

Einfluss des Verbisses auf die Baumverjüngung in der Schweiz: Überblick basierend auf kantonalen Daten

Andrea D. Kupferschmid^{1,2,*}, Esther R. Frei^{3,4}

¹ AG Wald und Wildtiere, Schweizerischer Forstverein SFV

² Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf (CH)

³ Schweizerischer Forstverein SFV

⁴ WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos Dorf (CH)

Abstract

Knospen und Triebe von Bäumchen sind Bestandteil der Nahrung der wildlebenden Huftiere, was einen Einfluss auf die Baumverjüngung haben kann. Wir untersuchten, wie gross der Wildeinfluss im Schweizer Wald aktuell (2020–2024) ist und ob es regionale Unterschiede gibt. Dazu verwendeten wir kantonale Daten aus gutachterlichen Erhebungen zum Wildeinfluss und aus Stichprobeninventuren. Auf rund zwei Drittel der Waldfläche wird derzeit der Wildeinfluss gutachterlich beurteilt. Je nach Klassierung der kantonalen Beurteilungsstufen liegen 46 bis 50% in Stufe 1 (keine Beeinträchtigungen der natürlichen Baumverjüngung). Dies ist deutlich weniger als noch im Jahr 2015 (68%). Der Rest liegt in den Stufen 2 bis 4 (Wirkungen auf die Qualität oder die Baumartenmischung bis hin zu Verzögerungen oder Behinderungen des Verjüngungsprozesses). Tanne und (Edel-)Laubhölzer sind besonders betroffen. In den Kantonen GL, GR und VS waren in den Stichprobeninventuren auch Fichten häufig verbissen. Hier wurden in den gutachterlichen Beurteilungen >10% der höchsten Wildeinflussstufe zugeteilt, was in diesen drei Kantonen mit «Starke Beeinträchtigung aller Baumarten» bzw. «Totalausfall der Verjüngung» umschrieben wird. Der Wildeinfluss schmälert gemäss den gutachterlichen Einschätzungen in rund der Hälfte der beurteilten Waldfläche das zukünftige Potenzial der Wälder. Inwieweit dies ihre Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel, die langfristige Schutzfunktion, die Baumdiversität und/oder die Wertholzproduktion betrifft, bleibt mit den uneinheitlich definierten Wildeinflussstufen unklar. Um differenziertere und besser vergleichbare Aussagen zu erhalten, müssten systematischere und einheitlichere Beurteilungen gemacht werden, die auch die Zukunftsfähigkeit der Baumarten berücksichtigen. Dies sollte nicht auf der Ebene Jagd- oder Forstrevier geschehen, sondern kleinräumiger, sodass Problemgebiete sichtbar und quantifizierbar werden.

Keywords: tree regeneration, ungulate browsing, herbivory, monitoring, game damage

doi: 10.3188/szf.2025.0146

* Zürcherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf, E-Mail: andrea.kupferschmid@wsl.ch

Wildlebende Huftiere, hauptsächlich Reh, Rothirsch und Gämse, ernähren sich unter anderem von Trieben, Knospen und Rinden der Baumverjüngung. Über den Endtriebverbiss beeinflussen sie insbesondere die Baumhöhe (Hardalau et al 2024) und die Nährstoffreserven und haben damit einen Einfluss auf den aktuellen und zukünftigen Höhenzuwachs der Bäumchen (Reimoser et al 1997). Durch selektiven Verbiss gewisser Baumarten können sie die Konkurrenzverhältnisse unter den Baumarten beeinflussen (Krueger et al 2009) und damit längerfristig die Baumdiversität (Imesch et al 2015).

Mittels der Verbissintensität (prozentualer Anteil am Endtrieb verbissener Bäumchen an der Gesamtanzahl der Bäumchen zwischen 10 cm und 130 cm Baumhöhe) kann der Wildeinfluss (die Einwirkung) auf die Baumverjüngung nicht direkt erhoben werden (Eiberle & Nigg 1987), sondern muss abgeleitet werden (Odermatt 1996). Hierzu wurden früher oft Richtwerte für die «zulässige» Verbissintensität verwendet (Odermatt 2018). Auch wenn diese an die Vegetationshöhenstufen angepasst werden (z.B. Kupferschmid et al 2015), fehlen wichtige Elemente wie die Reaktionsfähigkeit der Bäumchen und ob es lokal wirklich zu verbissbedingten Änderungen in der

Kanton	Wildinflusstufe					Ebene	Klima
	1	2	3	4	5		
AG	Unproblematisch (0–9 Punkte, Summe der drei Aspekte Äsungsangebot, Naturverj. + Verj. Ziel)	Tragbar (10–16 Punkte, Summe der drei Aspekte)	Untragbar (17–27 Punkte, Summe der drei Aspekte)		J	Nein	
BE resilient	Tragbar: WBZ kann erreicht werden, standortgerechte BMisch und Qualität befriedigend bis gut	Problematisch: Erreichen des WBZ unsicher, standortgerechte BMisch oder Qualität nur knapp befriedigend	Untragbar: WBZ mit standortgerechten BA nur mit WSMV möglich		An repräsentativer Stelle erhoben, aufskaliert auf räumliche Einheit	Ja, klimaangepasste BA	
BL/BS	Tragbar	Problematisch	Untragbar		J	Nein	
GL	Schwach: vereinzelt NB betroffen	Mittelstark: HB und NB von Verj. betroffen; keine existenzielle Bedrohung für die Verj.	Stark: NB und Weisstannen existenziell gefährdet. HB Fi, Bu knapp aufzubringen	Vernichtend: jegliche Verj. langfristig verunmöglicht	An Verj. beurteilt und aufskaliert auf ganzen Wald	Nein	
GR	Gering: WBZ wird erreicht	Mässig: WBZ wird bei Umsetzung der wM erreicht	Erheblich: WBZ wird nur teilweise erreicht, es findet eine BEMisch statt (NB)	Gross: WBZ wird nicht oder nur teilweise erreicht, es findet eine BEMisch statt (mind. eine HB)	Waldfläche	Nein	
JU					Surfaces nouvellement colonisées par le cerf		
LU	Keine Beeinträchtigung	Beeinträchtigung BM	Starke Beeinträchtigung sensibler HB	Starke Beeinträchtigung aller BA	J, teilweise Waldflächen	Teilweise: Es liegt an den Förstern, die HB zu bestimmen.	
NW	Keine Beeinträchtigung	Beeinträchtigung der Bmisch (Aufkommen NB beeinträchtigt)	Starke Beeinträchtigung einzelner HB (Aufkommen NB und einiger HB unmöglich)	Starke Beeinträchtigung aller BA (sämtliche Verj. kann nicht mehr aufkommen)	Punktueller Aufnahmen; keine Aufskaliierung	Nein	
OW	Tragbar: WBZ kann erreicht werden (VI über alle Baumarten <10%)	Kritisch: Erreichen des WBZ unsicher (VI über alle BA >10%)	Untragbar: WBZ kann nicht erreicht werden		2–4 Teilgebiete je Gemeinde	Nein	
SG	Sollwerte der Verj. können ohne WSMV erreicht werden	Sollwerte der Verj. können ohne WSMV nicht erreicht werden			Für Verj. günstige Standorte mit Verj. beurteilt und arrondiert	Nein	
SH	Tragbar	Zu hoch	Untragbar		J	Nein	
SO	Keine Beeinträchtigung	Beeinträchtigung der BMisch	Starke Beeinträchtigung einzelner HB	Starke Beeinträchtigung aller BA	J; an repräsentativen Stellen geschätzt und aufskaliert	Beschränkt möglich	
TG	Tragbar: Verbiss unbedeutend für Wuchs und Qualität	Tragbar bis zu hoch: Zwischenstufe	Zu hoch: Qualitätseinbussen und/oder Verluste im Höhenwachstum und damit Veränderungen in den natürlichen Konkurrenzverhältnissen feststellbar	Zu hoch bis untragbar: Zwischenstufe	J; aber Ausscheidung von PG	Nein	
UR	Keine BA ist existenziell gefährdet	NB und die Weisstanne sind existenziell gefährdet	Standortgerechte Verj. nicht möglich		F	Nein	
VD	Tolerable: le but sylvicole peut être atteint sans mesure de protection. Le mélange et la qualité sont satisfaisants à bons.	Critique: il n'est pas certain de pouvoir atteindre le but sylvicole sans mesures de protection. Mélange, diversité des essences et qualité ne sont qu'à peine satisfaisants.	Intolérable: le but sylvicole ne peut pas être atteint. Le rajeunissement avec des essences conformes à la station n'est possible qu'avec des mesures de protection.		«Massifs forestiers»		
VS		Beeinträchtigung der BMisch.	Starke Beeinträchtigung einzelner HB	Starke Beeinträchtigung aller BA	Schutzwaldkontrolle: behandelte Fläche von ca. 200 ha	Ja, Tree-App	
ZH	WBZ erreichbar	WBZ teilweise/verzögert erreichbar (bei einzelnen BA ist die Verj. infrage gestellt)	WBZ nicht erreichbar (mehrere BA und insbesondere die HB haben ein Aufwuchsproblem)		J; aber Ausscheidung von PG	Ja, Berücksichtigung Klimawandel im WBZ	

Tab 1 Kurze Beschreibung der von den Kantonen definierten Beurteilungsstufen in den gutachterlichen Erhebungen. Es wurde jeweils die tiefste Einflussstufe 1 zugeordnet und dann aufsteigend weitersortiert. Eine Ausnahme bildet VS, wo nur Problemgebiete betrachtet werden und deshalb die Stufe 1 nicht definiert ist. Begriffe wie «untragbar» oder «Waldbaulziel erreicht» sind je Kanton unterschiedlich definiert. Wir verweisen zusätzlich auf die kantonalen Beschreibungen. Verwendete Abkürzungen: Verj. = Verjüngung, WBZ = Waldbaulziel oder Bestockungsziel, BA = Baumarten, HB = Hauptbaumart bzw. Hauptwertträger (in ZH), NB = Nebenbaumart, BMisch = Baumartenmischung, BEMisch. = Baumarten-Entmischung, WSMV = Wildschadenverhütungsmassnahmen oder besondere Massnahmen, VI = Verbissintensität, J = Jagdrevier, F = Forstrevier, PG = Problemgebiete, wM = waldbauliche Massnahmen.

Rangfolge der Höhenzuwächse der Baumarten kommt (Kupferschmid et al 2019). Generell gibt es weiterhin keine objektiven, schweizweit gleich aufgenommenen Daten zur Einschätzung des Wildeinflusses. Deshalb sind gutachterliche Daten von Forstfachleuten aus der direkten Einschätzung des Wildeinflusses im Wald nach wie vor wichtig (Fehr et al 2016).

Der Wildeinfluss wird in den Kantonen unterschiedlich definiert, und die räumlichen Skalen der Ansprache sind verschieden (Tabelle 1). Hinzu kommt, dass sich die gutachterliche Einschätzung in einigen Kantonen auf lokale Feldaufnahmen stützt, die anschliessend auf eine grössere räumliche Einheit hochskaliert werden. Bei anderen ist sie eine flächige Einschätzung der Situation. Ein Zusammentragen der Daten, wie sie die Kantone aufnehmen und publizieren, hilft, die aktuelle Einschätzung der Wald-Wild-Situation aufzuzeigen und auf Lücken in den Daten bzw. auf Probleme aufmerksam zu machen. Falls möglich, geschieht dies baumartenspezifisch, damit die Resultate im Hinblick auf die Baumdiversität und die Zukunftsfähigkeit der Baumverjüngung (Temperli et al 2023) als Diskussionsgrundlage genutzt werden können (Bebi et al 2023). Viele Kantone haben in den

Jahren 2020 bis 2024 keine oder keine nach Baumarten differenzierten gutachterlichen Erhebungen durchgeführt. Deshalb wurden zusätzlich kantonale bzw. regionale Verjüngungsinventuren zusammengetragen (ähnlich zu Kupferschmid et al 2015) und die Verbissintensität dargestellt.

Mit dieser Studie sollen die folgenden Fragen untersucht werden: Welche Daten zum Wildeinfluss und zur Verbissintensität sind in den einzelnen Kantonen vorhanden? Zeigen die aktuellen Daten regionale Unterschiede in der Verbissintensität bzw. im Wildeinfluss? Hat der Wildeinfluss seit der letzten Überblicksarbeit (Kupferschmid et al 2015) zugenommen? Welche Baumarten sind in welchen Regionen am meisten betroffen? Sind dies insbesondere jene Baumarten, die voraussichtlich mit dem zukünftigen Klima zurechtkommen werden?

Methoden und Datenaufbereitung

In einem ersten Schritt wurde mit einer Umfrage bei den Wald-Wild-Verantwortlichen der Kantone erhoben, in welchen Kantonen es Daten zum

Kanton	Methode	Zeitpunkt der Letzaufnahme	Anzahl IF oder Regionen	Netz (systematisch)	Anzahl PF (total)	Radius (m)	Abbruch (Anzahl Pflanzen)	Ei-Vb
AI	Syst.	2024	2: «Hochwildjagd- und Banngebiet», «Übriges Jagdgebiet + Oberegg»	600 m	116	2	30	Vb
AR	Syst.	2024	3: Hinterland, Mittelland, Vorderland	200 m	130	2	30	Vb
BE	IF	2020	4		177	2 oder 5	30	Vb
BL/BS	IF	2022	8		288	2	30	Ei
FR	Syst.	2022 und 2023	4: Forstkreis 1 bis 4	LFI plus	1341	3 oder 5	60	Ei-Vb
GE	IF	2021	6		180	4	100	Ei
GL	IF	2023	8		258	5	30	Vb
GR	TP1	2020–2024	129		12 292	2 oder 5	Vollkreis	Vb
JU	IF	2020	1		30	5	30 je Art	–
LU	IF	2023	9		402	2	30	Vb
NW	IF	2023	1		42	5	30	Vb
OW	Syst.	2022–2024	5: Engelberg, Sarneraatal West und Ost je obere und untere Lagen	200–400 m	180	2 oder 5	30	Vb
SO	IF	2023	11		380	2	30	Ei
SZ	Syst.	2024	4: Ausserschwyz, Mitte, Muota, Rigi	500 m	230	2	30	Vb
TG	IF	2022 und 2023	22		713	2	30	Ei
UR	IF	2022	5		195	2 oder 5	30	Vb
VD	IF	2020–2023	9		1219	4	100	Ei-Vb
VS	IF	2020 und 2022	34		1627	2 oder 5	30	Vb
ZG	IF	2024	5		236	2	30	Vb
ZH	IF	2023	34		1253	2	30	Ei
Total		2020–2024	286 IF		21 289			

Tab 2 Informationen zu den Stichprobeninventuren. Die Probeflächen (PF) sind entweder systematisch über den Kanton verteilt (Syst. bei Methode und grau hinterlegt) oder in ausgewählten Waldflächen angelegt (IF: Indikatorflächen; TP1: Teilprogramm 1). Bei den systematisch verteilten PF ist zusätzlich das Netz angegeben. Alle PF sind Kreise mit dem angegebenen Radius (bei «2 oder 5» gilt in der Regel 2 m in den Tieflagen bzw. 5 m in den höheren Lagen). Meist wurde nicht der Vollkreis aufgenommen, sondern artunabhängig nach einer bestimmten Anzahl Bäumchen abgebrochen (Abbruch), wobei z.T. bis zu einem runden Winkel (z.B. ¼) fertig gezählt werden muss. Unter Ei-Vb wird angegeben, ob entweder die Eiche (Ei), die Vogelbeere (Vb) oder die Summe der beiden Arten (Ei-Vb) in Abbildung 3 und Abbildung 4 integriert sind. Der Kanton FR hat versetzt zum Netz des Schweizerischen Landesforstinventar jeweils 5 PF angelegt und zusätzlich Transekte mit PF.

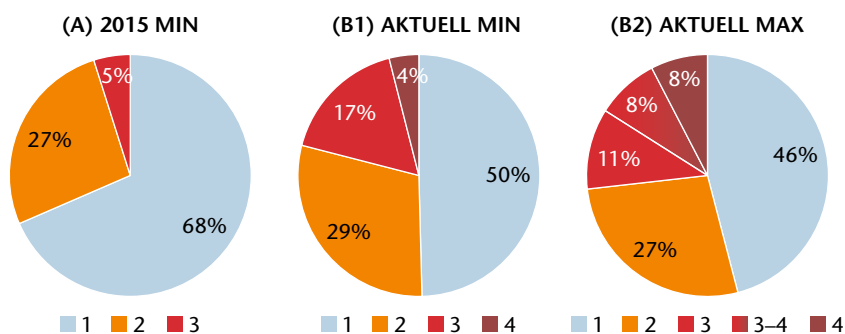


Abb 1 Gutachterliche Beurteilung des Wildeinflusses auf die Waldverjüngung in der Schweiz basierend auf den originalen Wildeinflussstufen der Kantone (ausser GR, TG und SG), wobei 1 die niedrigste und 3 (2015) bzw. 4 (aktuell) die höchste Stufe ist. Achtung: Die Stufen sind je Kanton unterschiedlich definiert (vgl. Tabelle 1). Die Unterschiede der MIN- und der MAX-Varianten sind im Text erläutert und betreffen insbesondere GR, TG und SG und die Zuteilung der Stufe 3, wenn Stufe 4 in einem Kanton fehlte. Für BE wird die resiliente Beurteilung bei B1 und B2 verwendet. Vergleich der prozentualen Verteilung der Wildeinflussstufen zwischen der aktuellen Auswertung (B) und der Auswertung 2015 (A; Daten aus Kupferschmid et al 2015).

Wildeinfluss aus gutachterlichen Erhebungen bzw. zur Verbissintensität mittels Aufnahmen in Stichproben gibt. Je Kategorie wurde unter anderem erfragt, auf welchen räumlichen Ebenen die Daten aufgenommen werden, ob standardisierte Formulare zur Bewertung vorliegen, ob sich die Aufnahmemethoden geändert haben, z.B. um den Klimawandel besser einzubeziehen, und in welchen Jahren die

erste bzw. die letzte Aufnahme durchgeführt wurde. Aufgrund der Umfrageergebnisse wurde entschieden, zur Wiedergabe der aktuellen Situation jeweils die neusten Daten aus dem Zeitraum 2020 bis 2024 zu verwenden. Da die Indikatorflächen des Kantons TI (Kupferschmid et al 2015) aufgegeben wurden, liegen von dort keine aktuellen Daten zum Verbiss oder Wildeinfluss vor. NE hat aktuelle Daten in Vergleichsflächenpaaren. Diese sind hier aber aus keinem Kanton berücksichtigt. In einem zweiten Schritt wurden die verfügbaren Daten bei den zuständigen Behörden aller Kantone angefragt und so einheitlich wie möglich zusammengestellt.

Gutachterliche Daten zum Wildeinfluss

Aktuelle gutachterliche Daten liegen von 18 Kantonen mit kantonal unterschiedlich definierten Wildeinflussstufen und unterschiedlichen räumlichen Einheiten vor (Tabelle 1). Die Beurteilungseinheiten sind oft Jagdreviere. In ZH werden zusätzlich «Problemgebiete» markiert (Good 2023), die in der vorliegenden Auswertung nicht berücksichtigt werden, weil sie keine Flächenangaben haben.

Der Wildeinfluss wird oft gutachterlich in Punktaufnahmen/Kontrollflächen beurteilt (z.B. auf NaiS-Weiserflächen, vgl. NW). Ausser in NW werden diese anschliessend auf grössere Flächen skaliert. Zur

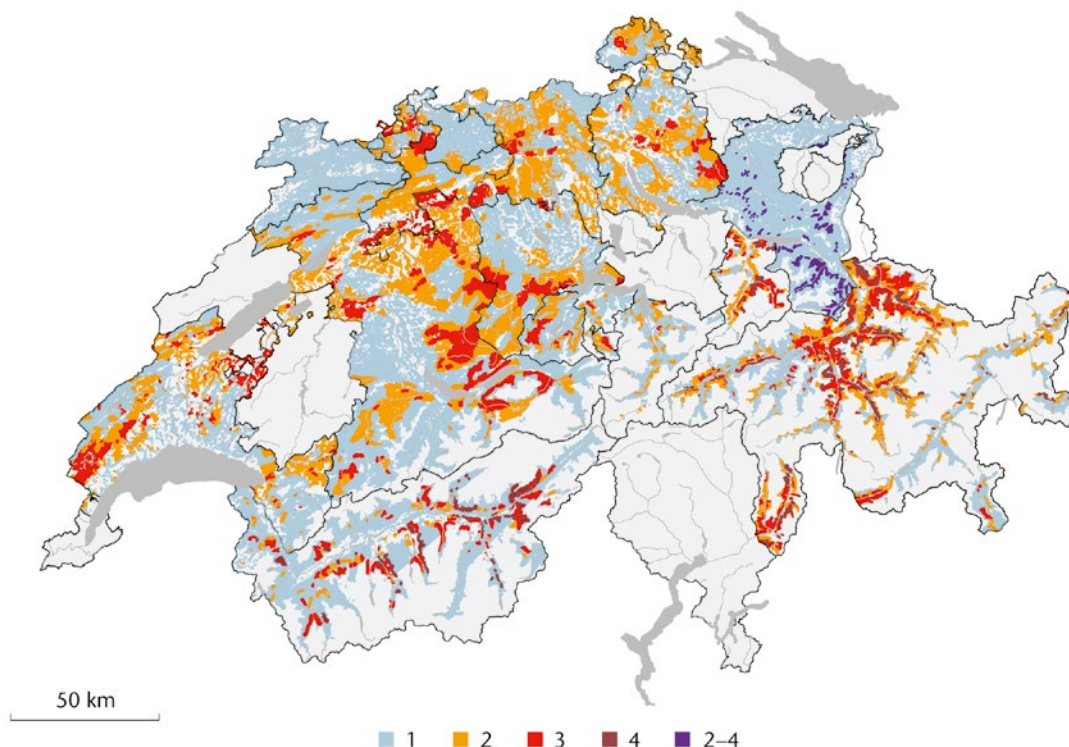


Abb 2 Gutachterliche Beurteilung des Wildeinflusses auf die Baumverjüngung. Dargestellt sind in Farben die originalen Stufen der kantonalen Beurteilungen (Tabelle 1), wobei 1 die niedrigste und 4 die höchste Stufe darstellt. Für GR und TG wurde infolge der 5 Stufen mit der MIN-Variante auf 4 Stufen reduziert. Für SG wurde bei «Nichterfüllung» die Stufe 2–4 gezeichnet. Die Daten stammen aus unterschiedlichen Quellen, wurden unterschiedlich detailliert aufgenommen und teilweise hochskaliert. Für den Kanton NW liegen nur punktuelle Daten vor (diese sind hier überproportional gezeichnet). Eingefärbt ist die Waldfläche des jeweiligen Kantons anhand der kantonalen Waldflächen-Layer, ausser BS, JU und VS, wo die Stufe 1 anhand der LFI-Waldmaske gezeichnet wurde. Für nicht eingefärbte Gebiete fehlt eine Beurteilung, diese konnten anhand der vorliegenden Daten nicht räumlich dargestellt werden (TG) oder es ist kein Wald. Hintergrundkarte: swisstopo. Gewässer: www.swisstopo.admin.ch/de/landschaftsmodell-swissboundaries3d, Kantons-grenzen: www.swisstopo.admin.ch/en/geodata/maps/smv/smv1000.html

Hochrechnung auf die Gesamtwaldfläche werden oft zusätzliche Daten aus Stichproben in speziellen Waldflächen oder aus Vergleichsflächenpaaren (gezäunte vs. ungezäunte Flächen) herbeigezogen (z.B. «Beurteilung Wildeinfluss» von GR) oder die Hochrechnung wird mittels Modellen vorgenommen (BE). Die detaillierte Vorgehensweise liegt uns nicht vor, sie muss bei den einzelnen Kantonen nachgefragt werden.

Für diesen Überblick wurden die von den Kantonen verwendeten räumlichen Einheiten übernommen (kantonale Shapefiles) und keine neuen Einheiten geschaffen. Bei den Kantonen AG, BL, BS, SH, SO, TG und ZH wurden aber nicht die Gesamtflächen der Jagdreviere genutzt, sondern diese mit den Waldflächenkarten verschnitten, um die effektiven Waldflächen zu berechnen (Tabelle 3) und darzustellen (Abbildung 2). Bei VS und SG wurden uns nur die «problematischen» Flächen in Shapefiles geliefert. In Absprache mit diesen Kantonen haben wir den übrigen Wald der Wildeinflussstufe 1 zugewiesen. Von TG haben wir nur eine Zusammenstellung der Anzahl Jagdreviere je Stufe erhalten (deshalb nicht dargestellt in Abbildung 2, aber integriert in Abbildung 1 und Tabelle 3).

Der Wildeinfluss wird aktuell in fast allen Kantonen in 3 bis 4 Stufen unterteilt, wobei der geringste

Einfluss der Stufe 1 zugeteilt wurde (Tabelle 1). Wir haben eine MIN-Variante kalkuliert, in der bei fehlender Stufe 4 diese mit NA («not available») notiert wurde und dementsprechend mit 0 ins Total aller Kantone der Stufe 4 einfluss (Tabelle 3). Dieses Vorgehen entspricht dem Vorgehen in Kupferschmid et al (2015), wobei damals oft die Stufe 3 fehlte und nie eine Stufe 4 vorlag (Tabelle 3). Zusätzlich haben wir eine MAX-Variante kalkuliert, in der bei fehlender Stufe 4 die höchste Stufe der Stufe 3–4 zugeteilt wurde. Der Kanton GR verwendet eine detaillierter gegliederte Wald-Wild-Bewertung mit 5 Kategorien zur Synthese seiner Teilprogramme (Vanoni 2024). Auch der Kanton TG benutzt 5 Tragbarkeitskategorien. Wir haben in der «MIN-Variante» die Kategorien 1 und 2 dieser Kantone zur Stufe 1 zusammengefasst und die anderen Kategorien entsprechend um 1 nach unten korrigiert (Kategorie 3 wurde zu Stufe 2, 4 zu 3 und 5 zu 4). In der MAX-Variante wurden hingegen die Kategorien 4 und 5 zur Stufe 4 zusammengefasst. SG ist der einzige Kanton, in dem in der Lebensraumbeurteilung¹ nur unterschieden wird, ob die Verjüngungssollwerte ohne Wildschadenverhü-

1 LRB 2021–2022. Anleitung Vollversion (1379 kB, PDF), bit.ly/LRB_2021_2022

Kanton	Jahr	WF beurteilt (ha)	WF je Stufe (%)				WF je Stufe (%)					WF je Stufe (%)		
			AKTUELL MIN				AKTUELL MAX					2015 MIN		
			1	2	3	4	1	2	3	3-4	4	1	2	3
AG	2023	47 839	36	51	12	NA	36	51	NA	12	NA	25	68	7
BE standard	2023	186 157	61	24	15	NA	61	24	NA	15	NA	53	36	11
BE resilient	2023	186 157	52	31	17	NA	52	31	NA	17	NA	NA	NA	NA
BL/BS	2023	20 892	73	24	3	NA	73	24	NA	3	NA	55	44	1
GL	2020	12 478	14	39	33	14	14	39	33	NA	14	59	41	NA
GR	2024	134 293	34	31	24	11	11	23	31	NA	35	82	17	1
JU	2023	36 259	100	0	0	NA	100	0	NA	0	NA	100	0	0
LU	2021–2024	40 894	48	36	16	0	48	36	16	NA	0	79	18	3
NW	2021–2024	3 744	74	24	2	0	74	24	2	NA	0	90	10	0
OW	2019–2022	19 595	56	28	16	NA	56	28	NA	16	NA	91	9	NA
SG	2021–2022	54 891	89	11	NA	NA	89	NA	NA	11	NA	NA	NA	NA
SH	2020	12 260	53	42	5	NA	53	42	NA	5	NA	62	29	9
SO	2023	30 900	28	55	16	0	28	55	16	NA	0	57	31	12
TG	2024	20 120	82	18	0	0	77	5	18	NA	0	NA	NA	NA
UR	2022	16 067	71	28	1	NA	71	28	NA	1	NA	71	29	0
VD	2023	91 038	43	34	23	NA	43	34	NA	23	NA	NA	NA	NA
VS	2024	109 584	38	13	31	17	38	13	31	NA	17	85	15	NA
ZH	2023	49 931	41	47	12	NA	41	47	NA	12	NA	49	38	13
Total		886 943	50	29	17	4	46	27	11	8	8	68	27	5

Tab 3 Tragbarkeit des Wildeinflusses gemäss kantonalen gutachterlichen Beurteilungen. Beurteilte Waldflächen (WF) und prozentuale Anteile je Wildeinflussstufe. Die Definition der Stufen variiert zwischen den Kantonen (siehe Tabelle 1), weswegen eine MIN- und eine MAX-Variante dargestellt ist (Details siehe Methoden). Die prozentualen Werte sind sowohl für die aktuellen Jahre (Spalte Jahr) als auch für die Beurteilungen der Jahre 2011–2014 aus Kupferschmid et al (2015) für diese Kantone wiedergegeben. In BE sind zur Vergleichbarkeit die Beurteilung mit der bisherigen Methode (BE standard; grau) und jene mit der aktualisierten Methode, in der nur zukünftig standortgerechte Baumarten der Verjüngung beurteilt werden (BE resilient), angegeben. Für die aktuelle Gesamtwaldbeurteilung wurde BE resilient verwendet. Die Gesamtwaldflächen von BS, JU, TG und VS stammen aus der Forststatistik 2023 (www.bfs.admin.ch/asset/de/32089167), die anderen Flächen sind kantonale Angaben. Falls eine Stufe nicht vorhanden ist, steht NA.

Kanton	Stufe	Buche	Esche	Ahorn	Eiche	Übrige Laubbäume	Fichte	Tanne	Föhre	Lärche	Eibe	Alle
BL	1	98	91	65	45	50	79	40	46			72
	2	2	9	35	38	44	19	43	48			25
	3	0	0	0	17	6	2	17	6			3
SH	1	100	69	36		16	84	23	16			53
	2	0	25	58		59	16	43	55			42
	3	0	6	6		25	0	35	29			5
ZH	1	93	43	11	20	20	77	0	53	58	16	41
	2	7	50	72	42	60	21	58	38	35	26	47
	3	0	6	18	38	21	1	42	9	6	58	12

Tab 4 Tragbarkeit des Wildeinflusses pro Baumart gemäss gutachterlicher Beurteilung für die Kantone BL, SH und ZH. Stufendefinitionen analog Tabelle 1. SH beurteilt statt Eiche und übrige Laubbäume die Baumarten Eiche, Kirsche, Hagebuche und Linde zusammen, und auch Lärche und Föhre werden gemeinsam beurteilt. Die Farben der Stufen entsprechen denjenigen der Abbildung 1.

tungsmassnahmen erreicht werden können oder nicht (Grund: massgeblicher Wildeinfluss). Dort wurde deshalb «nicht erreicht» in Abbildung 2 als Stufe 2–4 dargestellt, in der MIN-Variante bei der Stufe 2 notiert und in der MAX-Variante der Stufe 3–4 zugeteilt (Tabelle 3, Abbildung 1).

Verjüngungsdaten in Stichproben in ausgewählten Waldflächen (IF)

Wir nutzten in jeder Indikatorfläche (IF) die aktuellsten uns zur Verfügung gestellten Daten aus dem Zeitraum 2020 bis 2024 (Tabelle 2). Die Daten früherer Jahre wurden aus Platzgründen nicht dargestellt. Bei diesem Vorgehen entfallen einige Flächen der Kantone GR, GL, NE, LU, VD, SZ und ZH. Obwohl die Daten der meisten Kantone aufgelöst nach unterschiedlich definierten Höhenklassen vorlagen, wurden jeweils die Daten der Baumhöhen von 10 cm bis 130 cm zusammengefasst, um eine grösstmögliche Vergleichbarkeit zwischen den Kantonen zu erreichen.

Die Verbissintensität (VI) je Baumart wurde für jede IF berechnet (vgl. Berichte zur Verjüngungskontrolle). Alle Kantone beurteilten den Verbiss mindestens an Buchen, Ahornen, Eschen, Fichten und Tannen. In den meisten Kantonen wurde zusätzlich die Eiche oder die Vogelbeere als separate Baumart beurteilt (Ei-Vb in Tabelle 2) und die weiteren Arten unter «Übrige Laubbäume» notiert. GE, GR und VD nahmen beide Arten auf. In GR war die Eiche sehr selten, und in allen TP1-Flächen (Kanton GR, Vanoni 2024) mit Eichen wurde auch die Vogelbeere bewertet, weshalb in unserer Zusammenstellung nur die Vogelbeere dargestellt wird (Abbildung 4). Das Gegenteil war für GE der Fall, weshalb die Vogelbeere weggelassen wurde. In VD war in den wenigen IF mit beiden Arten die Vogelbeere immer stärker verbissen. Dort haben wir die Anzahl Bäumchen der beiden Arten summiert und daraus die VI für «Ei-Vb» berechnet. Im JU wurde weder Vogelbeere noch Eiche gefunden. Die detaillierten Aufnahmemethoden

(Radius, Neigungskorrektur, Abbruch nach 30, 60 oder 100 Bäumchen, Anzahl Probeflächen je Waldfläche usw.) variierten je nach Kanton und Aufnahmejahr (vgl. Informationen in Tabelle 2). Die Verbissansprachen wurden überall im Frühling durchgeführt, ausser in GR, wo im Herbst beurteilt wurde, weshalb hier der Vorjahresverbiss verwendet wurde.

Zur Untersuchung von Differenzen zwischen den Baumarten und Kantonen wurden Kruskal-Wallis-Tests mit den Daten je IF durchgeführt. Anschliessend wurden Wilcoxon-Tests (pairwise.wilcox.test) zur Unterscheidung jeweils zweier Arten bzw. zweier Kantone gemacht (Signifikanzlevel $p < 0.01$). Dabei wurden nur Kantone mit mehr als 20 IF gegeneinander getestet (Tabelle 2).

Verjüngungsdaten in systematisch verteilten Stichproben

In den Kanton FR, NE, SZ, OW, AI und AR wurden die Stichproben systematisch über die Waldfläche des Kantons angelegt (Tabelle 2). Die Daten aus NE werden nicht dargestellt, weil sie aus dem Jahre 2018 stammen und damit zu alt sind.

Statt je IF wurden hier die baumartenspezifischen VI je Region berechnet. In FR wurden in der Region Mittelland die Eichen aufgenommen (2–3 m Radius), in den Voralpen hingegen die Vogelbeeren (5 m Radius). Für diese Analysen wurden die beiden Arten ohne Flächenkorrektur je Forstkreis addiert (Ei-Vb), also die effektiv beurteilen Bäumchen betrachtet. Die anderen Kantone beurteilten nebst Buchen, Ahornen, Eschen, Fichten und Tannen nur die Vogelbeeren separat (Tabelle 2).

Zur grafischen Darstellung in Abbildung 4 wurden in FR die Forstkreise eingefärbt. Bei den anderen Kantonen wurde mittels der Koordinaten der Probeflächen ein Polygon gezeichnet, auf den Kanton zugeschnitten (R-Funktion `st_intersection`) und die anderen Einheiten ausgeschnitten (`st_difference`). Dabei wurde nicht auf die Waldfläche reduziert. Statistische Tests wurden analog zu den Verjüngungsdaten in IF durchgeführt.

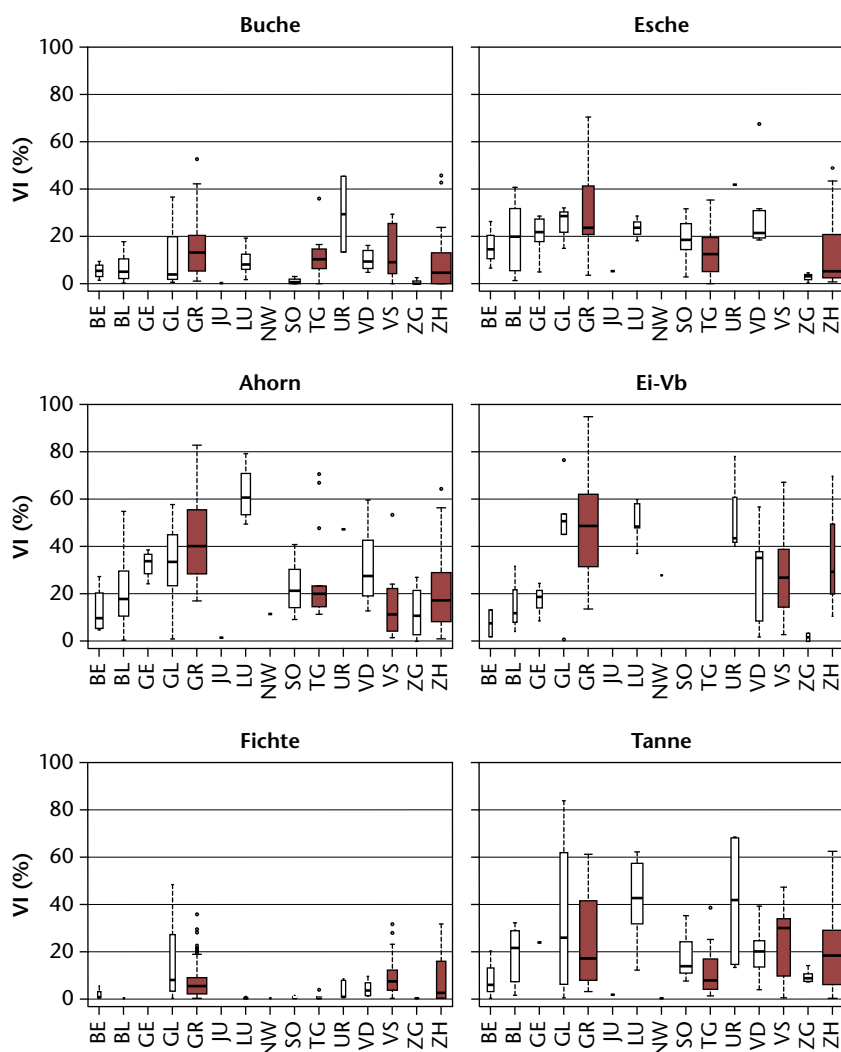


Abb 3 Verbissintensität je Indikatorfläche (IF) bzw. TP1-Fläche (GR), dargestellt je Kanton (x-Achse) und Baumart (separate Teilgrafiken). Es flossen je Baumart nur IF ein, die mehr als 30 Bäumchen dieser Art auf mehr als 5 Probestflächen aufwiesen (vgl. Punkte in Abb. 4). Dargestellt sind die Quartile (Boxbegrenzung), der Median (dicker horizontaler Strich), der Bereich vom 10. bis zum 90. Perzentil (gestrichelte Linien) sowie die Ausreisser (Punkte). Die Breite der Boxen ist proportional zur Anzahl der IF mit der entsprechenden Baumart (max. Anzahl Probestflächen je Kanton, Tabelle 2). Rot markiert sind die vier Kantone mit aktuell mehr als 20 IF bzw. TP1-Flächen (das bedeutet aber nicht, dass die Art in mehr als 20 IF vorkommt).

Resultate

Viele Kantone erheben sowohl Daten in Stichproben als auch gutachterliche Daten (Tabellen 1 und 2). Auffällig ist, dass die meisten Kantone mit systematisch verteilten Stichproben keine gutachterlichen Daten erheben. Eine Ausnahme bildet OW, der basierend auf systematischen Stichproben, gutachterlichen Erhebungen auf Weiserflächen und gutachterlicher Überarbeitung durch die Forstdienste eine WWKL-Karte² generiert (Abbildung 2). Ein Pilotversuch in einem Forstkreis in FR ist hier nicht dargestellt.

Gutachterliche Daten zum Wildeinfluss

Die gutachterlich auf Verbiss beurteilte Waldfläche umfasst 886 943 ha, also 69.8% der gesamten Schweizer Waldfläche³. Sie hat gegenüber dem Über-

blick aus dem Jahre 2015 (812 724 ha, Kupferschmid et al 2015) um rund 74 000 ha zugenommen. Differenzen entstanden insbesondere durch die neuen Beurteilungen der Kantone SG, TG und VD (Tabelle 3) und weil GR und NW andere Beurteilungseinheiten nutzen und damit nicht mehr dieselbe Waldfläche betrachten.

Viele Kantone haben ihre gutachterlichen Beurteilungen des Wildeinflusses in den letzten Jahren nach den Auswertungen von Kupferschmid et al (2015) angepasst. So haben z.B. drei Kantone von nur 2 Stufen auf neu 3 oder sogar 4 Stufen gewechselt (Tabelle 3). Einige gewichten in ihrer Stufenzuteilung gewisse Baumarten stärker als andere (Tabelle 1). Die «Klimafitness» der Arten berücksichtigen gemäss Umfrage mindestens BE (Höhenstufenverschiebung als zusätzliche Beurteilungsspalten ins Formular eingebaut), VS (Tree-App-Empfehlungen beachtend), ZH (Berücksichtigung Klimawandel im Waldbauziel) und teilweise LU und SO (es liegt an den Förstern, die Hauptbaumarten zu bestimmen, bei einigen flossen Überlegungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel ein). Dies ist insofern entscheidend, als z.B. in BE mit der neuen Beurteilung, in der die Baumartenvielfalt und der Klimawandel berücksichtigt werden, mehr Waldflächen den höheren Wildeinflussstufen zugeteilt wurden als mit der bisherigen (BE resilient vs. BE standard in Tabelle 3).

Die Hälfte der gutachterlich beurteilten Waldfläche der Schweiz liegt in der MIN-Variante in der Einflussstufe 1 (Abbildung 1). Das sind 26% weniger als vor gut 10 Jahren. Zugenommen haben insbesondere die Waldflächen in den Stufen 3 und 4, also mit hohem Wildeinfluss. Dies ist besonders in GL, GR, LU, NW, OW, SO und VS der Fall (Tabelle 3). Hingegen hat es in AG und BL/BS (und BE standard) aktuell mehr beurteilte Waldfläche in Stufe 1 als 2011 bis 2014 (Tabelle 3).

Die Unterschiede zwischen der MIN- und der MAX-Variante (Abbildung 1) liegen einerseits in einem etwas kleineren Anteil an Flächen in Stufe 1 in der MAX-Variante, was auf die Zuordnung von Kategorie 2 von GR und TG zurückzuführen ist (Tabelle 1), die bei MAX der Stufe 2, bei MIN jedoch der Stufe 1 zugeteilt wurde (vgl. Methoden). Andererseits ist der Anteil Flächen in Stufe 4 infolge der GR-Kategorie 4 (Tabelle 1) 4 Prozentpunkte grösser. In TG hingegen wurde aktuell kein Jagdrevier mit den kantonalen Stufen 4 und 5 beurteilt (Tabelle 1). Da zudem SG in der MAX-Variante der Stufe 3–4 zugeteilt wurde (statt der Stufe 2 wie in der MIN-Variante), liegen in der MAX-Variante total 27% der Fläche in den Stufen ≥ 3 , während es in der MIN-Variante 21% sind.

² www.ow.ch/_docn/374674/WWLK_Anhang_2_Karten_1-5.pdf

³ Schweizerische Forststatistik 2023, www.bfs.admin.ch/asset/de/32089167

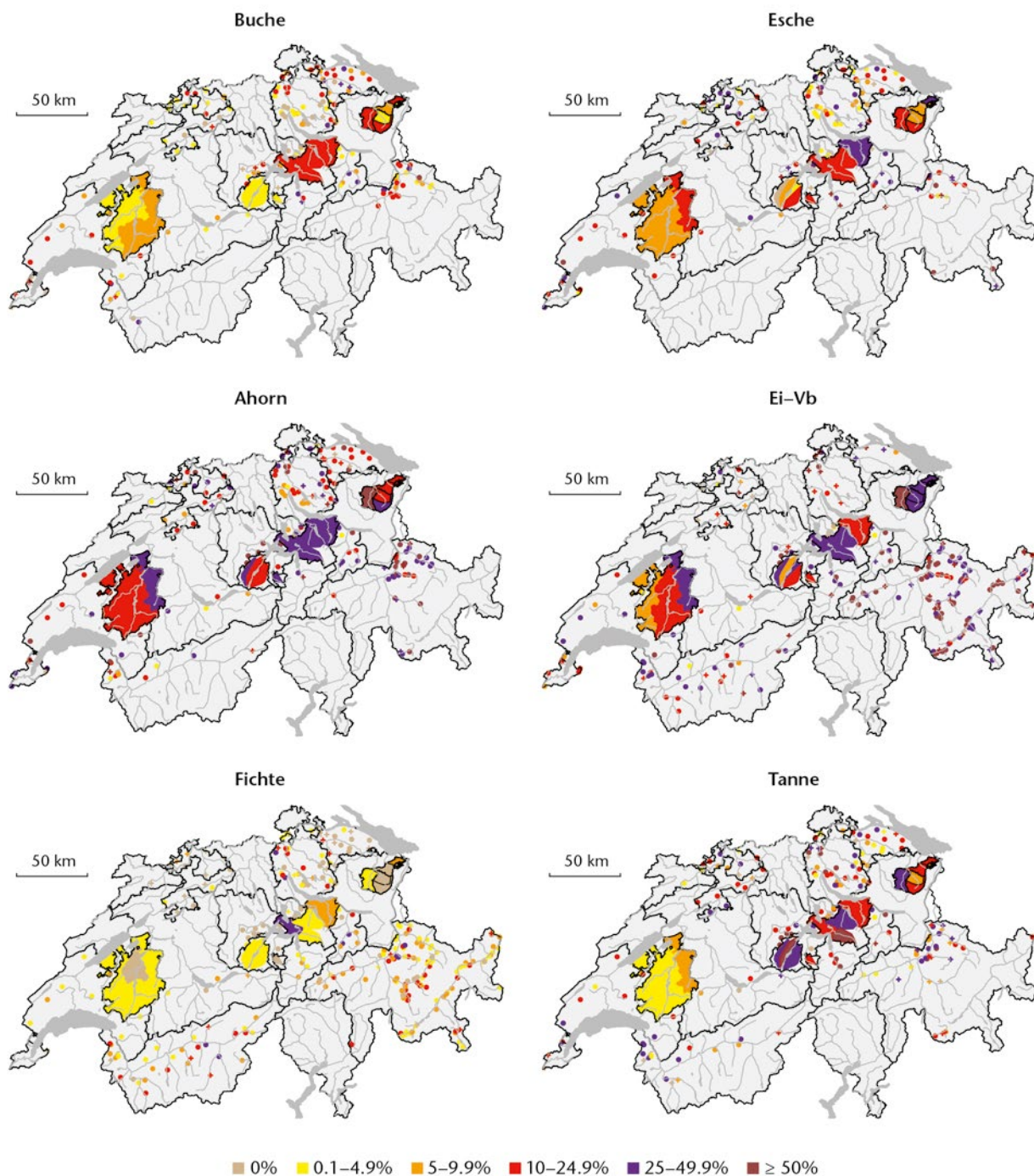


Abb 4 Verbissintensität pro Baumart je IF oder Region bei über den Kanton systematisch verteilten Stichproben (AI, AR, SZ, OW und FR). Häufige Arten sind mit Punkten dargestellt (≥ 30 Bäumchen in der IF und auf ≥ 5 Probeflächen beurteilt), und seltenere Arten mit Pluszeichen (d.h. 10 bis 29 Bäumchen oder ≥ 30 Bäumchen, aber in < 5 Probeflächen vorkommend). Falls die Art in der IF noch seltener war, wurde nichts gezeichnet. Die übrigen Arten sind nicht dargestellt. Die Farben repräsentieren VI-Stufen der Bäumchen zwischen 10 und 130 cm Baumhöhe. In der Teilgrafik «Ei-Vb» ist entweder die Eiche oder die Vogelbeere geplottet, ausser VD und FR (siehe Text und Tabelle 2). Die Punkte und Pluszeichen sind nicht im Massstab gezeichnet. Hintergrundkarte: swisstopo. Gewässer: www.swisstopo.admin.ch/de/landschaftsmodell-swissboundaries3d, Kantons Grenzen: www.swisstopo.admin.ch/en/geodata/maps/smv/smv1000.html

Von den gutachterlich beurteilenden Kantonen liegt nur JU einheitlich in derselben Stufe 1 (Abbildung 2). Die übrigen Kantone verzeichneten zumindest lokal Wild Einfluss der Stufen 2, 3 oder 4. Es gibt aber in allen Kantonen auch Waldflächen, in denen der Wild Einfluss gering ist (Stufe 1). Die Stufen 2 und 3 kommen räumlich stark geklumpt vor. In den Gebirgskantonen scheinen besonders die mittleren Höhenlagen betroffen, hingegen weniger die subalpine Vegetationshöhenstufe. In weiten Tei-

len des Engadins, der UR-, SG-, BE- und VD-Alpen sowie der Unterwalliser Alpen scheint sich der Wild Einfluss in den obersten Lagen derzeit auf Nebenbaumarten zu beschränken (Stufen 1–2), weil die oft bestandbildende Fichte dort aktuell kaum vom Wild Einfluss betroffen ist. Aber stellenweise (VS, GL, GR) tritt die Stufe 4 bis an die obere Waldgrenze auf (Abbildung 2). Dort sind also alle Baumarten vom Wildverbiss betroffen (siehe Stufendefinition in Tabelle 1) und damit die Verjüngung als Ganzes. Anzumerken

ist, dass auf Ebene Jagdrevier in SO kein Gebiet der Stufe 4 zugeteilt wurde. Würden aber Problemgebiete wie in VS ausgeschieden, dann gäbe es die Stufe 4 auch in SO (mündliche Mitteilung L. Jost).

Für die Kantone BL, SH und ZH liegen gutachterliche Daten je Baumart vor (Tabelle 4). Diese Kantone beurteilen ganze Jagdreviere. ZH hatte über alle Baumarten die höheren prozentualen Anteile in den Stufen 2 und 3 als SH und BL. Dies zeigt sich bei allen Arten ausser der Föhre und der Lärche, die in SH mit nur 16% in Stufe 1 deutlich mehr betroffen sind als in ZH. Die Buche war mit 93–100% in Stufe 1 die am wenigsten vom Wildeinfluss betroffene Baumart, gefolgt von der Fichte mit 77–84% in Stufe 1. Sehr unterschiedlich beurteilt wurde die Esche mit 43% in Stufe 1 in ZH gegenüber 91% in BL. Die Tanne wurde in keinem einzigen Jagdrevier von ZH in Stufe 1 beurteilt und zu 42% in Stufe 3. Sie ist damit gemäss diesen Beurteilungen die am stärksten von Wildeinfluss betroffene Baumart (Tabelle 4). Dahinter folgt die Eiche mit 17–38% in Stufe 3, was heisst, dass durchschnittlich in ungefähr jedem vierten Jagdrevier die Eiche untragbar stark verbissen wird.

Verjüngungsdaten aus Stichproben

In den 286 Indikatorflächen war die Fichte die signifikant am wenigsten verbissene Baumart, gefolgt von Buche ($p < 0.01$; Abbildungen 3 und 4). Die Weisstannen und Eschen wurden klar häufiger verbissen als die Buchen, Ahorne noch öfter. Eiche sowie Vogelbeere (Abbildung 5) waren die signifikant am meisten verbissenen Baumarten.

Nur die Kantone GR, TG, VS und ZH haben aktuell mehr als 20 Indikatorflächen (Tabelle 2) und konnten somit untereinander statistisch verglichen werden (rot in Abbildung 3). Über alle Baumarten hinweg hatte GR deutlich mehr Verbiss als VS, TG und ZH. Zudem hatte VS tendenziell mehr Verbiss ($p = 0.018$) als TG, nicht aber als ZH. Wird nur Ahorn oder Vogelbeere betrachtet, gab es ebenfalls mehr Verbiss in GR als in VS (Abbildungen 3 und 4). Bei Fichte, Buche, Tanne und Lärche hingegen fanden wir keine signifikanten Differenzen zwischen VS und GR. Ahorne und Buchen wurden in GR deutlich häufiger verbissen als in ZH. Bei Eiche, Fichte, Tanne und Esche fanden wir keine Unterschiede zwischen GR und ZH. Weiter wurden Fichte, Ahorn und Esche in GR deutlich häufiger verbissen als in TG, die Tanne tendenziell ebenfalls. Unterschiede je Baumart zwischen VS, ZH und TG wurden nicht getestet, da über alle Baumarten hinweg keine signifikanten Unterschiede zwischen diesen Kantonen vorlagen.

Die IF liegen meist in Problemgebieten oder an Standorten, an denen die Wald-Wild-Situation nicht von allen Akteuren gleich beurteilt wird. Es wäre deshalb zu erwarten, dass sie eine höhere VI je Baumart aufweisen als die systematisch über einen

Kanton verteilten Stichproben. Dies scheint aber für keine Baumart der Fall zu sein (Abbildung 4).

Bei den Kantonen mit systematisch über den Kanton verteilten Stichproben wies FR weniger Verbiss auf als SZ und tendenziell weniger als AI ($p = 0.025$) und AR ($p = 0.013$). SZ hatte mehr Verbiss als OW. Da es sich jeweils nur um zwei bis fünf Regionen handelt, wurde auf eine Analyse der Unterschiede zwischen den Kantonen auf Artebene verzichtet.

Diskussion

In mehr als zwei Drittel der Schweizer Waldfläche wurde in den Jahren 2020 bis 2024 eine gutachterliche Beurteilung des Wildeinflusses durchgeführt. Die gutachterlichen Daten stammen aus unterschiedlichsten Quellen mit sehr variablem Detaillierungsgrad und basieren auf unterschiedlichen Definitionen der Stufen (Tabelle 1). Dennoch sind sie insgesamt aktueller, detaillierter, nachvollziehbarer und kleinräumiger als noch beim Überblick aus dem Jahr 2015. Es gibt allerdings immer noch Kantone, die ganze Jagd- oder Forstreviere beurteilen, so AG, BS/BL, SH, SO, TG und ZH. Insbesondere hat sich aber geändert, dass SG der einzige Kanton ist, der aktuell nur zwei Wildeinflusstufen kennt. Alle anderen Kantone scheiden drei oder vier Stufen aus. Die Einteilung in die Stufen variiert allerdings immer noch stark je nach Kanton, wobei doch einige, ähnlich wie Fehr et al (2019), in Einfluss auf die Baumartenmischung (Stufen 2 und 3) und Einfluss auf die Stammzahlentwicklung (Stufe 4) unterteilen (Tabelle 1).

Die MIN- und die MAX-Variante des Wildeinflusses wurden aufgrund der uns vorliegenden kantonalen Daten ausgeschieden. Wir möchten aber betonen, dass diese keinesfalls den «minimalsten» bzw. den «maximalsten» effektiven Einfluss wiedergeben. Erstens sind die räumlichen Skalen der Beurteilungen entscheidend. So können z.B. in ZH und TG Problemgebiete innerhalb der Jagdreviere ausgeschieden werden (Tabelle 1). Ein Teil des Forstpersonals bevorzugt es daher, den Einfluss im gesamten Revier als «tragbar» zu beurteilen und sich auf Problemgebiete zu konzentrieren, die sie mit den Jagdpächterinnen und -pächtern angehen können. Da wir diese Problemgebiete auch bei der MAX-Variante nicht einbeziehen konnten, wird in solchen Revieren der Wildeinfluss klar unterschätzt. Solothurn hat an einigen der repräsentativen Stellen, wo der Wildeinfluss beurteilt wird, die Stufe 4. Aber durch die Skalierung auf Revierebene werden diese Gebiete ausgemittelt/verwischt. Generell gilt: Je grösser die räumlichen Einheiten gewählt werden, desto einheitlicher und damit tiefer fällt der Wildeinfluss aus. Dies bedeutet wiederum, dass die Kantone mit der

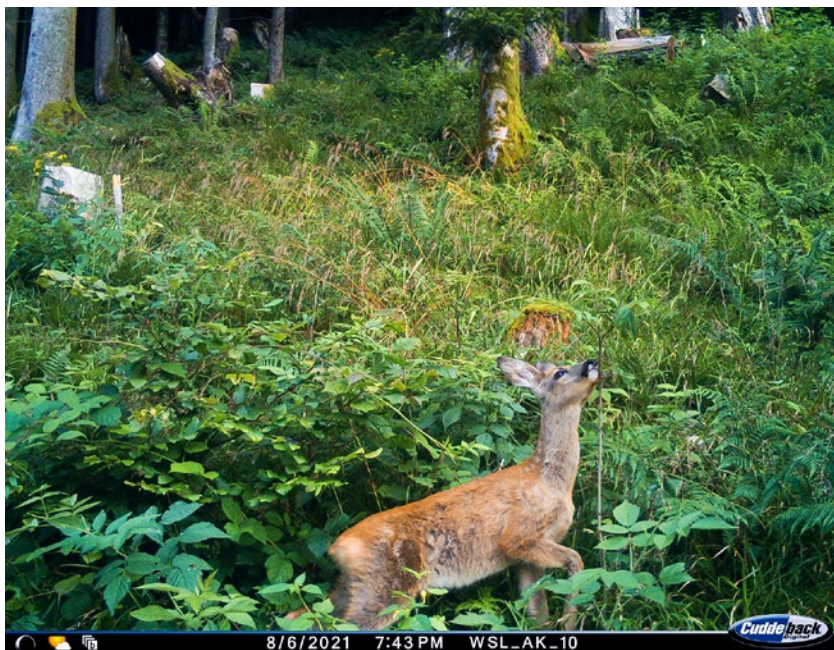


Abb 5 Die wildlebenden Huftiere verbeißen selektiv gewisse Baumarten und können damit einen grossen Einfluss auf die zukünftige Baumartenzusammensetzung der Wälder haben. Beispiel Vogelbeere. Foto: Andrea D. Kupferschmid

Wahl der räumlichen Einheit das vorliegende Resultat und kantonsinterne Wald-Wild-Diskussionen beeinflussen. Hinzu kommt, dass mit kleineren Einheiten eine Hochskalierung weitgehend hinfällig würde. Zweitens werden vom Bund oder kantonsintern Wald-Wild-Konzepte verlangt, wenn Schadenswellen überschritten sind (z.B. 25% der Waldfläche, BAFU 2010). Die damit verbundenen Herausforderungen können die gutachterliche Beurteilung beeinflussen, wie von mehreren Kantonen bestätigt wurde. Drittens ist die Beurteilung, ob das waldbauliche Ziel erreicht wird, meist nicht einfach. Denn die Verjüngung wächst oft langsam auf und wird von vielen Faktoren beeinflusst. Damit spielt die subjektive Wahrnehmung eine Rolle. Weiter ist wichtig, welche Funktionen ein Wald hat. Ist Schutzwald vorrangig, stehen eher Baumartenmischung, Verlangsamung der Sukzession und Einfluss auf die Stammzahl im Vordergrund, während es in anderen Wäldern in erster Linie die Einbussen bei der Qualität sind. Hier wäre eine schweizweite Vereinheitlichung der Stufeneinteilung zentral für eine vergleichbare Beurteilung.

Wichtig ist zudem anzumerken, dass die Farbgebung und die Bezeichnung der Stufen in diesem Artikel nicht denjenigen der Kantone entsprechen. Ein Orange auf unserer Karte entspricht also nicht zwingend einem Orange auf der kantonalen Karte. Somit ist der aktuelle Überblick eine Sammlung von Waldflächen mit kantonal unterschiedlich definiertem niedrigstem (Stufe 1) bis höchstem (Stufe 4) Wildeinfluss.

Prozentual über die gesamte Schweiz wurden in der MIN-Variante 50% der niedrigsten Einflussstufe zugeteilt, in der MAX-Variante 46% (Abbil-

dung 1). Dies bedeutet umgekehrt, dass in rund der Hälfte der Schweizer Wälder mindestens eine Nebenbaumart bzw. die zukünftige Mischung der Wälder und/oder die Qualität von Wildeinfluss zumindest teilweise betroffen ist (da z.T. bei Stufe 2 «unsicher», «knapp befriedigend» oder «kritisch» steht; vgl. z.B. BE, BS/BL, OW, Tabelle 1). Dies ist klar mehr als noch vor 10 Jahren, als dies nur für einen Drittel der Fläche zutraf (Abbildung 1).

Zugenommen haben insbesondere die Waldflächen in den Stufen 3 und 4, in denen einzelne Hauptbaumarten oder alle Baumarten vom Wildeinfluss betroffen sind bzw. das Bestockungsziel nur mit besonderen Massnahmen oder gar nicht mehr erreicht werden kann. Aktuell liegen je nach Zuteilungsvariante zwischen 21 bis 27% der beurteilten Schweizer Waldfläche in den Stufen ≥ 3 (Abbildung 1).

Die Verbissshäufigkeit hat nicht bei allen Baumarten schweizweit zugenommen (Kupferschmid & Abegg 2025). Gleiches gilt für den Wildeinfluss (Tabelle 3). Der Verbiss war und ist kein gleichmässig verteiltes Phänomen, sondern tritt lokal (Abbildung 2) und pro Baumart (Abbildung 4) sehr unterschiedlich auf. Allerdings sind gerade Baumarten, von denen wir annehmen, dass sie mit dem zukünftigen Klima (besonders) gut zurechtkommen werden (TreeApp⁴, Temperli et al 2023), bei den wildlebenden Huftieren meistens sehr beliebt (Kühl et al 2021), wie auch die vorliegenden Daten zeigen (Abbildung 4). Dies führt dazu, dass Försterinnen und Förster – aus unserer Sicht zu Recht – heute vielerorts dieselben Flächen anders einschätzen, d.h., die klimafitten Baumarten gezielt beurteilen (z.B. BE-Beurteilung; Tabelle 3). Die vielen Flächen in den Stufen 2 und 3 zeigen, dass das Wild vielerorts einen Einfluss auf klimaangepasste Waldbewirtschaftungsstrategien hat. Dies steht im Einklang mit einem kürzlich veröffentlichten Review (Champagne et al 2021). Hinzu kommt, dass die Verbissshäufigkeit nun in vielen Gebieten schon seit Jahrzehnten anhaltend hoch ist (Kupferschmid & Abegg 2025) bzw. der Wildeinfluss als beeinflussend (Stufen 2–4) taxiert wird (Tabelle 3) und somit zunehmend Langzeitfolgen der Entmischung sichtbar werden (Bebi et al 2023).

In einigen Indikator- bzw. TP1-Flächen (GR) wurden 10 bis 25% der Fichten oder sogar mehr als ein Viertel aller Fichten verbissen (Abbildung 4). Dies, obwohl die Fichte normalerweise die am wenigsten oft verbissene Art ist (Gill 1992), was auch die Stichprobendaten belegen (Abbildung 3). Dort, wo die Fichte eine der zukunftsfähigen Baumarten ist, wirkt der Wildeinfluss einerseits auf die Baumartenmischung (die anderen Arten werden noch stärker verbissen sein), insbesondere aber auf das

⁴ Baumartenempfehlungen im Klimawandel: Tool für Standortbestimmung und Baumartenempfehlung, www.tree-app.ch/

Aufwachsen der gesamten Baumverjüngung. Es erstaunt deshalb nicht, dass gerade die Gebirgskantone GL, GR und VS mehr als 10% ihrer Waldfläche der Stufe 4 zuteilen, was in diesen Kantonen mit starker «Beeinträchtigung aller Baumarten» bis «Totalausfall der Verjüngung» umschrieben wird (Tabelle 1). Die Verzögerung des in Bergwäldern ohnehin schon langsamen Verjüngungsprozesses kann die Resilienz von Schutzwäldern beeinträchtigen und teure technische Verbauungen zur Erhaltung der Schutzfunktion erforderlich machen (Zürcher-Gasser et al 2023).

Im Mittelland und im Jura waren insbesondere viele Edellaubhölzer vom Wildeinfluss betroffen (Tabelle 4). Da Verbiss die Stammqualität reduziert (Eiberle 1978; Wallgren et al 2014), hat das auch einen negativen Einfluss auf die (Wert-)Holzproduktion (Hardalau et al 2024). Der Wildeinfluss schmälert deshalb in vielerlei Hinsicht das zukünftige waldbauliche Potenzial – und dies, gemäss gutachterlicher Beurteilung, in rund der Hälfte des beurteilten Schweizer Waldes.

Abschliessend soll darauf hingewiesen werden, dass Wildverbiss und Wildeinfluss multifaktoriell bedingt sind, wobei die Bestandgrösse wildlebender Huftierarten ein wichtiger Faktor ist. Abiotische Faktoren, menschliche Störungen, die Erschliessung der Wälder, viele dunkle und eintönige Wälder mit wenig alternativem Nahrungsangebot und kein flächiges Vorkommen von Grossraubtieren sind weitere sehr wichtige Faktoren, weshalb sich die wildlebenden Huftiere an gewissen Standorten im Wald besonders oft aufhalten und dort auch verstärkt die Verjüngung verbeissen.

Über alle Baumarten hinweg sowie bei Ahorn und teilweise Buche, Esche oder Fichte war der Verbiss in den TP1-Flächen in GR deutlich höher als in den Indikatorflächen von VS, TG und ZH. Ob auch der Wildeinfluss in GR deutlich höher ist als in VS, lässt sich mit den vorliegenden Daten nicht abschliessend beantworten, da sich die Beurteilungsmethoden der Kantone zu stark unterscheiden. Zur Ableitung lösungsorientierter Massnahmen bei Wald-Wild-Konflikten wären aber aussagekräftige, räumlich-zeitlich vergleichbare Daten zentral.

Wir empfehlen deshalb, dass sich die Kantone zukünftig vermehrt absprechen bezüglich des Monitorings des Wildeinflusses. Da viele Kantone die Zukunftsfähigkeit der Baumverjüngung in ihren Bewertungssystemen noch nicht explizit berücksichtigen, wäre dies ein optimaler Zeitpunkt für eine schweizweite Vereinheitlichung der Methodik. Dabei sollten die Beurteilungen baumartenspezifisch geschehen, unter Berücksichtigung einheitlicher Kriterien sowie in ähnlich ausgeschiedenen und möglichst kleinen räumlichen Beurteilungseinheiten.

Eingereicht: 20. Januar 2025, akzeptiert (mit Review): 18. März 2025

Dank

An alle Verantwortlichen der Kantone, die uns die Daten zur Verfügung gestellt und die zur Erhebung der Daten beigetragen haben. An die Arbeitsgruppe Wald und Wildtiere des Schweizerischen Forstvereins für die Unterstützung der Datenbeschaffung. An zwei Reviewende sowie allen, die eine frühere Version kommentiert und diesen Artikel damit massgeblich verbessert haben. Die Erstellung dieses Überblickes erfolgte im Auftrag des SFV. Die inhaltliche Verantwortung liegt bei den Autorinnen.

Datenquellen

Kantonale Daten und Berichte zum Thema Wald-Wild inkl. Berichte zur Verjüngungskontrolle. Kantonale Shape-Layer zur Wald-Wild-Beurteilung und der Waldfläche.

Literatur

- BAFU (2010)** Vollzugshilfe Wald und Wild. Das integrale Management von Reh, Gämse, Rothirsch und ihrem Lebensraum. Umwelt-Vollzug Nr. 1012. Bern: Bundesamt für Umwelt. p 24.
- BEBI P, ALLGAIER LEUCH B, BUGMANN H, CONEDERA M, INSINNA P ET AL (2023)** Wildhuftiere und Waldverjüngung: Wenn die Zeit davonläuft. Schweiz Z Forstwes 174 (5): 274–279. doi: 10.3188/szf.2023.0274
- CHAMPAGNE E, RAYMOND P, ROYO AA, SPEED JDM, TREMBLAY JP, CÔTÉ SD (2021)** A review of ungulate impacts on the success of climate-adapted forest management strategies. Curr Forestry Rep 7: 305–320. doi: 10.1007/s40725-021-00148-5
- EIBERLE K (1978)** Folgewirkungen eines simulierten Wildverbisses auf die Entwicklung junger Waldbäume. Schweiz Z Forstwes 129 (9): 757–768.
- EIBERLE K, NIGG H (1987)** Grundlagen zur Beurteilung des Wildverbisses im Gebirgswald. Schweiz Z Forstwes 138 (9): 747–785.
- FEHR M, FREI M, KRÄTTLI S, SCHNEIDER O, HUBER M, KUPFERSCHMID AD (2016)** Wie steht es um den Einfluss von Reh, Gams und Hirsch? Wald und Holz 4: 4–7.
- FEHR M, ZÜRCHER GASSER N, SCHNEIDER O, BURGER T, KUPFERSCHMID AD (2019)** Gutachtliche Beurteilung des Wildeinflusses auf die Waldverjüngung. Schweiz Z Forstwes 170 (3): 135–141. doi: 10.3188/szf.2019.0135
- GILL R MA (1992)** A review of damage by mammals in north temperate forests: 1. Deer. Forestry 65 (2): 145–169. doi: 10.1093/forestry/65.2.145
- GOOD E (2023)** Die Waldverjüngung im Kanton Zürich 2023. Zürcher Wald 5: 33–38.
- HARDALAU D, CODREAN C, IORDACHE D, FEDORCA M, IONESCU O (2024)** The expanding thread of ungulate browsing—A review of forest ecosystem effects and management approaches in Europe. Forests 15: 1311. doi: 10.3390/f15081311
- IMESCH N, STADLER B, BOLLIGER M, SCHNEIDER O (2015)** Biodiversität im Wald: Ziele und Massnahmen. Vollzugshilfe zur Erhaltung und Förderung der biologischen Vielfalt im Schweizer Wald. Bern: Bundesamt für Umwelt. 186 S.
- KRUEGER LM, PETERSON CJ, ROYO A, CARSON WP (2009)** Evaluating relationships among tree growth rate, shade tolerance, and browse tolerance following disturbance in an eastern deciduous forest. Can J For Res 39: 2460–2469. doi: 10.1139/X09-155
- KÜHL N, GEYER J, KRÖSCHEL M, SUCHANT R (2021)** Waldumbau und Wildverbiss. AFZ-DerWald 6: 12–15.
- KUPFERSCHMID AD, HEIRI C, HUBER M, FEHR M, FREI M ET AL (2015)** Einfluss wildlebender Huftiere auf die Waldverjüngung: ein Überblick für die Schweiz. Schweiz Z Forstwes 166 (6): 420–431. doi: 10.3188/szf.2015.0420

- KUPFERSCHMID A, ABEGG M (2025) Entwicklung des Endtriebverbisses von 1993 bis 2022 in der Schweiz. *Schweiz Z Forstwes* 176 (3): 136–145. doi: 10.3188/szf.2025.136
- KUPFERSCHMID AD, BRANG P, BUGMANN H (2019) Abschätzung des Einflusses von Verbiss durch wildlebende Huftiere auf die Baumverjüngung. *Schweiz Z Forstwes* 170 (3): 125–134. doi: 10.3188/szf.2019.0125
- ODERMATT O (1996) Zur Bewertung von Wildverbiss; Die «Methode Eiberle». *Schweiz Z Forstwes* 147 (3): 177–199.
- ODERMATT O (2018) Verbissprozent – eine Kontrollgrösse im Wildmanagement. Merkblatt für die Praxis 62: 1–8. Birmensdorf: Eidg. Forschungsanstalt WSL.
- REIMOSER F, ODERMATT O, ROTH R, SUCHANT R (1997) Die Beurteilung von Wildverbiss durch Soll-Ist Vergleich. *Allg Forst Jagd Z* 168 (11–12): 214–227.
- TEMPERLI C, NIKOLOVA P, BRANG P (2023) Zukunftsfähigkeit der Baumartenzusammensetzung des Schweizer Waldes. *Schweiz Z Forstwes* 174 (2): 76–84. doi: 10.3188/szf.2023.0076
- VANONI M (2024) Strategie Wald-Wild und die Beurteilung Wild-einfluss im Kanton Graubünden. *Bündner Wald* 77:6–10.
- WALLGREN M, BERGQUIST J, BERGSTRÖM R, ERIKSSON S (2014) Effects of timing, duration, and intensity of simulated browsing on Scots pine growth and stem quality. *Scand J For Res* 29 (8): 734–746. doi: 10.1080/02827581.2014.960896
- ZÜRCHER-GASSER N, MOOS C, FREHNER M, SCHWARZ M, VANONI M (2023) Monetäre Bewertung von Wildschäden im Schutzwald – Fazit aus sechs Fallbeispielen. *Schweiz Z Forstwes* 174 (5): 280–287. doi: 10.3188/szf.2023.0280

Influence de l'abrouissement sur la régénération des arbres en Suisse: synthèse sur la base de données cantonales

Les bourgeons et les pousses des petits arbres font partie du régime alimentaire des ongulés sauvages, ce qui peut avoir une influence sur la régénération des arbres. Nous avons étudié l'ampleur actuelle de l'influence des ongulés dans les forêts suisses (2020–2024) et s'il existe des différences régionales. Pour ce faire, nous avons rassemblé des données cantonales provenant des évaluations des experts sur l'influence du gibier et d'inventaire par échantillonnage. L'impact des ongulés est actuellement évalué par les experts sur environ deux tiers de la surface forestière. Selon la classification des niveaux d'évaluation cantonaux, 46 à 50% se situent au niveau 1, c'est-à-dire sans «atteinte» à la régénération naturelle des arbres. C'est nettement moins qu'en 2015 (68%). Les autres se situent dans les niveaux 2 à 4, avec des effets sur la qualité, le mélange d'essences, voire des retards ou des empêchements dans les processus de régénération. Le sapin et les feuillus de valeur sont particulièrement affectés. Dans les cantons de GL, GR et VS, les épicéas ont également été fréquemment broutés lors des inventaires par échantillonnage. Dans ces trois cantons, plus de 10% des forêts ont été classées au niveau d'influence des ongulés le plus élevé dans les évaluations des experts, ce qui correspond, dans ces trois cantons, à une grave «dégradation de toutes les essences d'arbres» ou à une «perte totale de la régénération». Selon les évaluations des experts, l'influence des ongulés réduit le potentiel futur des forêts suisses sur environ la moitié de la surface forestière évaluée. La mesure dans laquelle cela affecte l'adaptabilité des forêts au changement climatique, la fonction de protection à long terme, la diversité des arbres et/ou la production de bois de valeur n'est pas claire en raison des incohérences dans la définition des niveaux d'influence des ongulés. Afin d'obtenir des conclusions plus différenciées et mieux comparables, il conviendrait à l'avenir de procéder à des évaluations plus systématiques et standardisées, qui prendraient également en compte la future aptitude des essences. Cela ne devrait pas se faire au niveau de la zone de chasse ou du triage (forestier), mais à une plus petite échelle, afin que les zones problématiques deviennent visibles et quantifiables.

Influence of browsing on tree regeneration in Switzerland: overview based on cantonal data

Buds and shoots of young trees are part of the diet of wild ungulates, which can have an influence on tree regeneration. We investigated the current extent of influence of ungulates in Swiss forests (2020–2024) and whether there are regional differences. To this end, we collated cantonal data from expert surveys on the influence of ungulates and from plot-count inventories. The impact of ungulates is currently assessed by experts on around two thirds of the forest area. Depending on the classification of the cantonal assessment levels, 46 to 50% of the forest area are in level 1, i.e. without impairment of natural tree regeneration. This is significantly less than in 2015 (68%). The remainder are in levels 2–4 with effects on quality, the tree species mixture and even delays or impediments to the regeneration process. Fir and valuable broadleaves are particularly affected. In the cantons of GL, GR and VS, spruce trees were also frequently browsed in the plot-count inventories. In all three cantons, >10% were assigned to the highest ungulate influence level in the expert surveys, which in these three cantons is described as 'severe impairment of all tree species' or 'total loss of regeneration'. According to the expert assessments, the influence of ungulates reduces the future potential of Swiss forests in around half of the assessed forest area. The extent to which this affects the adaptability of forests to climate change, the long-term protective function, tree diversity and/or the production of valuable timber remains unclear due to the inconsistencies in defining the ungulate influence levels. In order to obtain more differentiated and better comparable results, more systematic and standardised assessments should be made in the future, which should also take into account the future suitability of the tree species. This should not be done at hunting or forest district level, but on a smaller scale so that problem areas become visible and quantifiable.