Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 146 (1995)

Heft: 5

Artikel: Zur Verjüngungs- und Wildschadensituation im Gebirgswald der Schweiz

Autor: Brändli, Urs-Beat

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-766965

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 06.07.2025

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

Zur Verjüngungs- und Wildschadensituation im Gebirgswald der Schweiz[1]

Regionale Ergebnisse des ersten Landesforstinventars (LFI), 1983/85

Von *Urs-Beat Brändli*

Keywords: regeneration, game damage, mountain forests, national forest inventory, surveys.

FDK 156.5: 231: 524.6: (23): (494)

1. Einleitung

Zahlreiche Ereignisse und die Sorge um den Waldzustand brachten den Schweizer Gebirgswald in den letzten Jahren vermehrt in die Schlagzeilen:

- wiederholte, flächige Windwurfschäden,
- anhaltender, starker Befall der häufigsten und wichtigsten Baumart im Gebirgswald, der Fichte, durch Borkenkäfer,
- überdurchschnittliche, zunehmende Kronenverlichtung im Berggebiet (*Innes et al.,* 1994).

Der Gebirgswald weist heute Lücken auf, die in ihrer Zahl und Ausdehnung zunehmen (*PBMD,* 1990–1993). Inwiefern die Schutzfunktionen solcher Wälder langfristig beeinträchtigt sind, hängt stark von der aktuellen Verjüngungssituation ab. Deshalb müssen Risikofaktoren wie Verjüngungsprobleme möglichst frühzeitig erkannt und lokalisiert werden. Entsprechende Hinweise auf nationaler Ebene liefert das Landesforstinventar (LFI). Dessen Resultate dienen als Entscheidungsgrundlagen zur Einleitung forst- und umweltpolitischer Massnahmen.

Die aktuelle Lage im Gebirgswald gab Anlass zu weiterführenden LFI-Spezialauswertungen auf dem Gebiet der Waldverjüngung und Wildschäden.

[1] Nach einem Referat, gehalten am 30. März 1995 im Rahmen des Wald-Wild-Seminars KOK/Kantonale Jagdverwalter an der ETH Zürich.

Da im Gebirgswald die Entwicklungen sehr langsam ablaufen, haben die Daten dieser ersten grossräumigen Stichprobeninventur (1983 bis 1985) grösstenteils heute noch Gültigkeit. Die Ergebnisse der laufenden, zweiten LFI-Erhebung (1993 bis 1995) werden voraussichtlich 1998 vorliegen und erstmals auch über Veränderungen im Regenerationsvermögen des Waldes informieren.

Bereits früher wurde anhand von LFI-Daten nachgewiesen (*Brändli,* 1992), dass gerade die ältesten Gebirgswälder auffallend wenig Verjüngung aufweisen *(Abbildung 1)*. Mit der vorliegenden, raumbezogenen Darstellung der quantitativen und qualitativen Verjüngungssituation sollen auf der Basis objektiver Kriterien allfällige Problemschwerpunkte im Gebirgswald der Schweiz lokalisiert werden. Dabei stellt sich auch die Frage nach der Rolle des Schalenwildes und der Waldstrukturen. Entsprechende lokale Informationen über Wildpopulationen und Lebensraumbedingungen liegen aber nur selten vor und wurden im LFI nicht erfasst. Deshalb fallen multivariate statistische Analysen vorerst ausser Betracht.

Unter dem Begriff Gebirgswald werden in der Folge alle Wälder der oberen Montanstufe und der Subalpinstufe zusammengefasst. Die untere Grenze der oberen Montanstufe liegt im LFI-Modell je nach topografischer Lage zwischen 900 m und 1200 m ü. M. (*EAFV,* 1988, S. 364). Die regionalen Auswertungen zur vorliegenden Untersuchung erfolgten für beide Höhenstufen getrennt. Dies war notwendig, da mit zunehmender Höhenlage die Verjüngung natürlicherweise weniger zahlreich anfällt und sich die Baumartenanteile stark ändern.

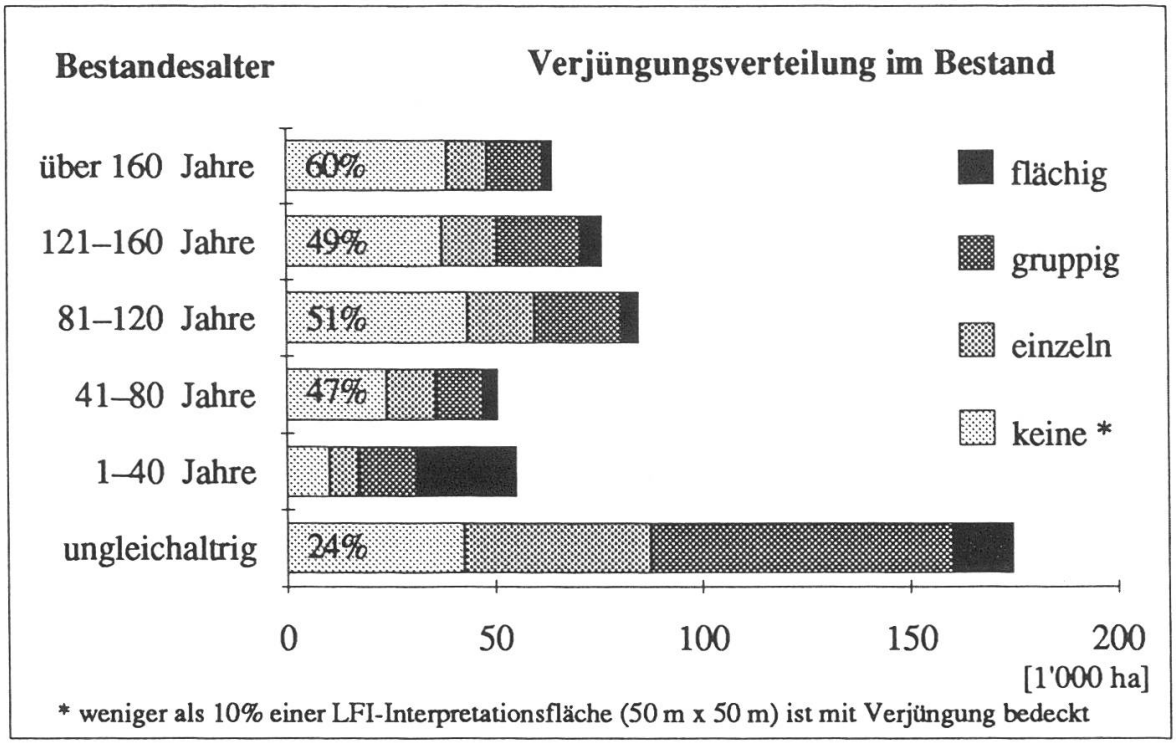


Abbildung 1. Waldfläche nach dem geschätzten Bestandesalter und der Verjüngungsverteilung im Bestand. Auswertungseinheit: zugänglicher, bestockter Wald der oberen montanen und subalpinen Stufe.

2. Möglichkeiten des Landesforstinventars

Das erste Landesforstinventar, eine systematische Stichprobenerhebung, basiert auf den Daten von rund 12 000 Probeflächen. Die Resultate werden primär für die gesamte Schweiz und die Regionen Jura, Mittelland, Voralpen, Alpen und Alpensüdseite dargestellt (*EAFV*, 1988). Für spezielle Fragestellungen lassen sich die Daten des LFI jedoch nach beliebigen Gebieten und Aussageeinheiten gruppieren.

Bei der Suche nach kleineren Aussageeinheiten im Berggebiet *(Abbildung 3)* erwiesen sich die «Regionen der Raumplanung und der Berggebietsförderung» (*BFS,* 1980) als geeignet. Einzelne dieser Regionen wurden zusammengefasst, um die Schätzfehler auf ähnliche Grössenordnungen zu reduzieren. An einigen Stellen wurden neue Zwischenregionen definiert. Schliesslich kamen je nach Region 52 bis 238 LFI-Probeflächen aus der oberen montanen und der subalpinen Höhenstufe zur Auswertung. Jede Region wurde in der Regel von zwei oder mehr Aufnahmegruppen inventarisiert.

Das erste LFI enthält, im Gegensatz zum zweiten, kaum Daten über die Bestandesgeschichte, die Waldfunktionen und die Absicht des Bewirtschafters. Damit lässt sich die Frage nach dem Stellenwert einer Verjüngung nicht hinlänglich beantworten. Auf entsprechend stratifizierte Auswertungen muss deshalb hier verzichtet werden. Da aber ein nachhaltig aufgebauter Gebirgswald in jedem Fall Verjüngung aufweisen sollte, sind auch aus unstratifizierten Auswertungen wichtige Hinweise auf Problemregionen zu erwarten. Ein allfälliges Verjüngungsdefizit lässt sich auf dieser Basis zwar nicht quantifizieren, doch wird im Vergleich der Regionen die relative Verjüngungssituation sichtbar.

Ähnlich verhält es sich bei den Wildschäden: Gesicherte Aussagen sind mit dem LFI für grössere Regionen möglich. Die Schadenintensität kann aber kleinräumig stark wechseln. Als waldbaulich problematisch werden dabei oftmals lokale Extremsituationen erachtet, die aus regionalen Mittelwerten nicht erkennbar sind. Damit ist keine absolute Aussage über die Tragbarkeit der Verbissschäden möglich. Dies ist Sache von lokalen Fallstudien. Die grossräumige Darstellung der relativen Wildschadensituation lässt dagegen Problemregionen erkennen und ist in effizienter Weise nur mittels Stichprobenerhebungen wie dem LFI realisierbar.

Eine ausführliche Anleitung zur Erhebung der Felddaten des ersten LFI wurde von *Zingg* und *Bachofen* (1988) verfasst. Auf die Differenzierung der Schäden nach Wildart (Reh, Hirsch, Gemse, Steinbock) musste aus methodischen Gründen verzichtet werden. Auch wurde bei einem jährlichen Erhebungszeitraum von März bis November mit der Methode des ersten LFI das wahre Ausmass der Verbissschäden nachweislich unterschätzt (*Sutter* in: *EAFV,* 1988).

3. Waldverjüngung

3.1 Herleitung des Verjüngungs-Indexes

Die vorliegende Beurteilung der relativen Verjüngungssituation basiert auf drei Kriterien, die je einen relevanten Aspekt der Gesamtsituation beleuchten:

- *Anteil an Interpretationsflächen mit einem Verjüngungs-Deckungsgrad von 0–9%:* Auf einer Fläche von 50 x 50 m schätzten die Aufnahmegruppen den Deckungsgrad der Verjüngung.
- *Jungwald-Stammzahl pro Hektare:* Bei der eigentlichen Jungwaldaufnahme wurden auf einer Kreisprobefläche von 3 m Radius die jungen Bäume ab 30 cm Höhe bis 11 cm BHD in vier Grössenklassen (*Zingg, Bachofen,* 1988) registriert und auf Schäden untersucht. Anhand dieser Aufnahmen wurde die repräsentierte Pflanzenzahl ermittelt.
- *Anteil an Probeflächen ohne Pflanzen der Jungwaldklasse 1:* Die jüngsten Individuen von 30 bis 130 cm Höhe (Jungwaldklasse 1) stehen im direktesten Zusammenhang mit dem momentanen waldbaulichen Zustand (z.B. Schlussgrad). Sie sind der wichtigste Indikator zur aktuellen Verjüngungssituation. Auch für die Beurteilung der Verbisssituation sind die Bäumchen dieser Grössenklasse massgebend. Wo solche Bäumchen beim ersten LFI fehlten, aus welchen Gründen auch immer, konnte der Wildverbiss nicht beurteilt werden.

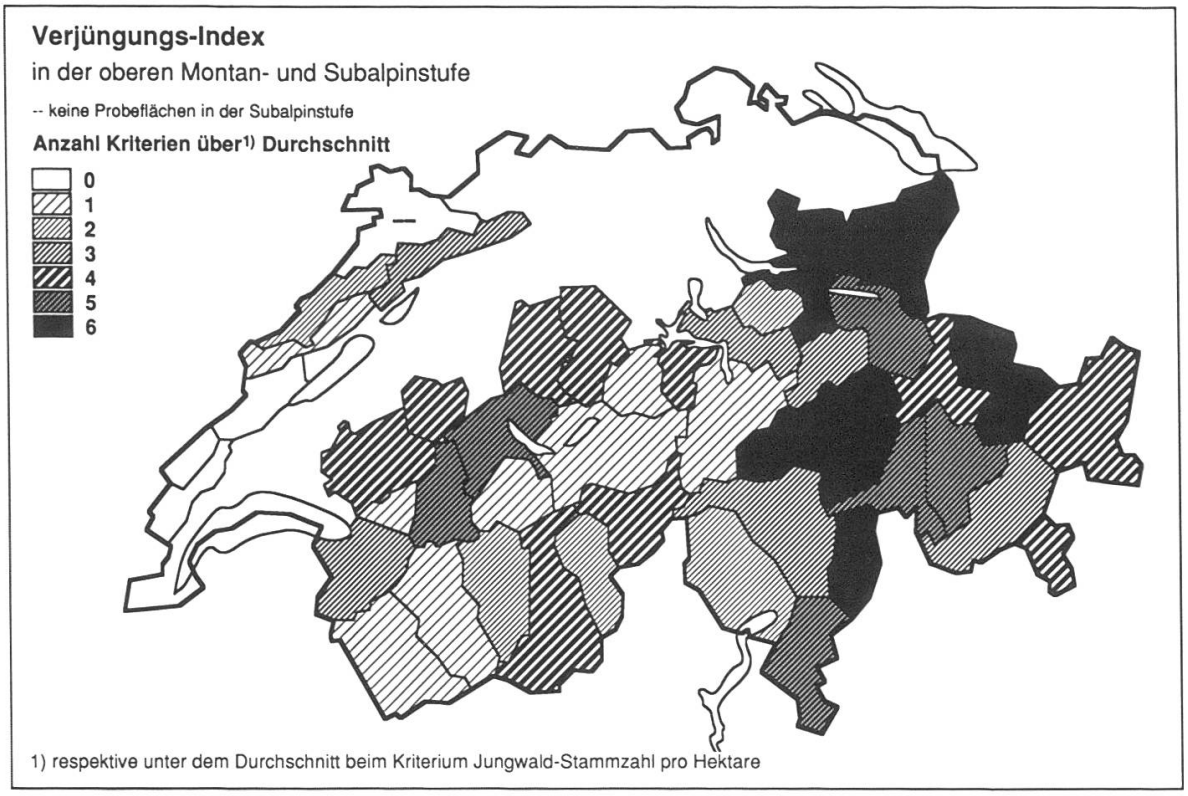


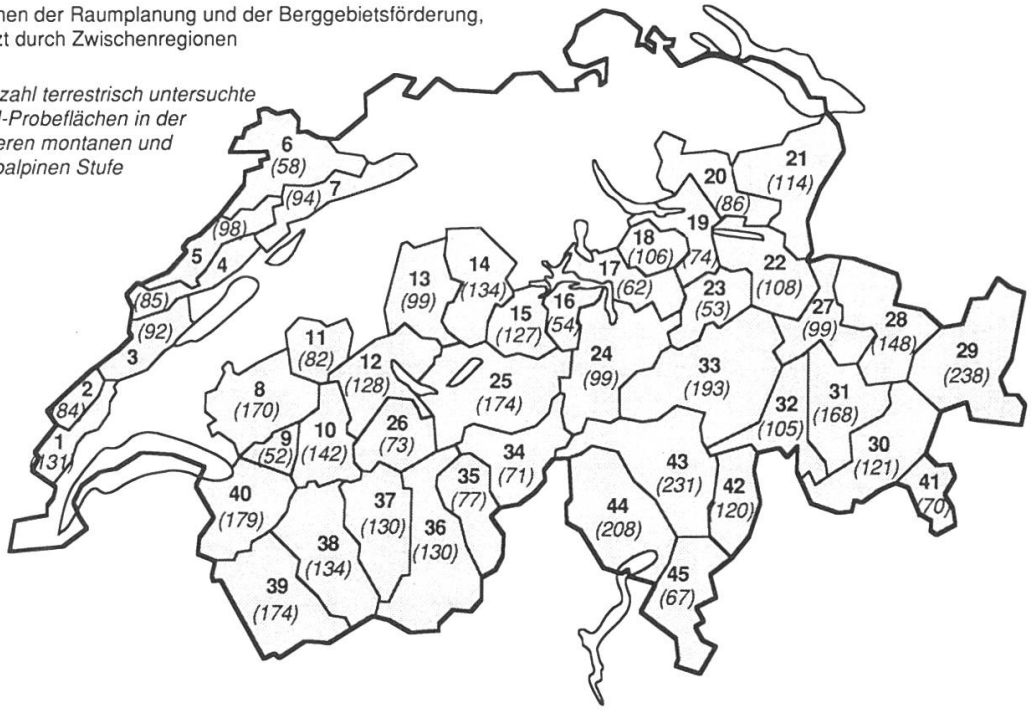
Abbildung 2. Verjüngungs-Index: Je höher die Indexwerte, umso geringer die Waldverjüngung.

Diese drei Kriterien wurden für jede Region berechnet *(Tabelle 1)*. Bei der Herleitung des Verjüngungs-Indexes wird nun in beiden Höhenstufen abgeklärt, ob die regionalen Werte zu den drei Kriterien über dem Durchschnitt der entsprechenden Höhenstufe liegen. Die Summe der Überschreitungen ergibt den Verjüngungs-Index mit Werten zwischen 0 (stärkste Verjüngung) und 6 (geringste Verjüngung).

Regionen zur LFI-Auswertung im Gebirgswald

Regionen der Raumplanung und der Berggebietsförderung, ergänzt durch Zwischenregionen

( ): Anzahl terrestrisch untersuchte LFI-Probeflächen in der oberen montanen und subalpinen Stufe



Jura
1 Jura des regions Nyon/Aubonne/Cossonay
2 La Vallée du Joux
3 Nord Vaudois
4 Val-de-Travers/Ruz
5 La Chaux-de-Fonds
6 Jura
7 Jura bernois/Thal

Voralpen
8 La Gruyère/Glâne/Veveyse/Haute Sarine
9 Pays d'Enhaut
10 Saanen/Oberes Simmental
11 Sense/Schwarzwasser
12 Thun/Unteres Simmental
13 Emmental/Kiesental/Trachselwald
14 Luzerner Berggebiet
15 Sarneraatal
16 Nidwalden/Engelberg
17 Innerschwyz
18 Einsiedeln
19 March/Linthgebiet/Glarner Vorderland
20 Toggenburg/Zürcher Bergland
21 Appenzellerland/SG Rheintal/Werdenberg

Nord-Alpen
22 Sarganserland
23 Glarner Hinterland
24 Uri
25 Berner Oberland
26 Kandertal

Ost-Alpen
27 Bündner Rheintal/Schanfigg
28 Prättigau/Davos
29 Unterengadin
30 Bergell/Oberengadin
31 Mittelbünden
32 Domleschg/Hinterrhein
33 Surselva

West-Alpen
34 Goms
35 Brig
36 Visp
37 Sierre/Leuk
38 Sion
39 Martigny
40 Chablais

Süd-Alpen
41 Puschlav
42 Misox/Calancatal (Mesolcina)
43 Tre Valli
44 Locarno
45 Bellinzona/Lugano/Mendrisio

Abbildung 3. Berggebietsregionen und Anzahl terrestrisch erhobene LFI-Probeflächen in der oberen montanen und subalpinen Stufe.

Tabelle 1. Die 12 LFI-Kriterien zur Ermittlung des Verjüngungs- und Wildschaden-Indexes im Gebirgswald. Für zwei Höhenstufen wurden je drei Kriterien zur Verjüngung und drei zur Schadensituation verwendet.

	Waldverjüngung						*Wildschäden*									
	Anteil IF mit 0–9% Verjüngungs-DG		*Anteil PF ohne Pflanzen der Jungwaldklasse 1*		*Jungwald-Stammzahl pro Hektare*		*Verbissintensität Fichte*				*Verbissintensität total (alle Baumarten)*				*Anteil Fege-, Schäl- und Schlagschäden*	
Regionen	*o. montan* %	*subalpin* %	*o. montan* %	*subalpin* %	*o. montan* 1000 Stk.	*subalpin* 1000 Stk.	*o. montan* %	±%	*subalpin* %	±%	*o. montan* %	±%	*subalpin* %	±%	*o. montan* %	*subalpin* %
1 Jura des régions Nyon/Aub./Coss.	11	42	9	20	21,3	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	3,9	6,3	2,1	0,6	2,2
2 La Vallée du Joux	8	30	0	28	15,6	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	2,4	1,5	0,3	0,9
3 Nord Vaudois	24	42	24	39	7,8	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7	8,0	10,5	5,2	0,7	1,0
4 Val-de-Travers/Ruz	28	33	27	50	6,2	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	2,2	17,7	5,7	0,3	0,5
5 La Chaux-de-Fonds	30	58	27	33	4,8	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6	6,2	36,7	12,8	1,4	1,4
6 Jura	33	–	31	–	5,0	–	0,9	0,9	–	–	9,1	4,4	–	–	1,0	–
7 Jura bernois/Thal	37	64	37	45	5,3	3,8	1,8	1,8	0,0	0,0	14,5	4,6	1,1	1,5	1,0	0,8
8 La Gruyère/Glâne/ Vevey/H. Sarine	25	63	31	49	4,6	1,8	0,6	0,6	0,0	0,0	11,3	3,3	15,9	6,8	1,0	2,4
9 Pays d'Enhaut	13	38	13	33	6,8	2,1	0,0	0,0	2,7	2,1	5,1	2,3	7,2	2,7	0,5	1,6
10 Saanen/ Oberes Simmental	34	54	36	49	3,5	1,9	4,1	2,2	2,7	1,4	18,8	4,3	21,4	8,7	2,7	1,4
11 Sense/Schwarzwasser	38	80	28	57	5,0	1,2	3,5	3,5	0,0	0,0	5,7	3,5	7,4	6,0	1,6	0,0
12 Thun/ Unteres Simmental	40	51	30	44	2,4	2,2	0,6	0,6	0,0	0,0	14,8	4,6	5,7	1,9	0,0	0,5
13 Emmental/Kiesental/ Trachselwald	21	80	28	60	2,9	0,5	1,3	1,3	0,0	0,0	19,1	4,6	20,0	16,0	1,4	0,0
14 Luzerner Berggebiet	35	81	32	36	4,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	2,4	18,8	8,1	1,2	0,5
15 Sarneraatal	18	39	23	28	4,0	3,2	0,8	0,8	0,0	0,0	6,1	2,1	7,7	2,5	0,3	0,6
16 Nidwalden/Engelberg	50	50	31	21	4,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,1	9,1	9,8	3,9	0,0	0,6
17 Innerschwyz	42	54	19	27	6,5	2,1	13,4	4,3	0,0	0,0	30,3	12,5	10,7	4,3	2,0	0,0
18 Einsiedeln	29	53	26	33	3,9	2,7	1,6	1,0	0,9	0,9	13,1	3,5	14,2	4,9	0,5	1,5
19 March/Linthgebiet/ GL Vorderland	67	79	47	53	3,0	2,0	9,4	9,4	0,0	0,0	19,6	3,2	4,0	3,1	0,4	0,0
20 Toggenburg/ Zürcher Bergland	55	68	40	53	3,8	0,8	8,3	5,1	5,6	4,0	35,0	5,1	25,0	10,5	1,2	0,0
21 Appenzell/SG Rheintal/ Werdenberg	62	70	51	45	2,2	1,7	0,8	0,7	0,0	0,0	16,2	4,9	5,0	3,5	4,5	1,3
22 Sarganserland	75	61	47	47	1,9	2,6	29,2	11,2	14,5	9,3	39,5	9,1	10,4	5,1	0,4	0,2

Regionen	Waldverjüngung: Anteil IF mit 0–9% Verjüngungs-DG o. montan %	Anteil IF mit 0–9% Verjüngungs-DG subalpin %	Anteil PF ohne Pflanzen der Jungwaldklasse 1 o. montan %	Anteil PF ohne Pflanzen der Jungwaldklasse 1 subalpin %	Jungwald-Stammzahl pro Hektare o. montan 1000 Stk.	Jungwald-Stammzahl pro Hektare subalpin 1000 Stk.	Wildschäden: Verbissintensität Fichte o. montan %	Verbissintensität Fichte o. montan ±%	Verbissintensität Fichte subalpin %	Verbissintensität Fichte subalpin ±%	Verbissintensität total (alle Baumarten) o. montan %	Verbissintensität total o. montan ±%	Verbissintensität total subalpin %	Verbissintensität total subalpin ±%	Anteil Fege-, Schäl- und Schlagschäden o. montan %	Anteil Fege-, Schäl- und Schlagschäden subalpin %
23 Glarner Hinterland	75	69	25	41	7,6	3,0	22,1	21,1	9,8	6,2	35,7	20,1	36,6	13,5	2,8	2,9
24 Uri	27	42	27	30	3,1	3,7	1,4	1,0	0,0	0,0	7,7	2,4	3,4	3,4	0,5	0,4
25 Berner Oberland	18	43	19	38	7,4	2,2	2,0	1,8	0,0	0,0	5,0	2,1	9,5	2,2	0,7	0,5
26 Kandertal	22	39	22	44	5,0	2,5	1,7	1,3	0,0	0,0	1,8	1,0	5,8	3,2	0,2	0,0
27 Bündner Rheintal/ Schanfigg	34	45	39	63	2,6	0,7	3,1	2,2	2,3	2,3	16,3	4,6	2,0	2,0	1,1	1,2
28 Prättigau/Davos	65	53	47	40	3,7	2,1	9,2	6,2	9,6	3,8	15,5	6,6	16,9	4,4	1,6	1,7
29 Unterengadin	22	33	33	40	2,4	2,2	1,6	1,6	12,2	4,8	8,0	3,8	5,9	2,0	6,6	2,5
30 Oberengadin/Bergell	23	38	38	36	3,1	1,5	23,5	18,4	4,8	1,8	50,6	10,5	10,5	2,8	0,0	3,5
31 Mittelbünden	60	48	32	32	3,4	2,0	7,6	2,4	5,3	2,4	9,9	2,5	5,7	2,1	2,9	2,3
32 Domleschg/ Hinterrhein	35	51	48	51	3,3	2,0	7,8	4,3	1,5	1,5	15,7	4,9	7,5	3,7	1,5	1,4
33 Surselva	47	50	34	47	3,3	1,6	8,6	3,0	6,0	3,7	22,2	4,6	8,1	2,2	1,3	0,9
34 Goms	55	51	30	35	2,9	2,0	2,3	1,9	0,0	0,0	13,3	9,8	9,7	5,1	0,6	0,7
35 Brig	29	45	10	48	9,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	2,6	0,0	0,0	0,2	0,0
36 Visp	64	43	36	34	1,9	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	14,9	14,5	0,0	0,0	0,7	0,4
37 Leuk/Sierre	14	20	23	45	5,5	1,8	0,0	0,0	0,7	0,7	7,0	5,6	4,2	2,2	0,3	0,2
38 Sion	26	46	21	28	3,7	2,9	0,0	0,0	0,3	0,3	0,0	0,0	1,0	0,6	0,5	0,8
39 Martigny	42	45	23	35	5,4	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	1,3	3,3	1,8	0,6	0,7
40 Chablais	24	48	24	43	4,8	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	3,4	8,4	3,1	1,4	0,2
41 Puschlav	41	42	32	27	2,2	1,1	3,9	2,6	4,1	2,5	6,7	4,0	3,1	1,9	0,7	0,6
42 Misox/Calancatal	55	79	39	43	3,2	0,9	4,4	2,7	2,0	2,0	9,8	4,0	12,5	4,7	0,3	0,8
43 Tre Valli	43	40	28	37	4,0	1,7	0,0	0,0	2,5	1,4	9,5	3,4	10,8	2,9	1,5	1,8
44 Locarno	39	32	31	31	5,1	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	2,7	6,5	2,7	0,5	0,5
45 Bellinzona/Lugano/ Mendrisio	55	25	55	67	1,7	2,2	0,0	0,0	9,1	9,9	5,9	3,7	5,8	7,3	0,8	0,0
Durchschnitt Gebirgswald Schweiz	37	47	31	39	4,7	2,4	3,4	0,7	2,3	0,5	12,0	1,0	7,8	0,7	1,0	1,2

IF: Interpretationsflächen PF: Probeflächen DG: Deckungsgrad

3.2 Verjüngungssituation

Der Verjüngungs-Index zeigt deutliche regionale Schwerpunkte *(Abbildung 2)*. Besonders ungünstig präsentieren sich die Verhältnisse im östlichen Alpenraum. Am schlechtesten ist die Situation im Gebirgswald der Kantone St. Gallen, Appenzell, Graubünden und im westlichen Teil der Berner Alpen. Relativ günstig sind die Verhältnisse in den östlichen Berner Alpen, in der Urschweiz und im Wallis, am besten im westlichen Teil des Waadtländer Jura. Dabei sind die atypischen Waldstrukturen im Gebirgswald der Region Lugano/ Mendrisio – hoher Anteil an dichten, ungepflegten (Stockausschlag-) Laubwäldern in der oberen Montanstufe – als Spezialfall zu betrachten.

4. Wildschäden

Zur Beurteilung der Wildschadensituation wird im LFI primär die Verbissintensität erhoben. *Eiberle* und *Nigg* (1987) definieren die Verbissintensität als den Anteil verbissener Endtriebe pro Jahr in Prozenten der Gesamtpflanzenzahl. Diese Beurteilung erfolgte im ersten LFI anhand des aktuellen Zustandes der Gipfeltriebe (*Zingg, Bachofen,* 1988). Mit dieser Methode wird eigentlich nur zu Beginn der Vegetationsperiode, vor Beginn des Triebwachs-

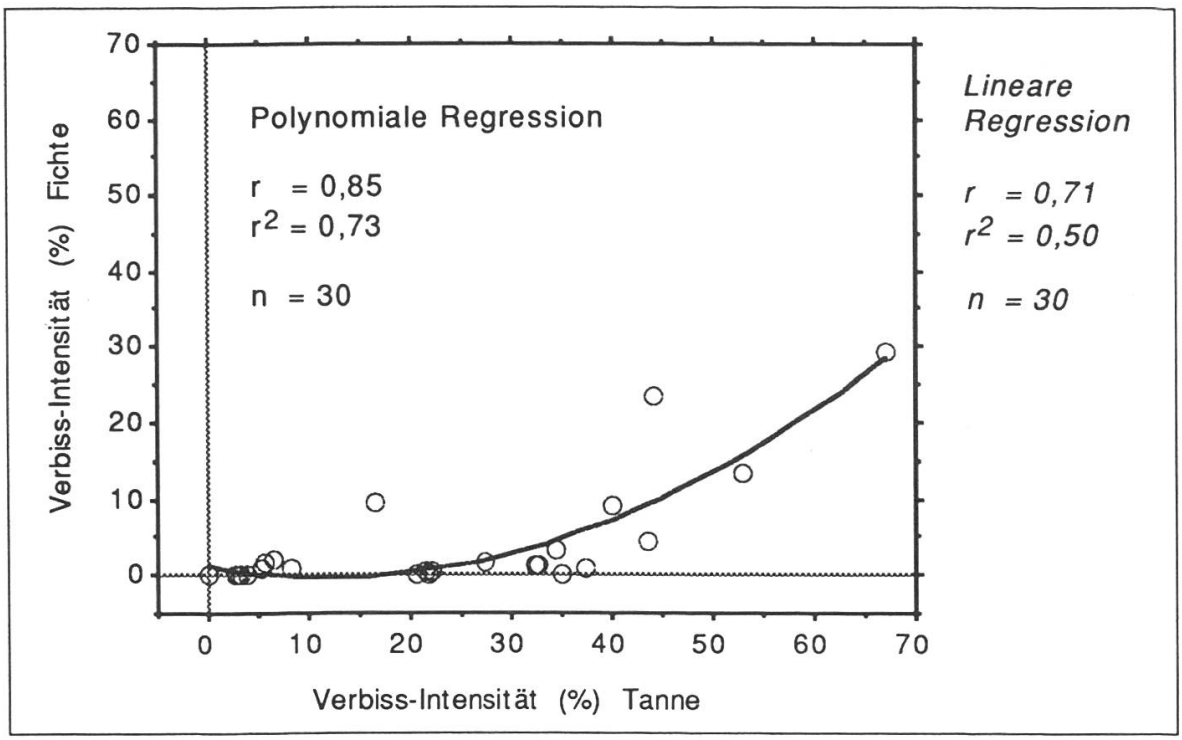


Abbildung 4. Beziehung zwischen den Verbissintensitäten von Fichte und Tanne. Auswertungseinheit: Obere Montanstufe; Verbissintensitäten in den Regionen mit mindestens zehn erfassten Tannen der Jungwaldklasse 1.

tums, die wahre Verbissintensität erfasst. Bei einem jährlichen Erhebungszeitraum von März bis November wurden im LFI die Verbissschäden somit unterschätzt. Auch durch die Vernachlässigung der Pflanzen unter 30 cm entgehen verbreitete Verbisserscheinungen der Beobachtung, etwa wenn gewisse Arten regelmässig auf 5 bis 10 cm abgeäst werden. Im zweiten LFI wird neu der sogenannte Jahresverbiss (*Zinggeler* in: *Stierlin et al.,* 1994) an Pflanzen ab 10 cm Höhe erfasst, womit auch ein Urteil über die Tragbarkeit der Verbissschäden im Sinne von *Eiberle* (1980) möglich wird. Die Ausfälle durch Keimlingsfrass lassen sich dagegen mittels Stichproben nicht erfassen.

4.1 Herleitung des Wildschaden-Indexes

Die Beurteilung der relativen Wildschadensituation basiert auf jenen drei Kriterien des LFI, die für alle Höhenstufen und Berggebietsregionen statistisch gesicherte Vergleiche zulassen *(Tabelle 1)*:

- *Verbissintensität für Fichten der Jungwaldklasse 1:* Die Fichte ist als einzige Baumart für eine Wildschadenanalyse mit LFI-Daten in allen Bergregionen ausreichend vorhanden. Anhand der Verbissintensität der Fichte lässt sich aber auf andere Arten schliessen (*Bühler, U.,* 1993). Das Vorhandensein solcher Korrelationen kann mit dem LFI auf nationaler Ebene bestätigt werden. Allerdings verlaufen die Beziehungen gemäss LFI insbesondere zwischen der hartnadeligen Fichte und den verbissgefährdeten Arten nicht linear, sondern eher quadratisch. So ist aus *Abbildung 4* ersichtlich, dass die Fichte erst dann in nennenswertem Mass angegangen wird, wenn bereits über 30% der Tannen verbissen sind. Ähnliche Bilder für Ahorn oder Esche stützen die These einer überproportionalen, selektiven Artenentmischung durch das Schalenwild.
- *Verbissintensität für alle Baumarten (Total) der Jungwaldklasse 1:* Dieses Kriterium ermöglicht für alle Regionen gesicherte Aussagen zur *relativen* Wildbelastung. Insbesondere in schwächer geschädigten Gebieten, wo die Fichte nicht verbissen wird, erwies sich dieses Kriterium als sehr geeignet zur weiteren Differenzierung der Schadensituation. Absolute Aussagen zur tragbaren Verbissintensität sind baumartenspezifisch und somit nicht möglich. Dagegen sind die regionalen Werte in der oberen Montanstufe direkt vergleichbar. Im Gegensatz zur Subalpinstufe ist hier keine Abhängigkeit vom Anteil verbissgefährdeter Hauptarten (Ahorn, Esche, übriges Laubholz) nachweisbar.
- *Anteil Fege-, Schäl- und Schlagschäden:* Die erfasste Häufigkeit dieses Schadenbildes ist weniger abhängig vom Aufnahmezeitpunkt als der Wildverbiss, da hier auch die Schäden aus den Vorjahren berücksichtigt werden. Dieses stabile Schadenkriterium ist aber anteilmässig viel seltener als der Verbiss. Deshalb und weil ältere Schäden oft nur schwer unterscheid-

bar sind, wurden die Fege-, Schlag- und Schälschäden zusammen in einer Kategorie erhoben.

4.2 Wildschadensituation

Über die Tragbarkeit der Wildschäden lassen sich anhand von regionalen Mittelwerten nur begrenzte Aussagen machen. Die hohen Verbissintensitäten an der Fichte in den Regionen Sargans und Glarner Hinterland sind aber klare Indikatoren, dass das tragbare Mass an Wildschäden über weite Strecken überschritten wird *(Abbildung 5)*, beträgt doch die zulässige Verbissintensität für Fichten der oberen Montanstufe maximal 12% (*Eiberle, Nigg,* 1987). Die Grenzwerte für Wälder der Subalpinstufe dürften, bedingt durch das langsamere Pflanzenwachstum, noch tiefer liegen.

Die Verjüngung von Baumarten wie Weisstanne *(Abbildung 6)* oder Bergahorn ist in einzelnen Regionen so selten, dass mit LFI-Daten keine lückenlosen Vergleiche möglich sind. Dies obschon die Weisstanne natürlicherweise in den Gebirgswäldern aller Regionen reichlich vertreten wäre. Dass die Verbissbelastung vielerorts derart gravierend ist, dass keine Tannen, Ahorne, Vogelbeeren usw. aufwachsen können, ist mit lokalen Untersuchungen (Kontrollzäune) belegbar. *Eiberle* und *Nigg* (1987) errechneten für Tannen der Grössenklasse 10 bis 130 cm in Naturverjüngungen der oberen montanen

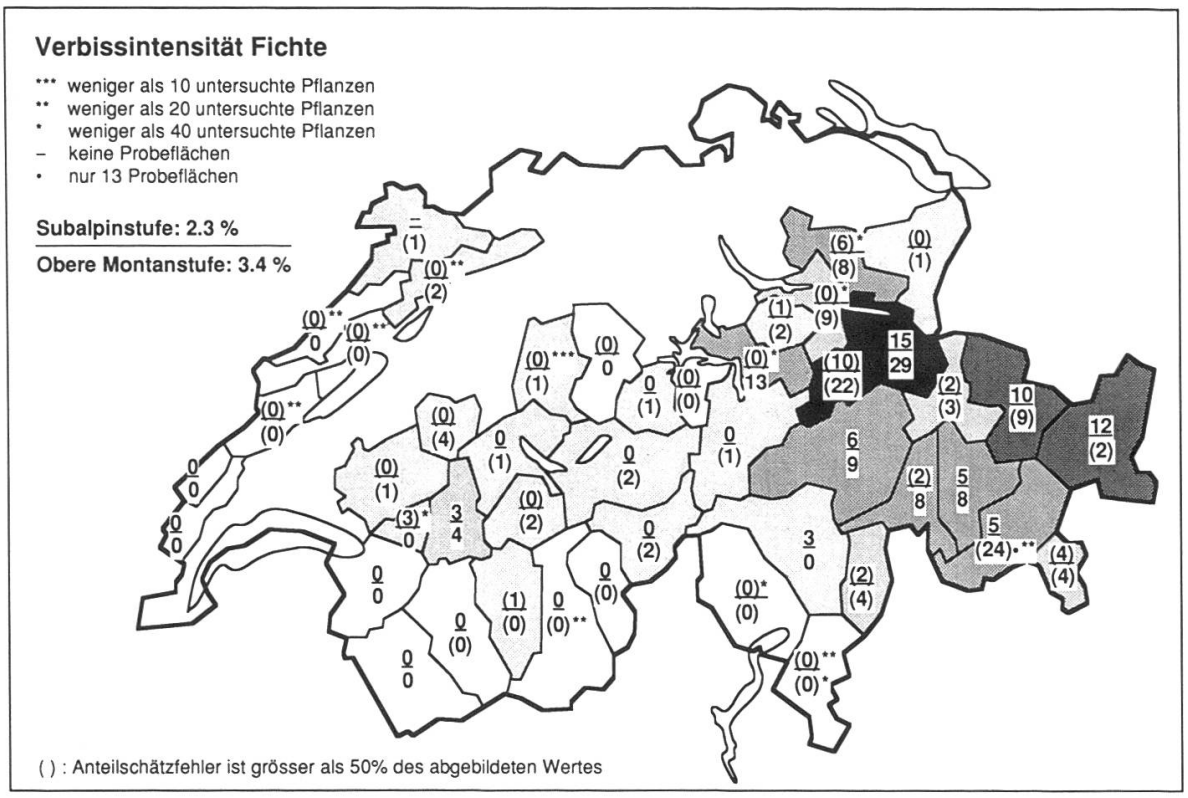


Abbildung 5. Verbissintensität Fichte.

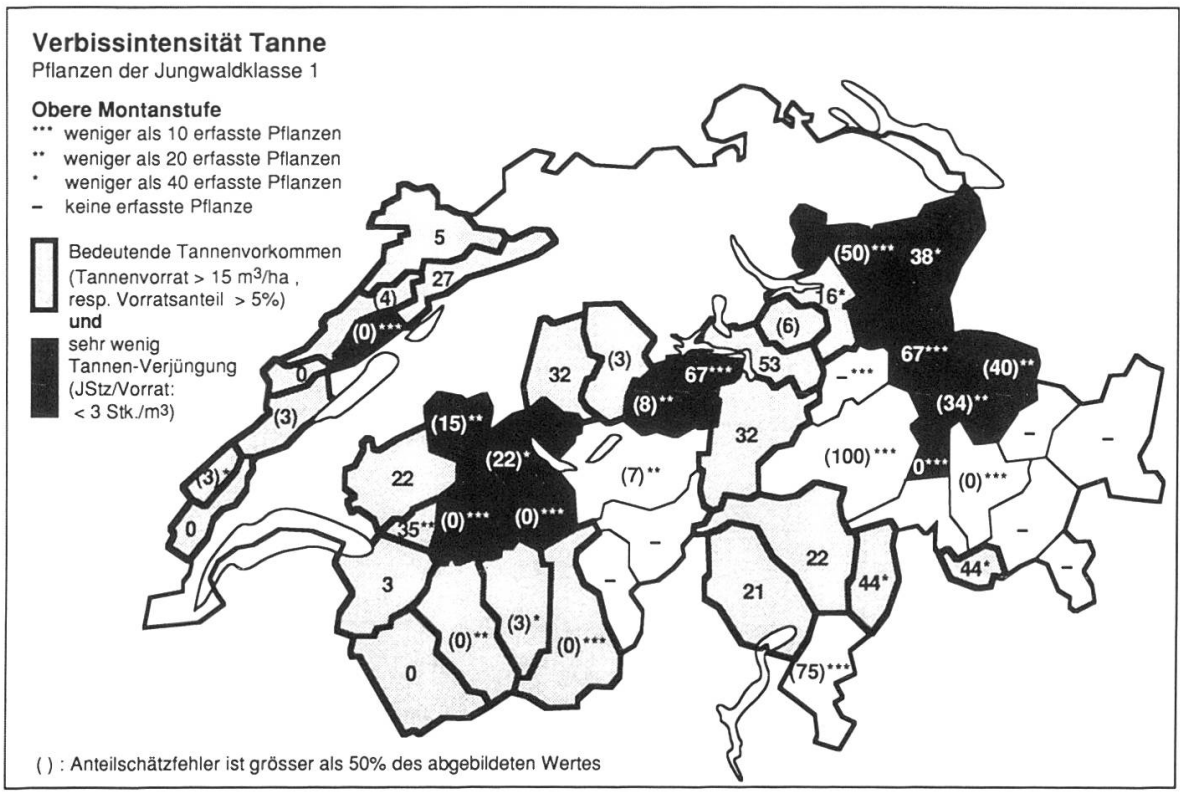


Abbildung 6. Verbissintensität Tanne in der oberen Montanstufe.

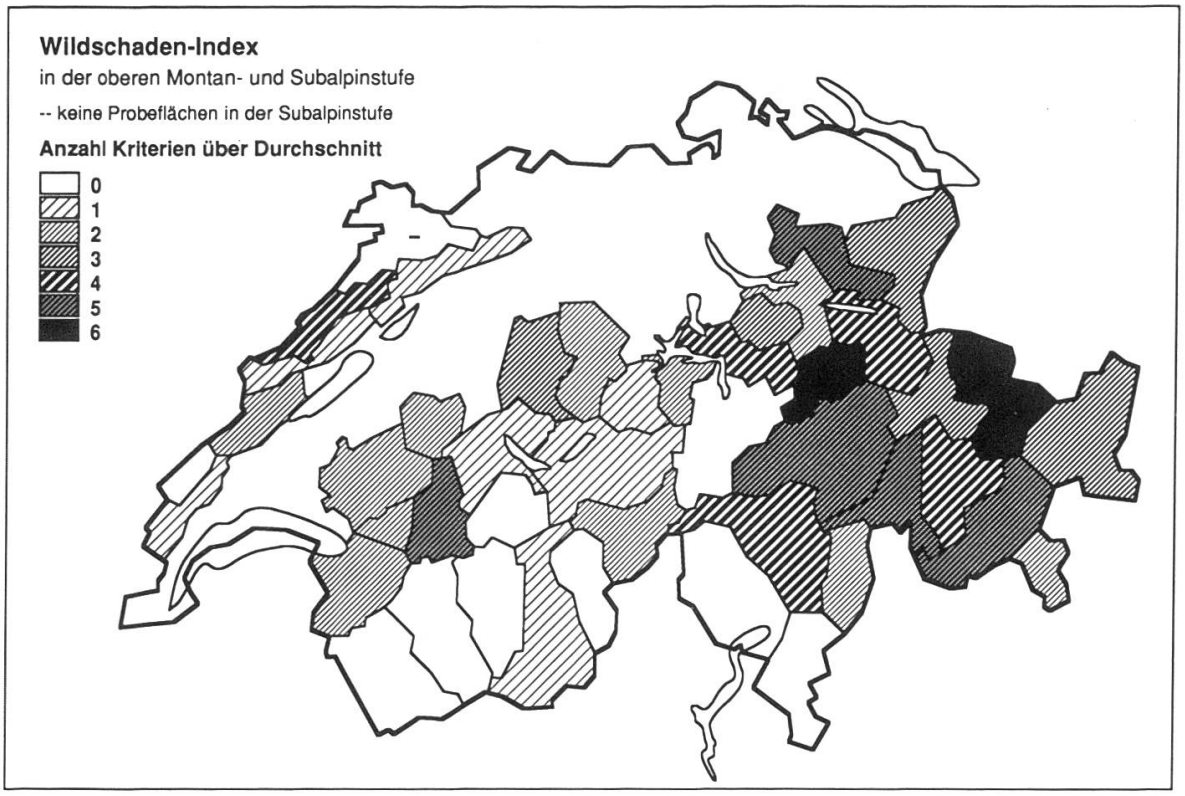


Abbildung 7. Wildschaden-Index: Je höher die Indexwerte, desto grösser die Wildschäden.

Stufe zulässige Verbissintensitäten von 9%. Da sich dieser Wert auf flächige Jungwüchse bezieht, ist nicht auszuschliessen, dass in Regionen mit sehr wenig und vereinzelter Tannenverjüngung auch jährliche Verbissintensitäten unter 9% vernichtende Folgen haben können. Demzufolge wird die zulässige Verbissintensität für die Weisstanne mit Ausnahme des Jura und des Wallis im gesamten Verbreitungsgebiet der oberen Montanstufe überschritten.

Eine klare Wildschadensituation ergibt sich, wenn die Schadenkriterien im Wildschaden-Index verknüpft werden. In beiden Höhenstufen wird abgeklärt, ob die regionalen Werte zu den drei Kriterien über dem Durchschnitt der entsprechenden Höhenstufe liegen. Die Summe der Überschreitungen ergibt den Wildschaden-Index mit Werten zwischen 0 (geringste Schäden) und 6 (grösste Schäden).

Der Wildschaden-Index zeigt deutliche regionale Schwerpunkte *(Abbildung 7)*. Die Schäden sind im östlichen Alpenraum wesentlich höher als in der Westschweiz. So lassen sich die schlechtesten Verhältnisse im Prättigau und Glarner Hinterland lokalisieren. Im angrenzenden Urnerland präsentiert sich die Situation wesentlich günstiger. Auch grosse Teile des Wallis sowie das westliche Tessin weisen wenig Schäden auf.

Rund 12% der zugänglichen Waldfläche sind beweidet. Diese Gebiete sind über den gesamten Gebirgswald verteilt. Auf nicht beweideten LFI-Probeflächen liegt die Verbissintensität mit 9,9 ± 0,7% leicht unter dem Gesamtdurchschnitt von 10,5 ± 0,7%. Unklar bleibt, ob beweidete Bestockungen bedingt durch ihre Waldrandnähe mehr Wildschäden aufweisen. Dagegen ist ersichtlich, dass allfällige Fehler bei der Verbissansprache (Vieh/Wild) keine signifikanten Veränderungen der Wildschadensituation bewirkt haben können.

5. Synthese und Erklärungshypothesen

Im Vergleich der *Abbildungen 2* und *7* zeigt sich, dass schwach verjüngte Gebiete meist auch hohe Wildschäden aufweisen. Entsprechend resultieren in der Synthese, nämlich bei der Addition aller Indexpunkte für Verjüngung und Wildschäden, wieder klare Schwerpunkte *(Abbildung 8)*. Eher gut präsentiert sich dabei die Situation im Jura, im Wallis sowie im zentralen Voralpen- und Alpenraum. Neben den östlichen und südöstlichen Bergregionen weisen in geringerem Mass auch Teile der Freiburger und Berner (Vor-)Alpen ungünstige Verhältnisse auf.

Die einzelnen Regionen lassen sich bezüglich Verjüngungs- und Wildschaden-Index gruppieren. Je höher die Indexpunkte, umso problematischer die Wald-Wild-Situation gemäss LFI:

Index

0 La Vallée du Joux,

1–2 Jura des régions Nyon/Aubonne/Cossonay, Sion, Martigny, Kandertal, Uri, Leuk/Sierre, Brig, Sarneraatal, Berner Oberland, Locarno, Nord Vaudois, Val-de-Travers/Ruz,

3–4 Pays d'Enhaut, Jura Bernois/Thal,

5–6 Chablais, Einsiedeln, Visp, Bellinzona/Lugano/Mendrisio, Puschlav, Nidwalden/Engelberg, Thun/Unteres Simmental, Goms, Luzerner Berggebiet, La Chaux-de-Fonds, La Gruyère/Glâne/Veveyse/Haute Sarine, Sense/Schwarzwasser,

7–8 Tre Valli, Innerschwyz, Bündner Rheintal/Schanfigg, Emmental/Kiesental/Trachselwald, Unterengadin, Misox/Calancatal, March/Linthgebiet/Glarner Vorderland, Bergell/Oberengadin

9–12 Domleschg/Hinterrhein, Mittelbünden, Appenzellerland/St.Galler Rheintal/Werdenberg, Sarganserland, Glarner Hinterland, Saanen/Oberes Simmental, Surselva, Toggenburg/Zürcher Bergland, Prättigau/Davos

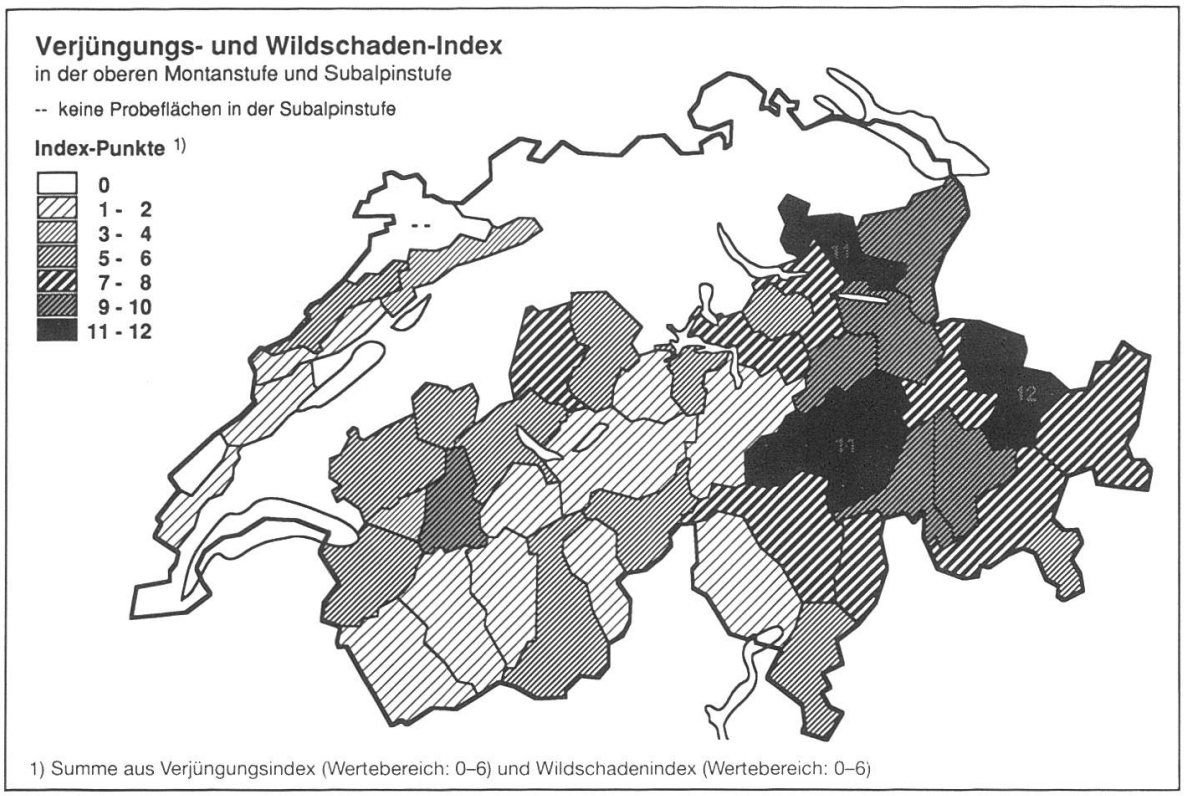


Abbildung 8. Verjüngungs- und Wildschaden-Index: Je höher die Indexpunkte, umso problematischer die Wald-Wild-Situation.

Die Ursachen für die grossen regionalen Unterschiede sind vermutlich grösstenteils durch eine Wechselwirkung zwischen den drei Faktorgruppen «Lebensraum», «Wildpopulationen» und «Mensch» bestimmt. Zu den letzteren beiden hat das LFI keine Erhebungen durchgeführt. Dagegen wurde der Waldaufbau, ein wichtiger Aspekt des gesamten Lebensraumes, sehr differenziert erfasst. Auf nationaler Ebene verfügbar sind zudem die kantonalen Schätzungen der Wildbestände. Obschon eine Stichprobeninventur wie das LFI nicht zur Beweisführung über Kausalzusammenhänge verwendet werden kann, lassen sich auf dieser Basis doch Hypothesen über Ursache-Wirkungs-Beziehungen herleiten.

5.1 Waldstrukturen und Standortsfaktoren

Anhand von LFI-Daten lässt sich belegen, dass im östlichen Landesteil einschichtige Gebirgswald-Bestände häufiger sind *(Abbildung 9)*. Solche einschichtigen Baumhölzer bieten dem Wild weniger Deckung und Äsung. Ein ungünstiges Äsungsangebot und eine schlechte Verjüngungssituation besteht in der Regel auch in gedrängten, zumeist lichtarmen Beständen. Die Folge ist eine geringere Biotoptragfähigkeit. Zudem bieten geschlossene Bestände einen besseren Klimaschutz und somit einen höheren Besiedlungsanreiz für das Wild. Insgesamt lässt sich für Waldgebiete mit vielen gedrängten Beständen eine erhöhte Wildschadenanfälligkeit vermuten. Gedrängte Gebirgswälder *(Abbildung 10)* sind überdurchschnittlich häufig im östlichen und westlichsten Teil der Alpennordseite, im östlichen Teil des Jura und auf der Alpensüdseite. Die Karten zu den Bestandeskriterien «gedrängt» und «einschichtig» zeigen bezüglich Musterverteilung auffallende Ähnlichkeiten mit jener des Verjüngungs- und Wildschadenindexes *(Abbildung 8)*.

Ein anderer Aspekt des Lebensraumes ist die Wärmeeinstrahlung. Das Wild schätzt wärmere Südlagen. Ergänzende LFI-Auswertungen zeigten aber, dass mit zunehmender Höhenlage nordexponierte Wälder (W bis NE) leicht höhere Wildschäden aufweisen als südexponierte (E bis SW). So beträgt die durchschnittliche Verbissintensität in subalpinen Südlagen $6{,}2 \pm 0{,}8\,\%$, in Nordlagen $9{,}3 \pm 1{,}0\,\%$. Eine Erklärungshypothese ist die längere Schneebedeckung auf kühleren, nordexponierten Standorten. Dort fallen Zwergsträucher, Gräser und Kräuter über längere Zeit als Nahrungsgrundlage ausser Betracht. Im Winter ragen oft einzig die Gipfeltriebe grösserer Gehölzpflanzen aus der Schneedecke.

Abbildung 9. Anteil Waldprobeflächen mit einschichtiger Bestandesstruktur.

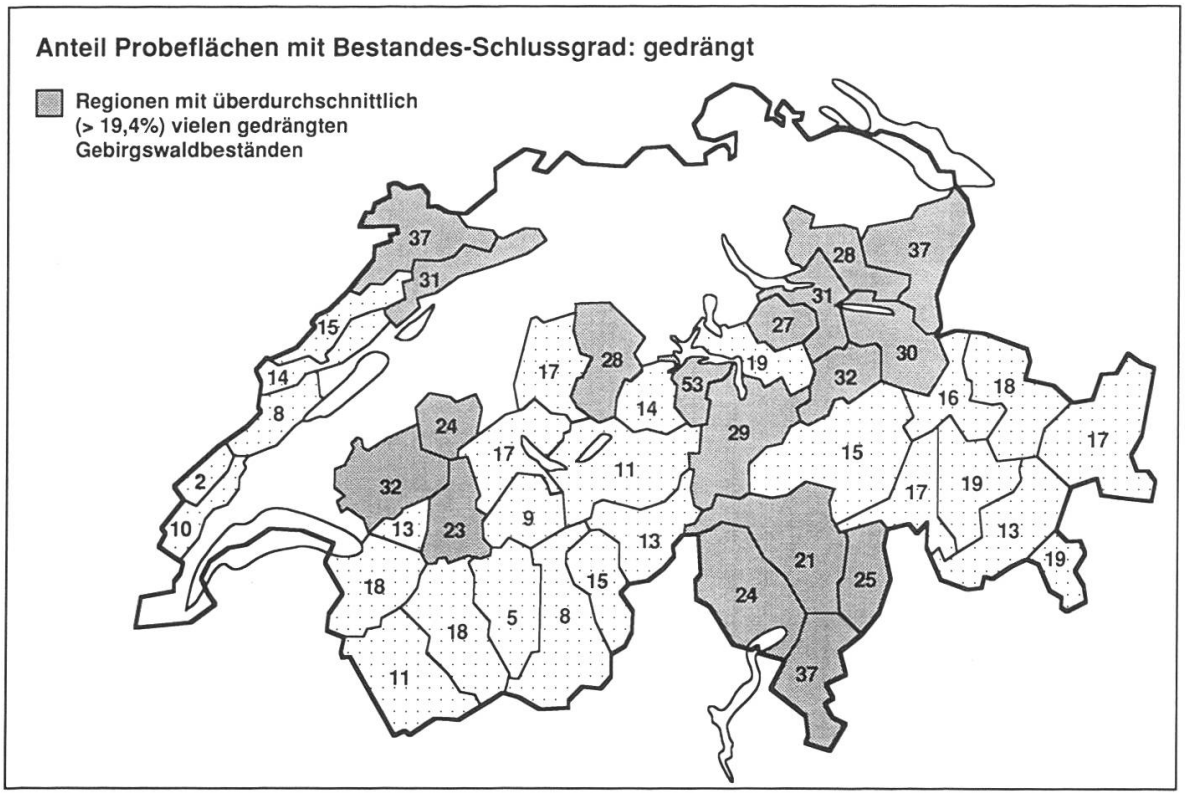


Abbildung 10. Anteil Waldprobeflächen mit gedrängtem Bestandesschlussgrad.

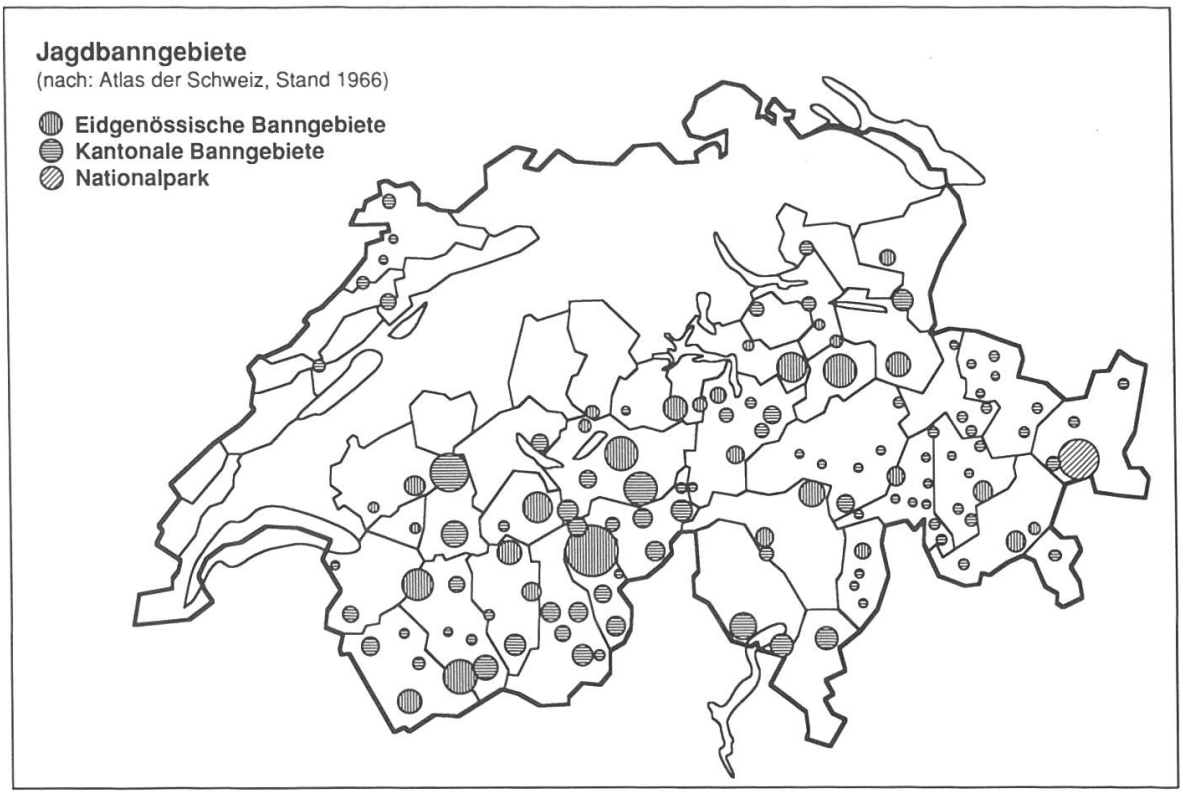


Abbildung 11. Jagdbanngebiete.

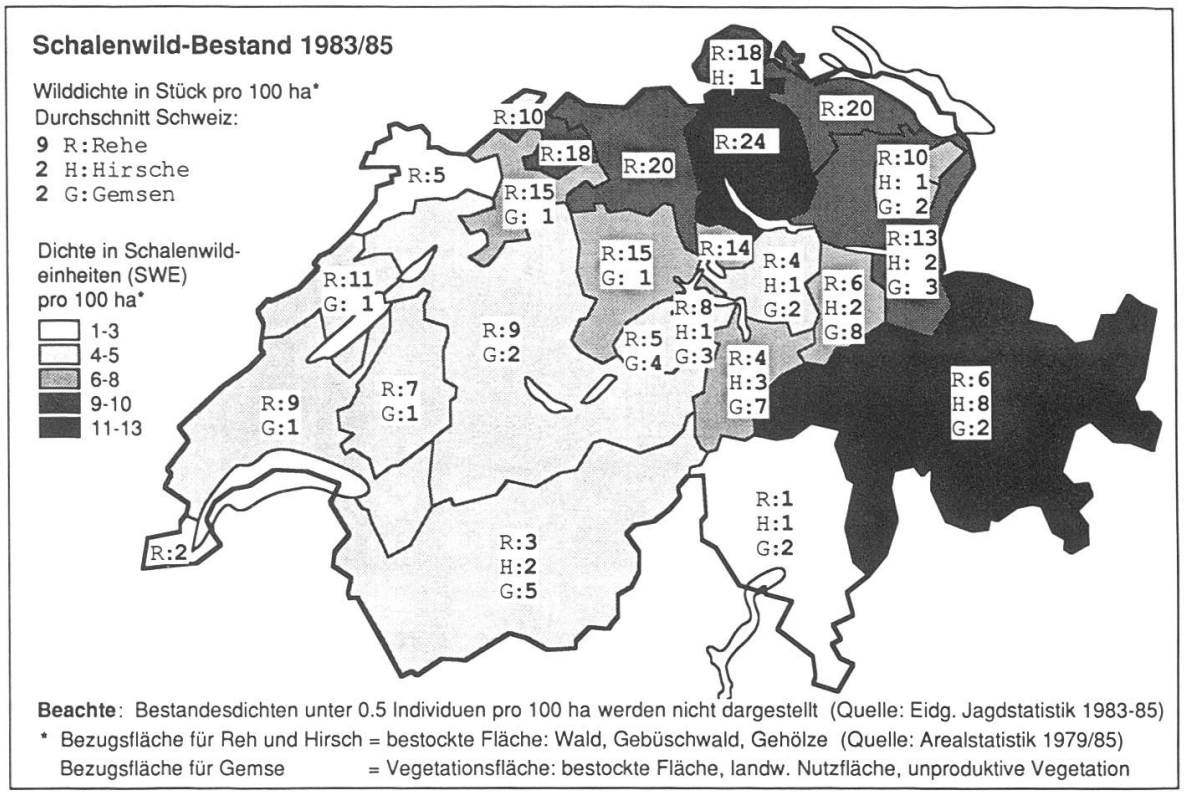


Abbildung 12. Schalenwildbestand 1983/85. Reh- und Hirschdichte bezogen auf die bestockte Fläche, Gemsdichte bezogen auf die Vegetationsfläche.

5.2 Jagd

Die naheliegende Vermutung, dass die Wildschäden in der Umgebung von Jagdbanngebieten höher sind, lässt sich mit dem groben LFI-Netz nicht überprüfen. Dagegen ist aus der Gegenüberstellung von *Abbildung 7* «Wildschaden-Index» und *Abbildung 11* «Jagdbanngebiete» kein genereller Zusammenhang erkennbar. Lediglich im stark geschädigten Glarner Hinterland liegt über ein Drittel der Waldfläche in Banngebieten, mehr als in jeder andern Region.

Fast der gesamte Gebirgswald wird nach dem Patentsystem bejagt. Die Wald-Wild-Situationen in Bergregionen mit Revierjagd (Kantone St. Gallen und Luzern) lassen nicht auf Zusammenhänge mit der Art der Jagdvergabe schliessen.

5.3 Wilddichte

Die Eidgenössische Jagdstatistik enthält Bestandesschätzungen der einzelnen Wildarten auf kantonaler Ebene, jedoch ohne weitere Gliederung nach Regionen oder Höhenstufen. Vergleiche mit LFI-Daten beziehen sich also zwangsläufig immer auf das gesamte Kantonsgebiet.

Bei der Darstellung von Wilddichten stellt sich zunächst die Frage nach der Bedeutung der einzelnen Wildarten und nach den Bezugsflächen. *Schauer* (1975) bezeichnet die Menge an vorhandenem faserreichem Material aus Jungwuchs und Trieben von Bäumen, Sträuchern, Zwergsträuchern und verholzten Stauden – die sogenannte zähe Äsung – als den begrenzenden Faktor in der Ernährungsgrundlage des Schalenwildes. Beim Rehwild beträgt der Anteil an zäher Äsung etwa 60%, beim Rot- und Gamswild etwa 30%. Der jährliche Bedarf an zäher Äsung beträgt dann für Rotwild etwa 720 kg, für Rehwild 360 kg und für Gamswild 250 kg. Von diesem Bedarf ausgehend gilt: 1 Hirsch (= 1 Schalenwildeinheit) = 2 Rehe respektive 3 Gemsen (*Schauer,* 1973). Für Reh und Hirsch kann hinsichtlich der zähen Äsung nur die Waldfläche herangezogen werden, während die Gemse in den oberen Lagen auch ausserhalb des Waldes (Zwerg-) Sträucher findet.

Die statistischen Analysen im Rahmen dieser Arbeit haben gezeigt, dass die *Wilddichte in Schalenwildeinheiten (SWE)* insgesamt am besten mit den Wildschäden korreliert, insbesondere wenn Rehe und Hirsche auf die Waldfläche, aber Gemsen auf die gesamte Vegetationsfläche bezogen werden. Unter den Schalenwildarten zeigt die Gemse die weit geringste Korrelation mit den Wildschäden. Mögliche Erklärungen sind Fehler bei der sehr schwierigen Bestandesschätzung und/oder grosse Unterschiede im Lebensraum. Beliebte Wintereinstandsgebiete der Gemse sind die äsungsreichen Gebüschwälder (*Knaus, Schröder,* 1983), die im LFI bezüglich Wildschäden nicht untersucht wurden. Im Kanton Uri zählen 22% der Waldfläche zum Gebüschwald,

im Kanton Glarus sind es nur 7 %. Möglicherweise sind dies Hinweise auf günstigere Lebensraumbedingungen im Kanton Uri. Jedenfalls sind in diesem gemsreichen Kanton die Wildschäden gemäss LFI wesentlich geringer als im benachbarten Glarnerland mit sehr ähnlichen Schalenwildbeständen.

Die kantonalen Wilddichten 1983/85 *(Abbildung 12)* zeigen ein ähnliches Ost-West-Gefälle wie die Kriterien Schäden, Verjüngung und Bestandesstruktur. *Mayer* (1977) bezeichnet die ursprüngliche Schalenwilddichte im Gebirgswald mit etwa 1 Stück/100 ha, was in Fachkreisen jedoch häufig bezweifelt wird. Bei Schalenwilddichten ab 7 bis 10 Stück/100 ha tritt gemäss *Mayer* ein ungünstigerer Wald-Weide-Effekt ein als durch die ehemals intensive Viehweide im Wald. In den Gebirgskantonen Graubünden und Glarus lag die Schalenwilddichte 1983/85 im Durchschnitt bei 16 Stück/100 ha *(Abbildung 12)*. Dabei liegen die Werte der Jagdstatistik wegen der Schwierigkeiten der Bestandesschätzung erfahrungsgemäss eher zu tief.

5.4 Relevanz der Einflussfaktoren

Ob das Ausmass der Wildschäden eher mit der Wilddichte oder mit Lebensraumaspekten korreliert, lässt sich anhand von kantonalen Mittelwerten nicht abschliessend sagen. Das Beispiel zur Verbissintensität Ahorn *(Abbildung 13)* unterstützt jedoch die Hypothese, dass Wildschäden in erster Linie durch die Wilddichte bedingt sind. Von acht untersuchten Schadenparametern zeigten die Verbissintensitäten «Ahorn» und «alle Arten» die grössten Korrelationen zur Wilddichte. Die Übertragbarkeit solcher Aussagen auf den Gebirgswald oder einzelne Regionen ist in entsprechenden Fallstudien zu überprüfen.

6. Diskussion

Die relative Verjüngungssituation im Gebirgswald der Schweiz lässt ein deutliches West-Ost-Gefälle erkennen. Die relative Wildschadensituation präsentiert sich gleichgerichtet umgekehrt proportional. Das heisst, Regionen mit wenig Waldverjüngung haben meist auch hohe Wildschadenanteile. Besonders betroffen sind die Kantone SG, AR, AI, GR, GL sowie Teile der Kantone BE und FR. Diese Problematik ist im Grossteil der betroffenen Gebiete bekannt. Anhand der LFI-Daten können nun solche regionale Erfahrungen erstmals gesamtschweizerisch in ihrer Bedeutung quantifiziert, bestätigt oder relativiert werden.

Einzelne Bergregionen mit einer sehr ungünstigen Wald-Wild-Situation leiden zudem unter den Folgen von Sturmschäden (*PBMD,* 1990). Insbesondere der Buchdrucker *(Ips typographus)* verursacht anhaltend hohe Zwangs-

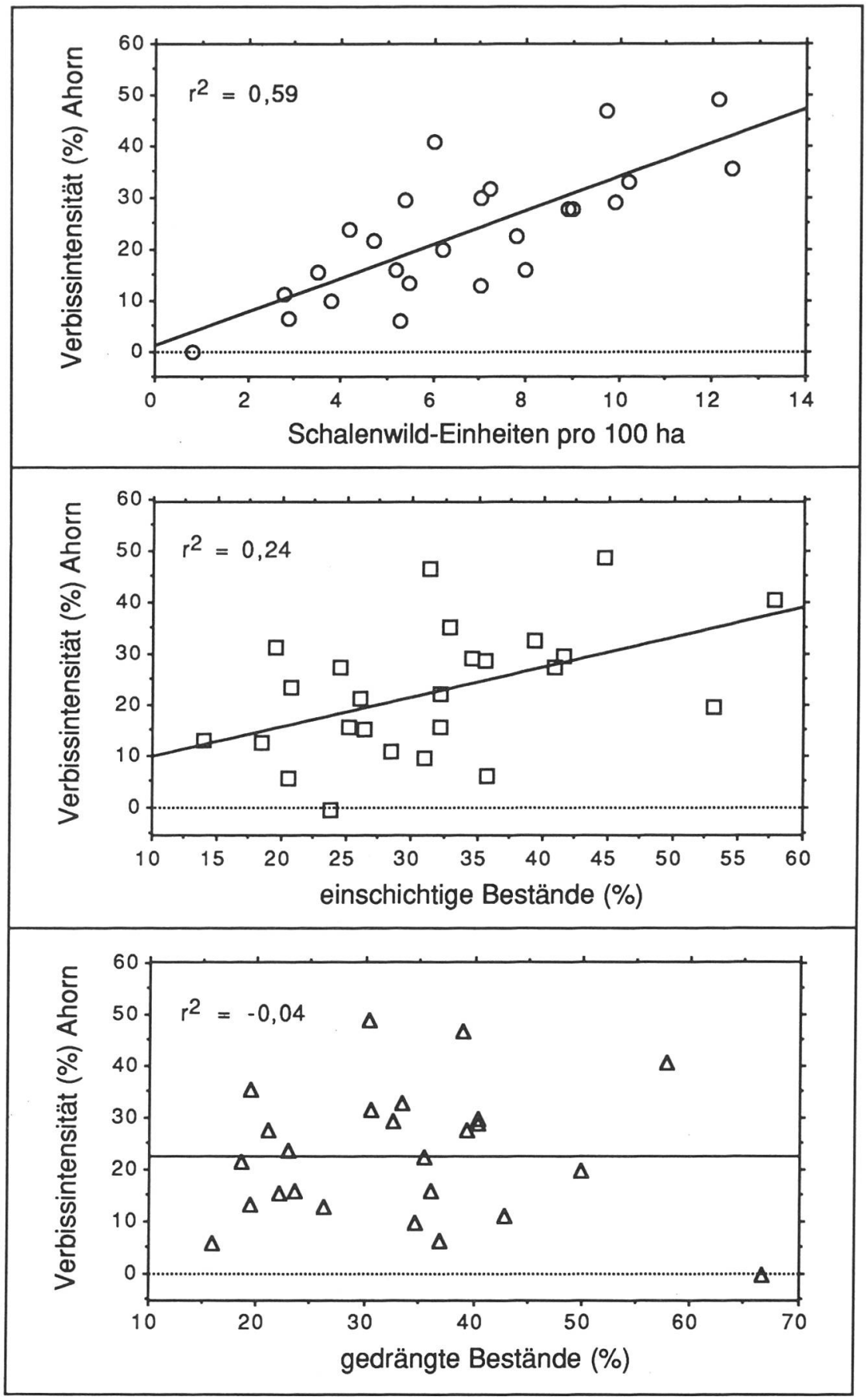


Abbildung 13. Abhängigkeit der Verbissintensität des Ahorns von der Wilddichte und vom Waldaufbau (Bestandesstruktur, Schlussgrad). Auswertungseinheit: Gesamtwaldfläche der Kantone.

nutzungen (*PBMD,* 1991–1993). Eine hohe Kongruenz von gravierenden Wildschäden, geringer Waldverjüngung, bedeutenden Sturmschäden und massivem Borkenkäferbefall zeigt sich in den Gebirgswäldern der Regionen Oberes Toggenburg, Werdenberg, Sarganserland, Glarus und Surselva. Ähnlich problematisch sind die Verhältnisse in den Regionen Prättigau, Domleschg, Schwyz und Appenzellerland. Diese Regionen bilden zusammen ein geschlossenes Problemgebiet mit deutlichen Anzeichen einer langfristigen Verschlechterung des allgemeinen Waldzustandes.

Die Weisstanne ist die dritthäufigste Baumart der Schweiz. Ein statistisch gesicherter Regionenvergleich zur Verbissbelastung ist mit LFI-Daten nicht mehr möglich, da in vielen Weisstannengebieten praktisch keine Tannen der Jungwaldklasse 1 erfasst wurden *(Abbildung 6)*. Die Tanne zählt in diesen Regionen zu den stark gefährdeten Baumarten, die ohne Schutzmassnahmen kaum mehr aus der verbissgefährdeten Grössenklasse wachsen kann. Es besteht das Risiko, dass die Weisstanne sich im Gebirgswald über weite Strecken nicht mehr verjüngen kann. Wie lokale Stichprobenerhebungen belegen, ist dies im Sarganserland bereits Tatsache[1]. Die Tanne, die zur natürlichen Baumartenpalette des Gebirgswaldes zählt, ist heute im östlichen Alpenraum vom Aussterben bedroht. Bereits vor zwei Jahrzehnten meldete *Mayer* (1977): «Die Tanne hat in Österreich in den letzten 50 Jahren die Hälfte ihres Areals verloren. Lokal und regional verschwindet die Tanne infolge der überhöhten Wilddichte ganz». Die Tanne ist kein Einzelfall: Auch der Ahorn hätte von Natur aus eine viel grössere Verbreitung, insbesondere im subalpinen Bereich (Waldgrenze).

Ob eine stark unterdurchschnittliche Verjüngung auf den Wilddruck zurückzuführen ist, oder ob sich die Wildschäden in Gebieten mit wenig Verjüngung (geringes Äsungsangebot) besonders deutlich manifestieren, kann auf der Basis kantonaler Durchschnittswerte nicht beantwortet werden. Tatsache ist aber, dass sich die Gebiete der Ostschweiz durch Wälder mit erhöhtem Besiedlungsanreiz und geringerer Biotoptragfähigkeit sowie durch sehr hohe Schalenwildbestände (*BUWAL,* 1983–1985) auszeichnen. Angesichts solcher Wilddichten und einer gesamtschweizerischen Bestandeszunahme von 10% seit dem ersten LFI haben forstliche Eingriffe zur Hebung der Biotoptragfähigkeit und zur Verjüngung der Schutzwälder geringe Erfolgsaussichten. Volkswirtschaftlich vertretbar ist in Problemgebieten lediglich die massive Reduktion des Wildbestandes, gefolgt von waldbaulichen Massnahmen im Rahmen der heute üblichen minimalen Gebirgswaldpflege. Beim Interessenkonflikt zwischen Jagd und Schutzwaldpflege hat die öffentliche Sicherheit Priorität vor dem jagdlichen Privatinteresse (*Mayer,* 1977).

[1] Schriftliche Mitteilung von Dani Rüegg, dipl. Forsting. ETH, Kaltbrunn.

Das erste LFI kann keine Beweise, jedoch Grundlagen für Hypothesen zur *Wechselwirkung Waldstrukturen-Waldverjüngung-Wild* erbringen.

Hypothese 1: Bündner Gebirgswälder sind überdurchschnittlich locker aufgebaut. Trotz dieser guten Lichtverhältnisse sind mehr als die Hälfte der Bestände in Westbünden einschichtig, schlecht verjüngt und stark geschädigt. Die hohe Wildbelastung der letzten Jahrzehnte hat möglicherweise bereits eine strukturelle Entmischung bewirkt.

Hypothese 2: St. Galler und Appenzeller Gebirgswälder sind überdurchschnittlich gedrängt und einschichtig. Solche Wälder haben eine geringe Biotoptragfähigkeit. Die Annahme liegt nahe, dass in diesen Regionen Rückstände in der Waldpflege eine mangelhafte Verjüngung und gravierende Wildschäden mitverursacht haben.

Hypothese 3: Im Vergleich der Nachbargebiete Uri und Glarner Hinterland erscheinen die Verhältnisse bezüglich Verjüngung, Waldstruktur und Wilddichte ähnlich und doch sind im Urnerland die Wildschäden erheblich geringer. Zur Erklärung der Zusammenhänge Wald-Wild sind also noch andere als die hier untersuchten Parameter relevant.

7. Folgerungen und Ausblick

Grossräumige, systematische Erhebungen wie das LFI sind geeignete Instrumente zur Untersuchung von Waldstrukturen und zur Lokalisierung von Problemregionen auf nationaler Ebene. Das LFI bietet Grundlagen zur Hypothesenbildung über Ursachen-Wirkungs-Beziehungen. So führen die dargelegten Ergebnisse zum Schluss, dass die Ursachenfaktoren von hohen Wildschäden je nach Region andere Gewichte haben können.

Ein bedeutender Kenntnisgewinn über solche Zusammenhänge dürfte aus waldbaulich-wildkundlichen Fallstudien in vergleichbaren (Höhenstufen, Baumarten) Regionen zu erwarten sein. Insbesondere stellt sich die Frage, inwiefern sich Regionen mit – gemäss LFI – günstigen respektive ungünstigen Wald-Wild-Verhältnissen bezüglich Lebensraumstrukturen, Art und Dichte der Wildpopulationen, Bejagung, menschlichen Störungen und waldbaulichen Aktivitäten unterscheiden. Mögliche Regionen für solche vergleichenden Untersuchungen wären beispielsweise:

- Vallée de Joux und La Chaux-de-Fonds
- Uri und Glarus
- Berner Oberland und Sarganserland
- Pays d'Enhaut und Toggenburg/Appenzell
- Kandertal und Prättigau
- Val d'Anniviers und Engiadina Bassa
- Valle Maggia und Valle Mesolcina

Solche Untersuchungen zu gebietsübergreifenden Fragestellungen bedürfen dringend einer einheitlichen Methode. Angesichts der grossen Bedeutung des Wildproblems sowie der Finanzknappheit von Bund und Kantonen sind unkoordinierte lokale Erhebungen von fraglichem Wert. Eine räumliche Konzentration von Problemregionen spricht für ein gemeinsames Vorgehen und die Entwicklung von überregionalen, interkantonalen Massnahmenplänen.

Methodische Verbesserungen und die Erhebung zusätzlicher Strukturkriterien im laufenden zweiten LFI erlauben für die Zukunft detailliertere Analysen des Lebensraumes Wald. Mit dem zweiten LFI wird erstmals der Waldrand – ein wichtiges Saumbiotop zwischen Wald und Flur – gesamtschweizerisch erfasst. Andere neu erhobene Strukturelemente sind beispielsweise Bestandeslücken (innere Waldränder), Bestandesgrösse oder Dichte und Zusammensetzung der Strauchschicht. Das Erschliessungsnetz und Spuren von Erholungsnutzungen können als Indikatoren für Lebensraumstörungen einbezogen werden. Auf dieser Basis sollen statistische Zusammenhänge zwischen Strukturvarianten und Wildschäden dargestellt werden.

Angaben über Wildschadenentwicklungen sind, bedingt durch unumgängliche Methodenänderungen, nach dem zweiten LFI nicht zu erwarten. Bessere Kenntnisse über das artspezifische Wuchsverhalten verbissener Pflanzen und über Schwankungen in der jahreszeitlichen Verbissbelastung würden allerdings einen beschränkten Vergleich der LFI1- und LFI2-Daten zulassen. Trotzdem bleibt die Frage offen, ob allfällige Unterschiede zwischen dem ersten und zweiten LFI nicht im Bereich normaler jährlicher Schwankungen liegen. Eine Ergänzung oder Ablösung der 10jährlichen Erhebungen auf dem Gesamtnetz durch 2- bis 3jährliche Erhebungen auf einem Unternetz würde in diesem Punkt Klarheit schaffen. In Problemgebieten können kleinräumige Informationen über eine Verdichtung des Stichprobennetzes gewonnen werden.

Im zweiten LFI wird aus finanziellen Gründen nur die Hälfte der LFI1-Probeflächen terrestrisch aufgesucht. Am Beispiel der selten gewordenen Weisstanne lässt sich erahnen, dass auf dieser Basis keine gesicherten regionalen Verbissintensitäten mehr zu erwarten sind. Diesem Umstand sei beim Entscheid über die terrestrische Netzdichte des dritten LFI gebührend Rechnung zu tragen.

Zusammenfassung

Die besorgniserregenden Entwicklungen im Gebirgswald während der letzten Jahre gaben Anlass zu erneuten Auswertungen der Felddaten des ersten Landesforstinventars (LFI) von 1983 bis 1985. Anhand von sechs Kriterien wurden die Wälder der oberen montanen und subalpinen Stufe hinsichtlich der Verjüngungs- und Wildschadensituation beurteilt und für 45 Berggebietsregionen ausgewiesen.

Die Resultate der Untersuchung belegen sowohl für die Verjüngungssituation als auch für die Wildschäden ein deutliches Ost-West-Gefälle. Besonders ungünstig

erscheinen die Verhältnisse in den Kantonen St. Gallen, beiden Appenzell, Graubünden und Glarus. Die Relevanz der Problematik wird am Beispiel der stark bedrohten, selektiv geästen Weisstanne verdeutlicht.

Stichprobenerhebungen wie das LFI erlauben keine Beweisführung, aber die Herleitung von Hypothesen über ursächliche Zusammenhänge solcher Situationen. So ist der überdurchschnittlich hohe Anteil an einschichtigen und gedrängten Gebirgswaldbeständen in den östlichen Landesteilen ein Hinweis auf Verjüngungsrückstände und Waldbestände von geringerer Biotoptragfähigkeit. Vor allem aber zeichnet sich die Ostschweiz durch markant höhere Schalenwilddichten aus. Statistische Analysen zur Verbissintensität am Ahorn unterstützen die Hypothese, dass Wildschäden in höherem Mass durch überhöhte Wilddichten als durch ungünstige Waldstrukturen bedingt sind.

Résumé

Les dégâts du gibier et la régénération des forêts de montagne en Suisse
Résultats régionaux du premier inventaire forestier national (IFN) 1983/85

L'évolution préoccupante, ces dernières années, de l'état des forêts de montagne nous a incités à établir une nouvelle évaluation des données saisies sur le terrain lors du premier inventaire forestier national (IFN) de 1983–1985. En partant de six critères, nous avons dressé le bilan de «la régénération» et «des dégâts du gibier» dans des forêts situées aux étages montagnard supérieur et subalpin, à savoir dans 45 régions des Alpes et du Jura.

Il ressort de cette recherche que la gravité de la situation – tant en ce qui concerne la régénération que les dégâts du gibier – diminue en suivant une ligne spatiale allant d'est en ouest. Les cantons de St-Gall, d'Appenzell (les deux Rhodes), des Grisons et de Glaris semblent être particulièrement défavorisés. L'importance du problème est mise en lumière par l'exemple de l'abroutissement sélectif du Sapin pectiné, une essence gravement menacée.

Les inventaires par échantillonnage tels que l'IFN ne fournit pas de preuve mais il permet la déduction d'hypothèses quant à certaines relations de causes à effets. C'est ainsi que dans les forêts de Suisse orientale, la surreprésentation de peuplements serrés, à un étage, indique un retard dans la régénération et un abaissement du seuil de tolérance biologique. Mais cette partie du pays se distingue surtout par la très forte densité des populations de gibier ongulé. Les analyses statistiques du taux d'abroutissement de l'érable confirment l'hypothèse que les dommages constatés sont davantage imputables à la surpopulation de gibier qu'à la précarité des structures de la forêt.

Traduction: *Monique Dousse*

Dank

Für die anregenden Fachgespräche zur Inventurmethode und Statistik danke ich meinen LFI-Kollegen Jürg Zinggeler und Edgar Kaufmann.

Wertvolle Stellungnahmen und Hinweise zur Thematik Wald-Wild verdanke ich den Herren Heinz Nigg (Fischerei- und Jagdverwaltung des Kt. Zürich), Dani Rüegg (Büro für Forstwirt-

schaft, Wild, Umwelt), Jürg Walcher (Kreisoberförster, Kt. Glarus) und Oswald Odermatt (PBMD, WSL).

Den Herren Dr. Peter Brassel (Leiter der Sektion Landesforstinventar), Dr. Anton Bürgi (Leiter der Gruppe Waldbau), Erwin Jansen (Leiter der Sektion Forstschutz und Genetik) sowie Dr. Nino Kuhn (Herausgeberkommission WSL) danke ich für die kritische Durchsicht des Manuskriptes.

Literatur

Atlas der Schweiz, 1966: Wald, Jagd, Naturschutz. Karte Nr. 54, 1 : 500 000, Atlas der Schweiz, Eidg. Landestopographie, Wabern-Bern.

BFS (Hrsg.), 1980: Informationsraster Benützerhandbuch. Arbeitsdokumente für die schweizerische Statistik, Heft 3. Bern, Bundesamt für Statistik (BFS), Bern.

BFS (Hrsg.), 1993: Die Bodennutzung der Schweiz. Arealstatistik 1979/85, Resultate nach Kantonen und Bezirken. Bundesamt für Statistik (BFS), Bern. 233 S.

BUWAL, 1983–1985, 1993: Eidgenössische Jagdstatistik 1983–1985, 1993. Sektion Jagd, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern. Interne Dokumentation.

Brändli, U.-B., 1992: Entwicklung und heutiger Aufbau des Schweizer Waldes. In: Waldschadenforschung in der Schweiz: Stand der Kenntnisse. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Forum für Wissen 1992, S. 1–11.

Bühler, U., 1993: Bericht über das Ausmass von Wildschäden in den Wäldern des Kantons Graubünden. Forstinspektion Graubünden, interner Bericht. 24 S.

EAFV, 1988: Schweizerisches Landesforstinventar: Ergebnisse der Erstaufnahme 1982–1986, 1988. Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen. Bericht Nr. 305. 375 S.

ECE/FAO, 1993: The Forest Resources of the Temperate Zones. The UN-ECE/FAO 1990 Forest Resource Assessment. Volume II, Benefits and Functions of the Forest. United Nations, Geneva. 348 p.

Eiberle, K., 1980: Methodische Möglichkeiten zum Verständnis der waldbaulich tragbaren Verbissbelastung. Schweiz. Z. Forstwes. *131,* 4: 311–326.

Eiberle, K., Nigg, H., 1987: Grundlagen zur Beurteilung des Wildverbisses im Gebirgswald. Schweiz. Z. Forstwes. *138,* 9: 747–785.

Innes et al., 1994: Sanasilva-Bericht 1993. Der Zustand des Schweizer Waldes. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Birmensdorf, Bericht Nr. 339. 60 S.

Knaus, W., Schröder, W., 1983: Das Gamswild. 3., überarb. Aufl., Paul Parey, Hamburg und Berlin. 232 S.

Mayer, H., 1977: Zur Wiederherstellung eines ökologischen Gleichgewichtes zwischen Wald und Wild im Gebirge. In: *Wolkinger, F.* (Hrsg.), Natur und Mensch im Alpenraum, S. 77–84, Ludwig Boltzmann-Institut für Umweltwissenschaften und Naturschutz, Graz 1977.

PBMD, 1990–1993: Forstschutzüberblick der Jahre 1990, 1991, 1992, 1993. PBMD-Bulletin. Phytosanitärer Beobachtungs- und Meldedienst, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf.

Schauer, Th., 1973: Wieviel Äsung braucht das Wild. Pirsch/Deutscher Jäger, *12:* 349–354.

Schauer, Th., 1975: Zum Problem der Schalenwilddichte und der Äsungskapazität. Int. Symposium «Interprävent 1975», Schutz alpiner Lebensräume, Bd. 1, Innsbruck. S. 473–481.

Stierlin, H. R., Brändli, U.-B., Herold, A., Zinggeler, J., 1994: Schweizerisches Landesforstinventar, Anleitung für die Feldaufnahmen der Erhebung 1993–1995. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. 204 S.

Zingg, A., Bachofen, H., 1988: Schweizerisches Landesforstinventar, Anleitung für die Erstaufnahme 1982–1986. Birmensdorf, Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen. Bericht Nr. 304. 134 S.

Gedruckt mit Unterstützung der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), CH-8903 Birmensdorf.

Verfasser: Urs-Beat Brändli, dipl. Forsting. ETH, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Sektion LFI, CH-8903 Birmensdorf.