vermehrt beachtet und umgesetzt. Dies führte mittlerweile dazu, dass sich die Wald-Wild-Problematik im ganzen Kanton stark verbessert hat und inzwischen als lösbar scheint.

9.5

Stanserhorn NW: Beste Naturverjüngung durch Sturm und angepasste Jagd

In den vergangenen 30 Jahren haben sich die Sturmschäden am Wald gehäuft. Mit Vivian im Februar 1990 und Lothar im Dezember 1999 sind zuletzt in kurzer Folge zwei Ereignisse eingetreten, die das übliche Ausmass an Waldschäden weit übertroffen haben. Auf den daraus entstandenen Sturmflächen erhalten Wiederbewaldung und Wildverbiss eine besondere Bedeutung. So auch in Stans, wo der Sturm Lothar die Schutzwälder oberhalb des Kantonshauptortes mit voller Wucht trifft: An der Nord- und Westseite des Stanserhorns entsteht mit mehr als 300 ha die grösste Sturmfläche der Schweiz.

Das Holz wurde grösstenteils genutzt, die Flächen der Naturverjüngung überlassen. In den oberen Lagen wurden einzelne Stützpunktpflanzungen vorgenommen (va. Ahorn). Zudem wurden bisher 17 Freihalteflächen eingerichtet (Abb. 9-5). Zur Erfolgskontrolle wurden Untersuchungen über die Entwicklung von Verjüngung und Wildbeständen durchgeführt.

Ausgangslage**Vorgehen**

Abb. 9-5 > Mäharbeiten auf Freihalteflächen im Stanserhornwald



Foto: Andreas Kayser

Die Abschussquote an Rehwild hat sich in den Jahren 2002 bis 2004 im Untersuchungsgebiet Stanserhorn verdoppelt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die jagdberechtigten Patentjäger für ihren jagdlichen Erfolg diejenigen Wildlebensräume aufsuchen, in denen sie den grössten Wildbestand vermuten (Lotharflächen). Im übrigen Kantonsgebiet hat dagegen der Abschuss nur leicht zugenommen. Über die ganze Zeit nach Lothar war er mit 5,3 Rehen pro 100 ha Wald rund doppelt so hoch wie im übr-

gen Kantonsgebiet mit 2,7 Rehen pro 100 ha Wald. Ein erheblicher Teil der Zuwachsrates des Rehwildes wurde damit jagdlich genutzt.

Mittlerweile ist der Rehabschuss wieder auf das Niveau von vor 2002 gesunken. Einerseits wurde das Abschusskontingent pro Jäger für das Reh von 1,5 in den Jahren 2002 bis 2005 auf eines ab 2006 reduziert und andererseits sind die Sturmflächen in den tieferen Lagen bereits in der Dickungsstufe, was die Jagd erschweren könnte.

Bei der Gämse hingegen blieb das Abschusskontingent von 2002 bis 2006 bei zwei Tieren pro Jäger, der effektive Abschuss blieb weitgehend gleich und ist am Stanserhorn mit 3,4 Gämsen pro 100 ha Wald deutlich höher als im umliegenden Kantonsgebiet mit 2,1 Gämsen pro 100 ha Wald. Dieser Unterschied scheint jedoch schon vor dem Sturm Lothar bestanden zu haben, weil es sich beim Stanserhorn um ein attraktives Jagdgebiet handelt.

In den Sturmflächen von Stans unter 1200 m ü. M. wachsen die Laubbäume schnell. Sie sind bereits 2007 vorwiegend in der Dickungsphase. Die Tanne steigerte ihre Verbreitung stark. In den Sturmflächen über 1200 m ü. M. nahm die Verbreitung vieler Baumarten stark zu, ihr Wachstum erfolgte langsamer als unten. Der Verbiss nahm überall deutlich ab und stellt für die natürliche Verjüngung sämtlicher Baumarten kein Problem dar.

Entwicklung

Die Erfahrung zeigte, dass die Rehe die Freihalteflächen in den unteren Lagen von Anfang an nutzten, dort aber kaum erlegt wurden. Der Grund liegt in der Rehjagd mit Hunden, welche an mehreren Tagen über einen Zeitraum von drei Wochen verteilt im ganzen Wald stattfindet. Sobald die erste Gruppe von Jägern im Gebiet zu jagen beginnt, verschwinden die Rehe von den Freihalteflächen. Das von Hunden gejagte Rehwild meidet nun die offenen Gebiete, weil um die Freihalteflächen dichter Aufwuchs gute Deckungsmöglichkeiten bietet.

In den höheren Lagen, wo die Gämsen anzutreffen sind, kommt die Verjüngung erst langsam in die Dickungsstufe. Die Bedeutung der Freihalteflächen für die Gämsjagd wird sich deshalb erst in den nächsten Jahren zeigen. Man kann aber davon ausgehen, dass die Freihalteflächen für die Ansitzjagd auf die Gämse Erfolg versprechender sind als für die laute Jagd auf das Reh.

Die starke Auflichtung des Waldes durch Windwurf bringt anfänglich eine Entschärfung der Verbissproblematik, da nach einem Sturmereignis ein überdurchschnittlicher Flächenanteil des Wildraumes in Verjüngung steht. Somit ist dank einem erhöhten Pflanzenangebot und dank besseren Wuchsverhältnissen mehr Verbiss tragbar. In vielen Gebieten, wo vor Windwurfereignissen ein grosser Verbissdruck und massive Verjüngungsprobleme bestanden, haben sich nach grossflächigen Windwürfen etliche Baumarten gut entwickelt. Beispiele für solche Flächen finden sich u.a. im Muothatal SZ, im Melchtal OW, in Schattdorf UR, in Disentis GR und Pfäfers SG sowie auf der Honegg BE. Im Niderental Schwanden im Wildbannggebiet Kärpf, wo die Dichte an Rot-, Reh- und Gämswild so hoch ist wie an wenigen Orten der Schweiz, war der Verbissdruck auf Ahorn und andere Laubbäume nach dem Sturm Vivian reduziert. In

Folgerungen für die Praxis

dieser Phase kann anfänglich auch die Tanne anwachsen. Sobald aber die Wildbestände zugenommen haben, schneller wachsende Baumarten (z. B. schnellwüchsige Laubbäume) dem Äser entwachsen sind oder das Äsungsangebot wieder schwindet, steigt der Verbiss bei der langsamer wachsenden Tanne. Der beginnende Anwuchserfolg wird dadurch in Frage gestellt.

Der Abschuss sollte nach Sturmereignissen angehoben und über den ganzen Verjüngungszeitraum hoch behalten werden, um der Verjüngung den notwendigen Vorsprung gegenüber dem wachsenden Wildbestand zu geben. Am Stanserhorn in der Zeit von 2001 bis 2007 wurde dies mit einem rund verdoppelten Abschuss und der stark abnehmenden Verbissintensität erreicht.

Die Bejagungsvorschriften müssen so sein, dass in Gebieten mit erhöhten Wildbeständen, wie sie Sturmflächen darstellen, eine Schwerpunktbejagung ausgeübt werden kann und attraktiv ist. Insbesondere die Patentjagd reagiert sehr flexibel auf regionale Bestandeszunahmen. In Nidwalden am Stanserhorn, wo ein Teil der Jagdgruppen frei zirkuliert und insbesondere dort anzutreffen ist, wo ein jagdlicher Erfolg absehbar ist, ist dies besonders gut gewährleistet.

Eine effiziente jagdliche Bestandeskontrolle oder Reduktion muss schon in den ersten Jahren nach dem Sturmereignis geschehen, wobei für das Reh vor allem das erste und zweite Jahr ausschlaggebend sind.

Freihalteflächen sind wertvolle Äsungsflächen für das Wild, sind aber für die Bejagung mit Hunden nicht geeignet. Als jagdliche Massnahme müssen sie insbesondere für die Ansitzjagd angelegt werden.

Mit der Jagd konnte die Zielsetzung, nämlich erhöhte Abschüsse im Untersuchungsgebiet Stanserhorn, erfüllt werden. Für die weitere Unterstützung des Jungwaldes braucht es in Zukunft aber auch waldbauliche Massnahmen wie Pflegeeingriffe zum richtigen Zeitpunkt, welche konsequent durchgeführt werden müssen. Ferner sind die standortgerechten Baumarten gezielt zu fördern. Im Weiteren sind in den höheren Lagen die fehlenden Freihalteflächen für Gämsen mit genügend grosser Fläche einzurichten. Zudem ist das Wanderwegnetz zu überprüfen. Möglicherweise sind gewisse Wege aufzuheben. Ebenso ist in Erwägung zu ziehen, ob die vielen Forstbegehungswege für Wanderer zu sperren sind.

9.6

Kanton GR:**Wildruhezonen als Mittel zur Beruhigung des Wildlebensraumes**

In Graubünden ist die Problematik der Störung des Wildes durch Touristen, Sportler, Stangensucher, etc. schon seit sehr langer Zeit ein viel diskutiertes und beschriebenes Thema. Die Diskussion beginnt im 19. Jahrhundert (!), im Vorfeld der Nationalparkgründung, setzt sich noch vor dem zweiten Weltkrieg fort und wird ab den 1980er Jahre im Zuge der Etablierung der Freizeitgesellschaft sukzessive intensiviert. Schon früh erkannten die Jagd und der Naturschutz die Berührungspunkte und die gemeinsamen Ziele.

Ausgangslage

Der vom Bund im Jagdgesetz (JSG) von 1986 gespielte Ball, wonach die Kantone Massnahmen zu ergreifen hätten, um das Wild ausreichend vor Störung zu schützen (Art.7, Abs.4), wurde vom Kanton Graubünden aufgenommen und im total revidierten kantonalen Jagdgesetz von 1989 (KJG) umgesetzt. Bei der Sichtung der rechtlichen Grundlagen ist man zum Schluss gekommen, dass die Gemeinde die zuständige Behörde ist, um das freie Betreten von Wald und Weide gemäss Art. 699 ZGB einzuschränken, wenn ein besonders qualifiziertes Interesse, in unserem Fall der Schutz der bedrohten Natur, vorliegt. Mit dem Erlass von Art. 27 KJG wurde an dieser Zuständigkeitsregelung explizit festgehalten und sie wurde wie folgt ausformuliert:

Vorgehen

Das Wild ist vor Störungen zu schützen. (...)

Wenn Störungen in Wildeinstandsgebieten das ortsübliche Mass übersteigen und das Leben und Gedeihen des Wildes beeinträchtigen, können die Gemeinden das Zutrittsrecht zu diesen örtlich und zeitlich einschränken, wenn der Zweck dieses Gesetzes dies rechtfertigt. Gegenteilige Interessen sind zu berücksichtigen.

Weitere gesetzliche Grundlagen zur Einschränkung des freien Betretens finden sich im kantonalen Waldgesetz sowie in der Raumplanungsgesetzgebung.

Der Erlass von Art.27 KJG hatte Signalwirkung. Dank des hohen Jägeranteiles (6000 Jäger) in den Gemeinden, den zahlreichen aktiven Hegeorganisationen (75 Jägersektionen) und der professionellen Wildhut konnte der Kanton Graubünden einen grossen Effort zur Beruhigung der Wildlebensräume im Winter leisten; und das obwohl Graubünden ein ausgesprochener Tourismuskanton ist.

In den letzten 20 Jahren konnten beinahe 250 Wildruhezonen rechtskräftig ausgeschieden bzw. vereinbart werden. In den meisten Fällen geschah dies mittels Direktbeschluss der Gemeindeversammlung, in anderen Gemeinden im Rahmen der Nutzungsplanung. Die Wildruhezonen, die auf der Grundlage von Art.27 KJG ausgeschieden wurden, enthalten verbindlich festgelegt Zutrittsregelungen (Zutrittsverbote, Wegegebote, etc.).

Entwicklung

Im Gelände wurden die Wildruhezonen wenn möglich nach einem einheitlichen Erscheinungsbild (grün/weiss) markiert. Die Tafeln mit Karte, Reglement, Nennung der Trägerschaft (Gemeinde, Amt für Jagd und Fischerei, Bündner Kantonaler Patentjäger Verband, Amt für Wald, u.a.) und weiteren Informationen werden mit grün/weissen Plastikbändern ergänzt.

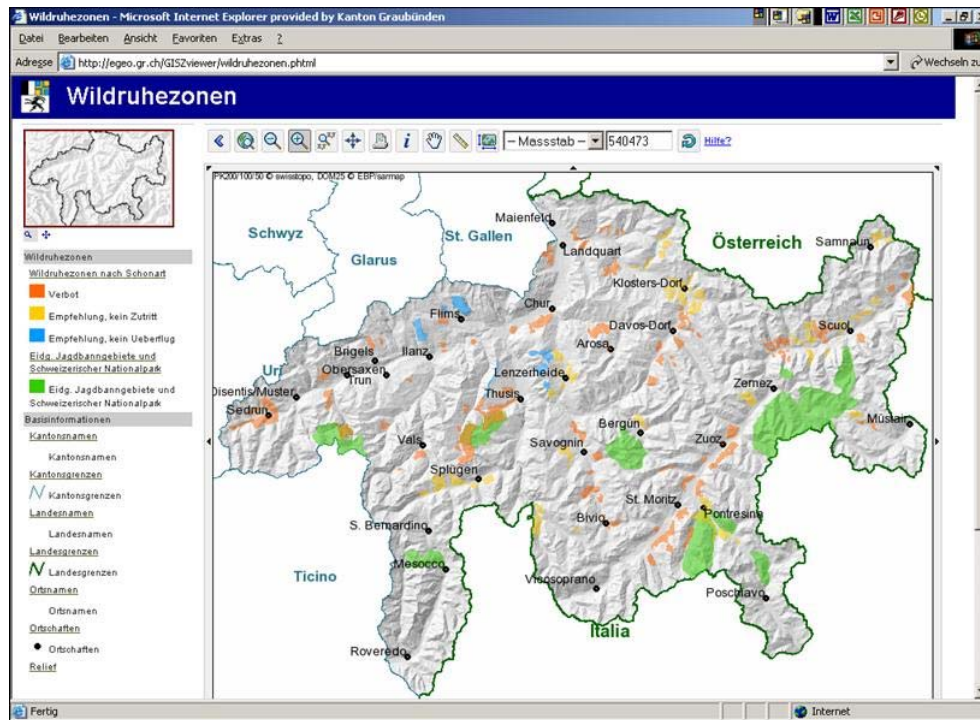
Die grosse Anzahl ausgeschiedener Wildruhezonen beweist, dass von dieser Möglichkeit rege Gebrauch gemacht wird. Es hat sich gezeigt, dass mit der bestehenden Rechtsgrundlage relativ effizient Entscheide von grosser Tragweite gefällt werden können. Mit diesem Mittel kann auch kurzfristig auf neue Probleme reagiert werden.

Folgerungen für die Praxis

Die Erfahrungen mit den Wildruhezonen im Kanton Graubünden sind positiv. Dank diesen konnte die Störungsproblematik entschärft und die Bevölkerung für das Anliegen sensibilisiert werden. Mit dem Aufkommen von Schneeschuhtouristen werden aber neue, bisher kaum begangene Gebiete von Menschen aufgesucht und die Störungsproblematik in neue Gebiete getragen.

Die vorliegenden Gerichtsurteile im Falle der Missachtung von Ruhezonen (Tschier, Malans, Silvaplana) haben im Wesentlichen bestätigt, dass diese Art der Zonenausscheidung korrekt ist. Die Gerichtsurteile haben aber auch gezeigt, dass alles unternommen werden muss, damit sich Einheimische und Gäste mit normalem Aufwand über die ausgeschiedenen Wildruhezonen informieren können. Es darf nicht sein, dass Touristen von einer Ruhezone erst erfahren, wenn sie unmittelbar an deren Grenze stehen. In diesem Falle ist die Verlockung gross, diese Zone einfach zu ignorieren. Um diesen Missstand zu beseitigen und die lokal erlassenen Regelungen zu kommunizieren, wurde mit der Einrichtung von wildruhe.gr.ch das Internet als Plattform gewählt (Abb. 9-6). Bürgerinnen und Bürger können sich über die bestehenden Regelungen im gewählten Touren- oder Wandergebiet im Voraus detailliert informieren. Auch ältere Tourenkarten und Routenführer können mit diesen Informationen à jour geführt werden. Die Verlinkung mit dem SLF macht alle Tourenplaner, welche die Lawinenkarte studieren, auf die Wildruhezonen aufmerksam. Das Inventar der Wildruhezonen wird jeden Spätherbst aktualisiert und jeweils direkt aufgeschaltet.

Abb. 9-6 > Interaktive Karten der von den Gemeinden ausgeschiedenen Wildruhezonen



Quelle: www.wildruhe.gr.ch

Eine Herausforderung in der Kommunikation ist der Unterschied zwischen Wildruhezonen und Wildschutzgebieten (Wildasyle, Jagdbanngebiete) sowie der Umstand, dass sich Wildruhezonen und Herbstjagd in demselben Gebiet nicht widersprechen. Das überwinterte Wild kann nur ein energiesparendes Verhalten entwickeln, wenn die intra- und interspezifische Konkurrenz nicht zu gross ist, das heisst mit anderen Worten, wenn die Bestandesgrösse der Lebensraumkapazität angepasst worden ist. Die Jagd muss also ihre Aufgaben erfüllt haben, wenn sie von den Nichtjägern Einschränkungen einfordert. Aber auch beim Festlegen des Zeitfensters ist dies zu berücksichtigen. Deshalb werden in Graubünden wenn möglich keine Wildruhezonen vor dem 20. Dezember in Kraft treten.

Mit dem Ausscheiden der Wildruhezonen hat der Tourismuskanton Graubünden neue Massstäbe bei der Lösung und der Kommunikation der Störungsproblematik gesetzt und zeigt, dass ein Nebeneinander von Natur, Kultur und Tourismus möglich ist. Die Jägerschaft und die Wildhut haben in diesem Zusammenhang Verantwortung übernommen und das umfangreiche Wissen zugunsten des Wildes zur Verfügung gestellt.

9.7

Suldtal BE: Gebirgswaldverjüngung – Jagd und Luchs helfen mit

Die Weisstanne ist für die punktuelle Verjüngung von Schutzwäldern von grosser Bedeutung. Als schattentolerante Art ist sie für die Verjüngung unter Schirm sehr gut geeignet und wächst dort nur langsam innerhalb der spärlichen Begleitvegetation auf. Ihr Ausfall in vielen Tannen-Buchen- und Tannen-Fichtenwäldern der Alpennordseite stellt ein schwerwiegendes Problem dar. Die Tanne ist verglichen mit andern Baumarten besonders verbissanfällig, weshalb sich ein hoher Verbiss rasch negativ auf die Entwicklung auswirken kann.

Ausgangslage

Im Suldtal BE südlich des Thunersees haben anwachsende Bestände an Rehen- und Gämsen dazu geführt, dass die Tanne ab den siebziger Jahren nach und nach ausgefallen ist. Bei einer Verjüngungskontrolle 1994 fehlte sie im Höhenbereich von 0,4 bis 1,3 m weitgehend.

Als Massnahme auf die Verbiss bedingten Verjüngungsprobleme wurde 1992 und 1993 eine Sonderjagd auf Gämsen durchgeführt. Durch den Abschuss von 36 Geissen mit ihren Kitzen sowie Jährlingen beiderlei Geschlechts wurde dabei die reproduzierende Klasse dezimiert. Von 1995 bis 1998 wurde die Gämse im Kanton Bern nach einem neuen Bejagungsmodell bejagt, welches den Abschuss unterhalb 1600 m ü. M. generell und den Abschuss von Geissen erleichterte.

Vorgehen

Die Sonderjagd und das neue Bejagungsmodell haben dazu geführt, dass der Abschuss in der weiblichen Kategorie im Untersuchungsgebiet in den Jahren nach 1992 zirka doppelt so hoch geworden ist wie das Mittel der vorangehenden Jahre. Im ganzen Kanton Bern wurden mit dem neuen Modell unterhalb von 1600 m ü. M. 10 % mehr Gämsegeissen erlegt.

Zusätzlich zu den jagdlichen Massnahmen hat die Präsenz des Luchses ab 1994 im Gebiet spürbar zugenommen (Abb. 9-7). Zeitweilig streiften drei Luchse durch das Gebiet. Sie griffen nun verstärkt in den bereits durch die Jagd reduzierten Schalenwildbestand ein und entnahmen bis 1998 nochmals eine ähnlich starke Strecke wie die Jäger.

Die jagdlichen Massnahmen sowie die Präsenz des Luchses führten bis 1998 zu einer deutlichen Reduktion der Bestandeszahlen von Gämse und Reh und damit einhergehend des Verbissdruckes. So nahm die Verbissintensität bei der Tanne von 1995 (44 %) bis 1998 massiv ab und verblieb anschliessend bis 2007 auf einem tiefen Niveau (Durchschnitt 1998–2007: 4 %).

Entwicklung

Abb. 9-7 > Luchs im Wald

Foto: Josef Griffel

Der verringerte Verbissdruck erlaubt der natürlichen Verjüngung, insbesondere der Tanne, aufzukommen. Die Reduktion des Wildbestandes bietet also eine Chance für die Waldverjüngung.

Im Schutzwald ist eine starke Auflichtung des Waldes zwecks Verbesserung des Äsungsangebotes kaum möglich. Zur Reduktion des Verbissdruckes auf die Verjüngung ist deshalb die jagdliche Regulierung der Schalenwildbestände oftmals zentral. Prädatoren wie der Luchs können bei der Problemlösung mithelfen. Die Regulation durch jagdliche Eingriffe und der natürliche Einfluss des Luchses können sich sinnvoll ergänzen. Insbesondere führt der Luchs zu stärkeren Schwankungen der Wildbestände als die Jagd alleine. Diese sind für den Gebirgswald sehr wichtig. In Zeiten geringer Wildbestände ist die natürliche Verjüngung der Wälder erleichtert. Es sind deshalb Erfolg versprechende Lösungen für die Zukunft zu erwarten, wenn Wald, Wild und Luchs gemeinsam als Teile unseres Gebirgslebensraumes betrachtet und entsprechend berücksichtigt werden.

Folgerungen für die Praxis

9.8

Eichenpflanzungen in zwei Zürcher Gemeinden

1999 entstanden durch den Sturm Lothar in vielen Gebieten des Schweizer Mittellandes grosse Freiflächen. Die guten Lichtbedingungen sollten auf geeigneten Standorten wie dem Waldmeister-Buchenwald mit Hainsimse oder dem typischem Waldmeister-Buchenwald für den Anbau von Eiche genutzt werden. Die Eiche gehört zu den besonders Verbiss belasteten Baumarten. Künstlich eingebrachte Jungpflanzen werden von Rehen speziell gerne abgefressen. Die Störung der Bodenoberschicht durch Windwurf und Holzräumung bewirkt zudem, dass sich auf Windwurfflächen die Brombeere stark entwickelt.

Ausgangslage

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, das Aufwachsen der Eichen unter solchen Bedingungen zu ermöglichen. Zwei wurden in den Gemeinden Schöfflisdorf und Bülach erfolgreich realisiert:

Vorgehen

- > In Schöfflisdorf wurden punktuell Kleinzäune eingerichtet zu 4,5 m x 4,5 m. Dies allerdings erst nachdem bei einer Pflanzung von Eichen ohne Zaun hohe Verluste durch Verbiss zu beklagen waren. Pro Zaun wurden je 16 Eichen mittels Lochpflanzung eingebracht und in der Folge gepflegt. Dank Intensivierung der Jagd konnte wohl die Jagdstrecke nach Lothar um 8 % (bezogen auf den Gesamtbestand) erhöht werden, gleichzeitig hat aber auch die Fallwildquote um 20 % (bezogen auf die Strecke) abgenommen. De facto bleibt damit der Gesamtabgang in etwa unverändert im Vergleich zum Abgang vor Lothar. Lothar verursachte in vielen Gebieten eine Wildbestandeszunahme, es ist daher davon auszugehen, dass in erwähnter Region der Wildbestand wahrscheinlich nicht optimal genutzt wurde.
- > In Bülach unterblieb sowohl Zaun wie Pflege der Eichen. Die Schlagflora, ein undurchdringliches Gestrüpp von Brombeeren und Adlerfarn blieb unangetastet. Sie wurde nicht einmal begangen. Das dichte mannshohe Geranke wird auch von Rehen kaum passiert. Die Eiche wurde in Kleingruppen gepflanzt. Mittels Bodenschälung an den Pflanzstellen wurde der Eiche ein Vorsprung gegenüber der Brombeere verschafft. Die Brombeere hat sich auf den geschälten Pflanzstellen deutlich weniger stark entwickelt als im übrigen Gebiet. Ausserdem wurden einige grosszügig angelegte Gassen durch die Sturmflächen als Äsungs- und Bejagungsflächen frei gehalten. Gleichzeitig eingerichtete Hochsitze erlauben eine effiziente Jagd auf das Rehwild. In den Sturmflächen wurde eine Schwerpunktbejagung praktiziert und der Abschuss möglichst früh im Jahr realisiert.

Abb. 9-8 > Eichengruppe ohne Schutz in Bülach

Foto: Oswald Odermatt

Obwohl sich die eingesetzten Mittel stark unterscheiden, führten beide Methoden zu genügend Eichen in der Dichtung.

Verbiss macht im Schweizer Mittelland vor allem beim Anbau von Eiche zu schaffen. Eine natürliche Verjüngung ohne Schutzmassnahmen ist nur ausnahmsweise möglich. In der Regel wird die Eiche durch Pflanzung und konzentriert auf Kahlflächen eingebracht und die Pflanzung muss geschützt werden. Der Aufwand für technische Massnahmen wie Kleinzäune wird oft durch die Waldbesitzer getragen und kommt auf 10 000.– bis 20 000.– CHF pro Hektare zu stehen. Eine frühe Absprache zwischen Waldbesitzer, Forst und Jagdgesellschaft ist empfehlenswert, um über die Verteilung der Kosten zu sprechen.

Dort wo die durch Lothar verursachte Wildbestandeszunahme jagdlich gut genutzt und zusätzlich eine örtlich und zeitlich konzentrierte Schwerpunktbejagung praktiziert wird, geht es auch ohne Schutzmassnahmen mit entsprechend geringeren Kosten für alle Beteiligten.

Entwicklung

Folgerungen für die Praxis

Literatur zu Kapitel 9 – Erfahrungen aus der Praxis: Ausgewählte Beispiele

Kantone SG, AR und AI: effor2-Pilotprogramm Wald-Wild

Kantonsforstamt St. Gallen 2008: Schlussbericht effor2-Folgeprojekt zum Programm Wald + Wild der Kantone St. Gallen, Appenzell Innerrhoden und Appenzell Ausserrhoden (2005–2007), 6. November 2008 (nicht veröffentlicht).

Fritschi J. 2009: Effor2-Projekt «Wald-Wild» abgeschlossen. Wald und Holz 9/09: S. 49.

Programmleitungsteam effor2 SG/AI/AR (Hrsg.) 2006: Über Grenzen hinweg: Forst und Jagd suchen gemeinsam nach Lösungen in der Wald-Wild-Thematik, Information Nr. 3/Mai 2006.

Kanton GL:

Gute Entwicklung dank einem integralen Wald-Wild-Konzept

Rüegg D., Walcher J. 1997: Wildschadenverhütungskonzept des Kantons Glarus. Schweiz. Z. Forstwes. 148 (1997) 10: 753–774.

Rüegg D., Walcher J. 2002: Lebensraum für Wildtiere – Pilotprojekte im Kanton Glarus. Schweiz. Z. Forstwes. 153 (2002) 7: 278–281.

Gurtnellen UR:

Gemeinsame Plattform als Lösungsansatz

Walker J., Heeb J., Hindenlang K. 2005: Plattform Stotzigwald: Wald- und Wildmanagement im Kanton Uri. Tagungsband Forum für Wissen der Eidg. Forschungsanstalt WSL: 51–58.

Kanton ZH:

Die Bottom-up-Strategie motiviert und entschärft Konflikte

Rüegg D. 2007: Verjüngungskontrolle: Gemeinsam weiter. Zürcher Wald 2007 4: 29–31.

Stanserhorn NW:

Beste Naturverjüngung durch Sturm und angepasste Jagd

Meile, P., Rüegg D., 2008: Acht Jahre nach Lothar – eine Bilanz. Jagd&Natur 3 2008: 35–37.

Rüegg D. 2007: Untersuchungen über die Entwicklung der Verjüngung und von Schalenwild in Lothar-Sturmgebieten. Ordner. Bundesamt für Umwelt BAFU.

Rüegg D. 2007: UVSL-Bulletin. Acht Jahre nach dem Sturm. UVSL-Bulletin Nr. 6, 2007: 12 S.

Kanton GR:

Wildruhezonen als Mittel zur Beruhigung des Wildlebensraums

Jenny H. 2005: Ausscheiden von Wildruhezonen. In Ingold P. 2005: Freizeitaktivitäten im Lebensraum der Alpentiere, Haupt Bern: S. 447–450.

Zenkhusen R. 2010: Grosszügige Ruhezonen im Steinbockkanton. In Pro Natura Magazin, Januar 2010.

Suldtal BE:

Gebirgswaldverjüngung – Jagd und Luchs helfen mit

Odermatt O., Rüegg D. 2007: Planung im Bereich Wald-Wild. Verbissprozente im Praxistest. Wald und Holz 2007 4: 55–57.

Rüegg D., Baumann M., Struch M., Capt S. 1999: Wald, Wild und Luchs – gemeinsam in die Zukunft! Ein Beispiel aus dem Berner Oberland. Schweiz. Z. Forstwes. 150 (1999) 9: 342–346.

Rüegg D., Frehner M. 2006: Differenziert und angepasst holzen und jagen. Förster und Jäger im selben Boot. Wald und Holz 2006 5: 45–46.

Rüegg D. 2001: Bald Luchse in der Ostschweiz. Was erwartet den Wald? Wald und Holz 2001 4: 47–50.

Eichenpflanzungen in zwei Zürcher Gemeinden

Rüegg D. 2007: UVSL. Untersuchungen über die Verjüngung und das Schalenwild in Lothar-Sturmgebieten. Kanton Zürich. Bericht im Auftrag des BAFU sowie der Abteilung Wald und die Fischerei- und Jagdverwaltung des Kantons Zürich. Unveröffentlicht: 46 S.

> Verzeichnisse

Glossar

Abschussplanung

Qualitative und/oder quantitative (Abschussquote, Geschlechterverhältnis, Jungtieranteil) Festlegung des Abschuss-Solls pro Tierart und Jahr.

Altbestand

Älterer Waldbestand, in welchem die herrschenden Bäume einen definierten Bruthöhendurchmesser (z. B. 52 cm) überschritten haben.

Anwuchs

Siehe Verjüngung.

Äser

Waidmännischer Ausdruck für das Maul des Schalenwildes.

Äsung

Nahrungsangebot des Schalenwildes, das sich von Jahreszeit zu Jahreszeit ändert und – nebst Sicherheitsaspekten – hauptsächlich die Attraktivität eines Habitates bestimmt.

Aufwuchs

Siehe Verjüngung.

Basisregulierung / Basis-Wildregulierung

Die Jagd wird so geplant, dass die Wildbestände der Lebensraumkapazität angepasst und bezüglich Altersklassenaufbau und Geschlechterverteilung natürlich strukturiert sind (Abschussquote, Anteil Weibchen und Jungtiere am Gesamtabschuss). Die Basisregulierung der Wildbestände ist die Grundlage und die Voraussetzung für weiterführende Massnahmen, die im Rahmen von Wald-Wild-Konzepten für den Schutzwald geplant werden sollen.

Bejagungsschneise

Ein bis drei 10–20 Meter breite Schneisen werden in äsungsarmen oder schwer zugänglichen Wäldern trichterförmig angelegt. Dort zieht das Nahrungsangebot und die Austrittsmöglichkeit das Schalenwild an und macht eine effiziente Bejagung möglich. Der so entstehende «Krähenfuss» mit einer Richtgrösse von 5 bis 15 Aren pro Schneise bietet dem Wild Nahrung und Deckung.

Biotophege

Aufwertung und Pflege von Wildlebensräumen, so dass sie den Ansprüchen der einzelnen Wildtierarten möglichst gut entsprechen.

Brachflächen

Bunt- und Rotationsbrachen, welche auf stillgelegtem Ackerland angelegt werden um naturnahe Lebensräume miteinander zu verbinden und als Trittstein das Überqueren einer offenen Kulturlandschaft zu ermöglichen.

Controlling

Regelkreis von Planung, Umsetzung, Kontrolle und (Gegen-) Steuerung im Rahmen eines ganzheitlichen, zielorientierten, und zukunftsgerichteten Managements.

Dauerwald

Bewirtschaftungsform, die sich durch naturnahe Mischbestände, kontinuierliche Walderneuerung durch Naturverjüngung und kleinflächige Eingriffe auszeichnet.

Deckung

Sichtschutz vor Fressfeinden für Wildtiere.

Deckungsgrad

Verhältnis der durch die Kronenprojektionen überschirmten Flächen (ohne Berücksichtigung der mehrfachen Überschirmung) zur Gesamtfläche. Der Deckungsgrad kann 100 % nicht überschreiten.

Dickung

Siehe Entwicklungsstufe

Durchforstung

Eingriffe zur Verbesserung der Lichtverhältnisse eines Waldbestandes oder -teiles.

effor2

Zwischen 1997 und 2001 wurde die neue output- und programmorientierte forstliche Subventionspolitik mit fünf Pilotprogrammen in sieben Pilotkantonen getestet.

Einstand (Winter-/Sommer-)

Gebiet, in welchem sich die meisten Individuen einer Teilpopulation ständig aufhalten. Saisonal werden Sommereinstand und Wintereinstand unterschieden.

Entmischung

Verschiebung der Baumartenanteile in einem Bestand bis hin zum Verschwinden von einzelnen Baumarten aus einem Waldbestand.

Entwicklungsstufe

Klassierung von Beständen auf Grund der erreichten mittleren oder dominanten Baumgrösse (Durchmesser oder Höhe). Im Landesforstinventar werden auf Grund des dominanten Bruthöhendurchmessers (d_{dom}) folgende Entwicklungsstufen unterschieden:

- Jungwuchs/Dickung (1): ddom < 12 cm
- Stangenholz (2): ddom = 12–30 cm
- Schwaches Baumholz (3): ddom = 31–40 cm
- Mittleres Baumholz (4): ddom = 41–50 cm
- Starkes Baumholz (5): ddom > 50 cm
- Gemischt (6): Bäume verschiedener Durchmesserklassen, keine Entwicklungsstufe vorherrschend

Fegen

Entfernen des Geweihbastes bei Hirsch und Reh durch Reiben an Gehölzen.

Femelhieb (Femelschlag)

Einzelstamm- bis horstweise Entnahme von Bäumen in unregelmässiger Verteilung über die gesamte Bestandesfläche zum Zweck einer langfristigen natürlichen Verjüngung.

Freihaltefläche

Ca. 0,25–0,5 ha grosse, oft rechteckig angelegte Flächen, auf denen die Wiederbewaldung für einen Zeitraum von 15 bis 20 Jahren verhindert wird.

Gebiete mit besonderer wildökologischer Bedeutung

Gebiete mit besonders attraktiven Lebensbedingungen für das Schalenwild bezüglich Nahrungsangebot, Sicherheit und Ruhe. Typische Gebiete sind Kern-Wintereinstände, besondere Sommereinstände (Setz- und Aufzuchtgebiete, etc.), Jagdbanngebiete, Wildruhezonen.

Grenzwert (Verbiss-)

Ausmass der Verbissintensität ab der sich für ein Individuum oder einen Bestand negative Auswirkungen zeigen. → Verjüngungssollwerte

Habitat

Als Habitat gilt der Wohn- und Aktionsraum eines Lebewesens.

Indikatorfläche (Wald-Wild)

Für Problemgebiete repräsentative Teilfläche von 30 bis 50 ha Grösse.

Intervallbejagung

Effiziente und intensive Jagd an wenigen Tagen und dazwischen Ruhephasen (mind. 3–4 Wochen) für das Wild. Die Intervallbejagung ist vor allem für das Reviersystem von Bedeutung.

Jagdbanngebiet

Siehe Wildschutzgebiet.

Jagdstrecke

Das in einem bestimmten Zeitraum erlegte Wild.

Jährling

Individuum im zweiten Lebensjahr von Reh, Gämse, Rothirsch oder Steinwild.

Jungwald

Jungwuchs und Dickung. → Entwicklungsstufe

Jungwaldpflege

Pflege des Jungwaldes. Dabei können Baumartenanteile, Struktur, Qualität, Stabilität und Vitalität der Jungwaldbestände entscheidend beeinflusst werden.

Kahlfläche

Grössere baumfreie Fläche, i.d.R. entstanden durch Störungen wie z. B. Sturm, Insekten-Kalamitäten oder Bewirtschaftung.

Kahlhieb (Kahlschlag)

Kahlschlag ist die vollständige oder weitgehende Räumung eines Bestandes, durch die auf der Schlagfläche freilandähnliche ökologische Bedingungen entstehen oder erhebliche nachteilige Wirkungen für den Standort oder die Nachbarbestände verursacht werden (WaV Art. 20).

Kalb

Jungtier des Rotwildes im ersten Lebensjahr.

Kitz

Jungtier von Reh, Gämse oder Steinwild im ersten Lebensjahr.

Konkurrenz (-vegetation / Vegetations~)

Wettbewerb von Lebewesen um begrenzte Ressourcen (z. B. Licht, Wasser, Nährstoffe).

Krautschicht

Siehe Stockwerkbau.

Kronendach

Das mehr oder weniger zusammenhängende Netzwerk von Ästen und Laub, das von der obersten Schicht eines Waldes gebildet wird. → Oberschicht

Lebensraumaufwertung

Förderung des Nahrungsangebotes und der Fortbewegungsmöglichkeiten durch naturnahe Strukturierung und Vernetzungselemente (z. B. mit strukturierten Waldrändern, Freihalteflächen, Hecken). → Biotophege

Lebensraumberuhigung

Verringerung der Störung von Wildtieren in ihrem Lebensraum, z. B. durch Ausscheiden von Wildruhezonen, Besucherlenkungs Konzepten, Waldentwicklungsplänen.

Lebensraumtragfähigkeit/-kapazität

Die Standortbedingungen (Standort und Klima, Einstands- und Äsungsangebot, Konkurrenz durch andere Tierarten) geben den Rahmen für die Tragfähigkeit bzw. Kapazität eines Lebensraumes vor. Oft beeinträchtigt die menschliche Landnutzung die Tragfähigkeit der Lebensräume.

Leitstrukturen

Strukturelemente in der Landschaft (z. B. Gehölzstreifen, Geländekante) oder eine technische Einrichtung (z. B. Zaun), an denen sich Wildtiere bei der Fortbewegung innerhalb ihres Habitats orientieren.

Lichtbaumart

Baumart mit relativ grosser Lichtbedürftigkeit und geringer Schattentoleranz (z. B. Waldföhre, Lärche). → Schattenbaumart

Monitoring

Eine laufende Sammlung von Daten und Informationen, welche Auskunft über Umfang und Richtung einer Veränderung angeben.

Mortalität

Absterben von Pflanzen oder anderen Lebewesen.

Oberschicht (Kronenschicht)

Oberster belaubter Teil der Baumschicht eines Waldes.
→ Stockwerkbau

Ökologische Ausgleichsflächen

Landwirtschaftsflächen, die ein reiches Spektrum an heimischer Flora und Fauna beherbergen (z. B. Hecken oder Buntbrachen). Um die Artenvielfalt zu fördern, subventioniert der Bund solche Flächen.

Plenterwald

Bewirtschaftungsform, die sich durch einzelstammweise (bzw. gruppenweise), periodische Nutzungen bei gleichmässiger Verteilung des Vorrates über die ganze Waldfläche auszeichnet. Es kommen alle Baumdimensionen auf kleinem Raum nebeneinander vor und der Bestand ist ständig in Verjüngung.

Prossholz

Gefällter Baum, der als Winternahrung für das Schalenwild liegen gelassen wird (Tannen, Esche, Bergulme, usw.).

Regulationsjagd

Jagd zur Regulierung der Bestände von Wildtierarten, die Schäden an Wald, landwirtschaftlichen Kulturen verursachen oder die einheimische Artenvielfalt beeinträchtigen können. Die nachgelagerte Regulationsjagd im November wird v. a. für Rothirsch und Reh durchgeführt, falls das jährliche Abschlussoll auf der regulären Jagd nicht erreicht werden konnte.

Saumhieb

Streifenweise Nutzung am Rande eines Bestandes.

Schalenwild

Wildlebende Huftiere. Einheimische Arten sind: Alpengämse, Alpensteinbock, Rothirsch, Reh und Wildschwein.

Schälen

Abnagen von Rindenstücken (im Winter bei Nadelbäumen, ganzjährig bei Laubbäumen) oder Abziehen ganzer Rindenstreifen (im Sommer bei Nadelbäumen) von Bäumen vor allem durch Hirsche. Rehe und Gämsen schälen in der Regel nicht.

Schattenbaumart / Schattentolerante Baumarten

Baumart mit relativ grosser Toleranz gegenüber Beschattung durch andere Bäume, vor allem in der Jugend. → Lichtbaumart

Schirm

Gesamtheit aller Kronen der Bäume der Oberschicht eines Waldes.
→ Kronendach

Schirmhieb

Ennahme von Bäumen zur Schaffung von Lücken im Kronendach, um Licht in den Bestand zu bringen

Schmaltier

Ein noch unbeschlagenes weibliches Stück Rotwild im zweiten Lebensjahr. Das entsprechende weibliche Tier des Rehwildes wird als Schmalreh bezeichnet.

Schutzwaldperimeter

Umfasst die Wälder mit Schutzfunktion gegen Naturgefahren. Diese Wälder sind in der forstlichen Planung eines Kantons entsprechend bezeichnet.

Schwerpunktbejagung

Durch eine gezielte vorübergehende Erhöhung des Jagddruckes in Problemgebieten wird eine wildökologisch günstigere Wildverteilung mit weniger Wildschäden angestrebt.

Sichtschutzgehölz

Im äsungsarmen Wald ermöglicht der «fressbare» Sichtschutz dem Wild sich ungestört in Wegnähe aufzuhalten und vergössert dadurch den zur Verfügung stehenden «sicheren» Lebensraum und die darin verfügbare Äsung wesentlich.

Spiesser

Hirsch oder Rehbock, solange er ein ungegabeltes Geweih trägt. Beim Hirsch nur im zweiten Lebensjahr, beim Reh bisweilen auch bei älteren Rehböcken der Fall.

Stammzahl

Anzahl Bäume in einem definierten Waldstück.

Stangenholz

Siehe Entwicklungsstufe.

Stangensuche

Sammeln von abgeworfenen Hirschgeweihen (Stangen) im Februar/März in den Hirscheinstandsgebieten.

Stockwerkbau (Waldbau)

Schichten der Waldvegetation, die im Wesentlichen durch die unterschiedlichen Wuchshöhen der Einzelpflanzen bestimmt werden. Die einzelnen Schichten werden von verschiedenen tierischen und pflanzlichen Lebensgemeinschaften besiedelt.

- Moosschicht: bis 0,15 m
- Krautschicht: bis 1,5 m
- Strauchschicht: bis 5 m
- Baumschicht: ab 5 m

Störung (Wildbiologie)

Ereignisse, welche negative Auswirkungen auf Tiere haben. Das Ereignis als solches (z. B. der Schneeschuhläufer) ist noch keine Störung. Erst die negative Folge fürs Tier (z. B. Brutverlust / reduzierte Nahrungsaufnahme) ist Störung. Störung ergibt sich aus den Veränderungen für das Tier (z. B. Verhaltensänderungen / Stress), verursacht durch ein externes Ereignis (den Störreiz / die Störquelle).

Strauchschicht

Siehe Stockwerkbau.

Sukzession

Abfolge ineinander übergehender (System-)Zustände von Pflanzen- oder Tiergesellschaften an einem Standort bei fortschreitender Zeit. Diese sukzessive Entwicklung führt, unter wechselndem Artenreichtum und bei abnehmender Änderungsrate, im Idealfall vom «Initialstadium» über verschiedene Stadien zu einer Klimaxgesellschaft

Variabilität (Genetische)

Genetische Unterschiede zwischen Individuen einer Art. Grosse Variabilität fördert das Optimum der Anpassungsfähigkeit an veränderte Umweltbedingungen und so eine maximale Überlebensfähigkeit der Art.

Vegetationsruhe

Zeit in der eine Pflanze ihren Stoffwechsel auf ein Minimum reduziert, Herbst bis Frühling vor Austrieb.

Verbiss

Abfressen von Knospen, Trieben und Blättern durch Schalenwild.

Verbissintensität

Anteil der jährlich verbissenen Gipfeltriebe in Prozenten der Gesamtbäumchenzahl (Grössenbereich: 0,10 m bis 1,30 m). Dieser Anteil umfasst sowohl den Sommer- als auch den Winterverbiss und muss demzufolge für eine vollständige Jahresperiode taxiert werden.

Verjüngung (Waldbau)

Etablierung neuer Individuen einer Art.

- Ansamung: Verjüngung bis 10 cm Gesamthöhe (meist 0–3 Jahre)
- Anwuchs: Verjüngung von 10–40 cm Gesamthöhe (meist Verjüngung von 3 Jahren bis zur Höhe der Krautschicht)

- Aufwuchs: Verjüngung von 40 cm Gesamthöhe bis 12 cm BHD (meist Verjüngung, die höher als die Krautschicht ist, bis zu einer Höhe, welche die übliche Schneedecke deutlich überragt)

Verjüngungsfaktoren

Treibende Faktoren der Verjüngung sind Samenproduktion, Samenverbreitung, Nährstoffversorgung und Mikroklima am Wuchsort sowie Wachstumseinschränkung oder Tod durch abiotische Faktoren wie Frost oder Trockenheit, oder Lebewesen wie Viren, Bakterien, Pilze, Insekten oder Säugetiere.

Vernetzung

Vernetzung von Lebensräumen soll den Austausch von Individuen zwischen Populationen, die durch menschliche Infrastrukturen isoliert wurden, wieder herstellen und zur genetischen Vermischung führen. Beides ist langfristig für das Überleben von Pflanzen- und Tierarten wichtig, weil durch diesen Austausch die genetische Vielfalt erhalten bleibt und Inzucht vermieden wird. → Variabilität

Vernetzungssystem

Beinhaltet Kerngebiete, Ausbreitungsgebiete sowie Wildtierkorridore (Bewegungsachsen) zwischen den Lebensräumen von Wildpopulationen.

Vollzugskontrolle

Gibt Auskunft darüber, ob die geplanten Massnahmen am richtigen Ort und fachlich richtig ausgeführt worden sind.

(Wald-)Standort (Ökologie)

Gesamtheit aller Einflüsse, die auf einen Organismus (z. B. Baum) einwirken (z. B. Klima, Bodeneigenschaften, Naturgefahren, Konkurrenz etc.).

Weiserfläche (Waldbau)

Repräsentative Fläche für einen bestimmten Behandlungstyp. Die Flächengrösse ist abhängig von der Homogenität des Bestandes (1/2 bis 1 ha).

Wilddichte

Anzahl Wildtiere in einem Gebiet (Individuen pro Fläche). Ist die Wilddichte für das bestehende Einstands- und Äsungsangebot zu hoch, kann der Wildeinfluss zu Verjüngungsproblemen führen. → Lebensraumtragfähigkeit

Wildeinfluss

Einfluss frei lebender Huftiere auf die Vegetation.

Wildraum

Geographischer Raum, der das ganzjährige Habitat einer Teilpopulation einer Schalenwildart umfasst (Sommer- und Wintereinstände). Mit der wildbiologisch korrekten Abgrenzung von Wildräumen stellt man sicher, dass bei der Wildbewirtschaftung Ziel, Massnahmen und Wirkung möglichst deckungsgleich sind.

Wildruhezone

Wichtiger Einstand bzw. Ruheplatz für Säugetiere und Vögel (alle oder nur spezifisch ausgewählte Artengruppen), in welchem zu gewissen Tages- und/oder Jahreszeiten, meist im Winter, die Nutzung eingeschränkt wird.

Wildschutzgebiet

Für Säugetiere und Vögel (alle oder nur spezifisch ausgewählte Artengruppen) wichtige Lebensräume, die gemäss Art.11 des JSG mit Vorrang «Schutz der Fauna» über gesetzliche Erlasse abgegrenzt und markiert sind: Eidgenössische Jagdbanngebiete, Wasser und Zugvogelreservate von nationaler und internationaler Bedeutung, kantonale Wild und Vogelschutzgebiete nach den kantonalen Jagd- und Wildtierschutzgesetzgebungen.

Wildtierkorridore

Die «Verkehrswege der Wildtiere», insbesondere die festen Migrationsrouten, werden Wildtierkorridore genannt. Sind diese unterbrochen (z. B. durch Autobahnen), können Wildtierpassagen mithelfen, dass Populationen untereinander verbunden bleiben und die Biodiversität nicht gefährdet ist. → Vernetzungssystem

Wildwechsel

Wege, die Tiere regelmässig benutzen. So wechselt Wild etwa vom Tages- in den Nachteinstand oder von den Äsungsflächen zu den Gebieten, wo sie ruhen und wiederkäuen.

Wirkungsanalyse (Waldbau)

Mit ihr wird geprüft, ob die ausgeführten Massnahmen die erwartete Wirkung erzielen.

Zielerreichungsgrad

Berechnet sich aus dem Vergleich des Istwertes mit dem Sollwert, also aus dem Verhältnis von erreichtem Ziel zu definiertem Ziel (=Effektivität).

Zielerreichungskontrolle (Waldbau)

Prüft für grössere Planungseinheiten (Bund, Kanton, Region) ob die festgelegten Waldzustände erreicht werden konnten. Sie ist vorab eine Aufgabe der forstlichen Planung auf Stufe Kanton.

Zielanalyse

Überprüfung der Angemessenheit und Zweckmässigkeit der Ziele

Abbildungen**Abb. 1-1**

Verbiss an einer Weisstanne 11

Abb. 1-2

Schälen 17

Abb. 1-3

Fegen 19

Abb. 1-4

Möglichkeiten der Reaktion nach Verbiss 21

Abb. 1-5

Reaktion von Weisstannen nach Verbiss 22

Abb. 1-6

Aufstellen von Seitentrieben bei der Weisstanne bei guten Lichtbedingungen und im Schatten 22

Abb. 1-7

Wildbestände (Abschuss und Bestand) im 20. Jahrhundert 28

Abb. 2-1

Stammzahl-Unterschiede zwischen Oberschicht und Verjüngung 43

Abb. 2-2

Im Schatten aufwachsende Weisstanne. Das Bäumchen wächst wegen Lichtmangel stärker seitwärts als in die Höhe 44

Abb. 2-3

Auf einer Sturmfläche rasch aufwachsende Vogelbeeren und langsam wachsendere Fichten 44

Abb. 2-4

Vom Sturm geworfener Wald 45

Abb. 2-5

Lichtmangel in einem dichten Wald 46

Abb. 2-6

Adlerfarnflur auf einer Sturmfläche 46

Abb. 2-7

Kleine in einen Schutzwald geschlagene Lücke, in der sich die Fichte natürlich verjüngen soll 48

Abb. 2-8

Bergahorne und Kirschbäume: Die Stammform der Pflanzen lässt gerade Stämme erwarten 50

Abb. 2-9

Einzelschutz an gepflanzten Laubbäumen auf einer Kahlfläche 52

Abb. 2-10

Dichte Buchenverjüngung in einem Baumholz 52

Abb. 2-11

Typischer Plenterwald 53

Abb. 2-12	Stark verbissene Weisstanne	53	Abb. 6-5	Verteilung der Wildschutzgebiete im Kanton Graubünden während der Hochjagd	145
Abb. 3-1	Dichteabhängiges Populationswachstum	60	Abb. 6-6	Anteil führender Gämsegeissen im Jagdbanngebiet Graue Hörner 2006–2008	154
Abb. 3-2	Schematische Darstellung des Verhältnisses der Fortpflanzungskenngrößen	60	Abb. 6-7	Vergleich von Ist- und Soll-Zustand der Bestandesstruktur einer Gämsepopulation 1990	156
Abb. 3-3	Minimal bekannter Gämsebestand GR 1986 (grau) und dessen Bejagung während der Hochjagd 1986 (schwarz)	63	Abb. 6-8	Anteil führender und nichtführender Gämsegeissen in einer Gämsewild-Population	158
Abb. 3-4	Minimal bekannter Gämsebestand GR 2005 (grün) und dessen Bejagung während der Hochjagd 2005 (schwarz)	63	Abb. 8-1	Stufiger Waldrand mit Deckung und Äsungsangebot	173
Abb. 4-1	Diskussionen im Wald helfen, ein gemeinsames Verständnis der Beziehungen zwischen Wald und Wild zu entwickeln	75	Abb. 8-2	Freihaltefläche	174
Abb. 4-2	Gegenüberstellung des Zielerreichungsgrades der Verjüngung (Verhältnis von Ist- zu Sollwert) und der Verjüngungsgunst (Voraussetzungen für das Aufkommen der Verjüngung)	77	Abb. 8-3	Bejagungsschneise	175
Abb. 4-3	Fiktives Beispiel zu den räumlichen Ebenen bei Methoden zur Verjüngungskontrolle	86	Abb. 8-4	Waldwiese	176
Abb. 5-1	Vergleich zwischen Bestandesgrösse und Kilometerindex in einem grossflächigen Waldgebiet (Chizé)	98	Abb. 8-5	Verbissgehölz	177
Abb. 5-2	Vergleich zwischen Bestandesgrösse und Scheinwerfertextation in einem grossflächigen Waldgebiet (Chizé)	98	Abb. 8-6	Prossholz	178
Abb. 6-1	Phasen der Jagdplanung	126	Abb. 8-7	Sichtschutzgehölz	178
Abb. 6-2	Abschussplanung Rothirsch, Bsp. Graubünden	132	Abb. 8-8	Einzelschutz: Ahorn in Drahtkorb	179
Abb. 6-3	Comportement social et spatial du cerf élaphe au cours d'une année	136	Abb. 8-9	Heckenlandschaft	182
Abb. 6-4	Anteil führender und nichtführender Hirschkühe in einer Population	141	Abb. 8-10	Buntbrache als Äsungs- und Vernetzungsangebot	183
			Abb. 8-11	Farbenpracht einer Buntbrache	183
			Abb. 8-12	Artenreiche Extensivwiese	184
			Abb. 8-13	Funktionstüchtigkeit der insgesamt in der Schweiz 303 überregionalen Wildtierkorridore	189

Abb. 8-14

Zwei Beispiele für Wildtierbrücken über Autobahn und
Bahnlinie 191

Abb. 8-15

Sanierungskonzept bis zum Jahr 2013 192

Abb. 8-16

Einfahrtspuren in eine nicht gekennzeichnete Wildruhezone 193

Abb. 8-17

Gut abgesperrtes Waldstück einer Wildruhezone in Hasle im
Kanton Luzern 200

Abb. 9-1

effor2-Projektperimeter mit eingezeichneten Veränderungen 206

Abb. 9-2

Die Gämse oberhalb der Waldgrenze profitieren stark von den
getroffenen Lösungen bei den Schafalpen 208

Abb. 9-3

Diskussionsrunde Plattform UR mit Vertretern von Land- und
Waldbesitzern, Forst- und Landwirtschaft, Jägern und
Wildhütern, Naturschützern, Verkehrs- und Tourismuskreisen,
Behörden und Forschern 209

Abb. 9-4

Gemeinsame Begehungen im Feld verbessern das gegenseitige
Verständnis 212

Abb. 9-5

Mäharbeiten auf Freihalteflächen im Stanserhornwald 214

Abb. 9-6

Interaktive Karten der von den Gemeinden ausgeschiedenen
Wildruhezonen 219

Abb. 9-7

Luchs im Wald 221

Abb. 9-8

Eichengruppe ohne Schutz in Bülach 223

Tabellen**Tab. 1-1**

Nahrungswahl des Rothirsches in Laub- und
Nadelbaumbeständen in %-Angaben 12

Tab. 1-2

Nahrungswahl von Rehwild pro Saison und übers ganze Jahr in
%-Angaben 12

Tab. 1-3

Nahrungswahl von Gamswild pro Saison für die wichtigsten
Nahrungsgruppen 13

Tab. 1-4

Bevorzugte Nahrung pro Schalenwildart und Jahreszeit. Zu
Sträuchern zählen auch Himbeeren, Brombeeren, Besenheide,
Heidelbeere, etc. 14

Tab. 1-5

Selektive Baumartenwahl durch Hirsch, Reh und Gämse 15

Tab. 1-6

Habitatsattraktivität 29

Tab. 3-1

Die Altersklassen 62

Tab. 4-1

Übersicht über die Aufgaben, Fragestellungen, räumlichen
Ebenen und den Informationsbedarf bei Erhebungen zu
Waldverjüngung und Wildverbiss. Die Indikatoren können
gemessene oder berechnete Parameter sein 69

Tab. 4-2

Verjüngungskontrolle in den Kantonen. Umfrageergebnisse des
BAFU aus dem Jahr 2007 81

Tab. 4-3

Grenzwerte für die Verbissintensität nach Eiberle & Nigg^[2] 83

Tab. 4-4

Aussagemöglichkeiten und Einsatzbereich verschiedener
Methoden zur Verjüngungskontrolle 88

Tab. 5-1

Übersicht über die Zählmethoden 101

Tab. 5-2

Hypothetisches Beispiel einer retrospektiven Kohortenanalyse
beim Gämswild, wobei die Anzahl geborener Gämsskitze
berechnet werden soll. 109

Tab. 6-1

Fiktives Beispiel einer Massnahmenplanung im Rahmen eines
operationellen Wald-Wild-Konzepts 122

Tab. 7-1

Vorgaben des Bundes zur Abschussplanung 131

Tab. 8-1

Wildschadenverhütungsmassnahme im Wald die im effor2
Pilotprojekt «Wald und Wild» geprüft wurden und deren
Wirksamkeit für die Lebensraumaufwertung (gutachterliche
Schätzung: je mehr Punkte, desto wirksamer). 172

Tab. 8-2

Wirksamkeit der Massnahmen im Kulturland im effor2
 Pilotprojekt «Wald und Wild» (verändert und ergänzt um weitere
 wirksame Massnahmen. Bewertung nach gutachterlicher
 Schätzung: je mehr Punkte, desto wirksamer). 181

Tab. 8-3

Zeit- und zielgruppenkonkrete Massnahmen zur
 Störungsvermeidung bei Schalenwild und Rauhfusshühnern 199

Literatur**DZV**

Verordnung vom 7. Dezember 1998 über die Direktzahlungen an die
 Landwirtschaft (SR 910.13)

Handbuch NFA

Mitteilung des Bundesamts für Umwelt BAFU als Vollzugsbehörde an
 die Gesuchsteller für Verfügungen und Verträge (insbesondere für
 Bewilligungen sowie Zusicherungen von Subventionen) (BAFU 2008)

JSG

Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere
 und Vögel (SR 922.0)

NaiS

Vollzugshilfe Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald
 (BUWAL 2005)

ÖQV

Verordnung über die regionale Förderung der Qualität und der
 Vernetzung von ökologischen Ausgleichsflächen in der Landwirtschaft
 (SR 910.14)

WaG

Bundesgesetz über den Wald (SR 921.0)

WaV

Verordnung über den Wald (SR 921.01)