1.5 Wiederbewaldungsmuster auf lawinaren Waldlichtungsfluren am Tamischbachturm in Abhängigkeit von Standort und Wildverbiss

Von Anton Carli & Thomas Zimmermann

1 | EINLEITUNG

Im Februar 2005 fielen im Gesäuse herausragend hohe Schneemengen und es kam zu zahlreichen Lawinenabgängen. Zwei davon rissen größere Waldbestände mit und ließen jeweils bedeutende neue Freiflächen entstehen. Die entstandenen Lichtungsfluren wurden im Sommer 2010 hinsichtlich Vegetations- und Verjüngungsentwicklung einer eingehenden Erhebung unterzogen (Carli & Zimmermann 2011). Der vorliegende Text stellt einen Abriss der wesentlichsten Untersuchungsergebnisse dar.

2 | UNTERSUCHUNGSGEBIETE

Die zwei Untersuchungsgebiete liegen über den Südost-Abhängen des Tamischbachturmes. Die Brett-Lawinenfläche befindet sich unterhalb der Brettspitze und umfasst ca. 4 ha zwischen 620 und 780 m Seehöhe. Das zweite Untersuchungsgebiet liegt im Einflussbereich der Hochkarlawine und wird infolge als Hochkar-Lawinenfläche bezeichnet. Die untersuchte Lichtungsflur von rund 15 ha Ausmaß nimmt Seehöhen zwischen 750 und 920 m ein.

3 | ZUR METHODIK

Zur Dokumentation der beiden Lichtungsfluren wurden Stichproben-Aufnahmeflächen weitestgehend in Rasterquadrat-Anordnung erhoben. Die Größe der 32 Probeflächen beträgt in Horizontalprojektion immer 20 m². Neben den üblichen abiotischen Parametern wurden auch liegendes Totholz und Baumstöcke ab zehn Zentimeter Durchmesser dokumentiert. Für alle Probeflächen wurde eine Vegetationsaufnahme nach Braun-Blanquet 1964 erstellt.
Zur Dokumentation von Verjüngung und Wildbeeinflussung wurden die Individuen aller Baum- und Straucharten gezählt, wobei in folgende Höhenklassen unterteilt wurde: <10 cm, 10–50 cm, 50–130 cm, 130–500 cm. Entstand ein Verjüngungstrieb eindeutig durch Ausschlag aus einem geworfenen Stamm, so wurde dies zusätzlich notiert. Bei Buchen war teilweise eine Legbuchen-Wuchsform zu beobachten, welche dann ebenfalls notiert wurde. Weiters wurde jeder Fege- sowie Schälschaden notiert (Schälung wurde jedoch nur an insgesamt zwei Individuen beobachtet). Die Verbissbelastung einer Pflanze wurde nach folgendem Schema aufgenommen:

Tab. 1 | BEWERTUNGSSCHEMA ZUR VERBISSAUFNAHME DER BAUMARTENVERJÜNGUNG

Skalenwert	Verbissbeschreibung
1	weder Leit- noch Seitentriebverbiss
2	kein Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, mäßiger Seitentriebverbiss (ca. unter 80 % der Triebe)
3	kein Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, jedoch starker Seitentriebverbiss (ca. über 80 % der Triebe)
4	einmaliger Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, kein Seitentriebverbiss
5	einmaliger Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, mäßiger Seitentriebverbiss (ca. unter 80 % der Triebe)
6	einmaliger Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, sowie starker Seitentriebverbiss (ca. über 80 % der Triebe)
7	mehrfacher Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, kein Seitentriebverbiss
8	mehrfacher Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, mäßiger Seitentriebverbiss (ca. unter 80 % der Triebe)
9	mehrfacher Leittriebverbiss in den letzten drei Jahren, gleichzeitig starker Seitentriebverbiss (ca. über 80% der Triebe)

Bewertet wurden, soweit vorhanden, zehn Individuen jeder Art pro Höhenklasse. Meist waren jedoch pro Gehölzart und Höhenklasse weniger als zehn Individuen in einer Aufnahmefläche anzutreffen. Es wurde darauf geachtet, dass die berücksichtigten Individuen eine gleichmäßige Verteilung über die Aufnahmefläche aufweisen. Für Diagrammdarstellungen im vorliegenden Text erfolgte bei mehr als zehn Individuen einer Art in einer Höhenklasse eine Gewichtung des Verbisseinflusses nach den Anteilen unter den zehn bewerteten Pflanzen.
Es erfolgte keine getrennte Ansprache von Schalenwildverbiss bzw. Hasen- und Nagetierverbiss. Als typische Schädigung durch Hasen gilt mehr das Benagen der dünnen Rinde als Trieb- und Knospenverbiss (Prien & Müller 2010: 29). Da benagte Bäume nur zwei Mal zu beobachten waren, kann die Schädigung der Verjüngung durch Hasen in beiden Untersuchungsgebieten als irrelevant bezeichnet werden. Der Verbiss durch Mäuse und Bilche kann nach Muralt 2006 nur in Ausnahmejahren Bedeutung erlangen. Für die Höhenklasse <10 cm erfolgte keine Verbissaufnahme. Weiters ist noch anzumerken, dass Pflanzenausfall durch Keimlingsverbiss mit der Methodik der vorliegenden Arbeit nicht dokumentiert werden kann. Dieser kann nur mittels Kontrollzäunen erfasst werden.
Zur Einschätzung des Verjüngungserfolges wird in der vorgestellten Untersuchung nach einem Soll-Pflanzen-Ansatz vorgegangen. Das heißt, es wird für die Stichproben beurteilt, ob ausreichend nicht oder zumindest nur gering geschädigte Pflanzen vorhanden sind. Hierzu soll zunächst die Frage der Schädigung innerhalb der unterschiedenen Verbisskategorien gemäß Tab. 1 diskutiert werden.
Mäßiger Seitentriebverbiss gilt grundsätzlich als nicht problematisch für die Entwicklung einer Gehölzpflanze (z.B. Prien & Müller 2010). Leittriebverbiss (ab Verbissstufe 4 in Tab. 1) stellt hingegen immer eine Schädigung des Verjüngungsindividuums dar, weil er zu einer Beeinträchtigung des Höhenwachstums führt. Ab Verbissstufe 6 ist in jedem Fall ausnahmslos mit einer bereits sehr wesentlichen Schwächung der Pflanze zu rechnen.
Verjüngungspflanzen gelten ab 1,3 m Höhe dem Terminaltriebverbiss durch Rehwild entwachsen. Für Rotwild ist der Wert auf 1,8 m zu erhöhen (Schodterer 1999). Für die vergleichsweise knapp über dem Talboden gelegenen Untersuchungsflächen ist stärker mit Rehwildbeäsung zu rechnen. In jedem Fall hat eine Pflanze, die der Höhenklasse 130–500 cm zugerechnet wurde, eine sehr hohe Überlebenswahrscheinlichkeit, während Pflanzen der Höhenklassen 10–50 cm bzw. 50–130 cm noch einem hohen Schädigungsrisiko ausgesetzt sind.
Die Herleitung von Mindestzahlen vitaler Individuen für erfolgreiche Naturverjüngung

orientiert sich in Anlehnung an SCHODTERER 1999 oder PRIEN & MÜLLER 2010 an üblichen Pflanzenzahlen für Aufforstungen. Die Hektarzahlen in Kunstverjüngungen sind baumartenabhängig, ein Wert von 2.500 Pflanzen pro Hektar kann aber als Richtwert für eine gebräuchliche Aufforstungsdichte genannt werden. Hierzu ist jedoch anzumerken, dass die Baumpflanzen in Naturverjüngung naturgemäß nicht die ideale Verteilung der Kulturen aufweisen. Daher ist in jedem Fall eine höhere Individuendichte als in Kunstverjüngung vonnöten. PRIEN & MÜLLER (2010: 50) geben einen Wert von 150 % der Kunstverjüngungsdichte als Mindestanforderung an unverbissenen Pflanzen an, 200 % als Optimalwert. Gemäß oben genannter Faustzahl von 2.500 Pflanzen pro Hektar errechnet sich also ein anzustrebender grober Richtwert von 5.000 dem Äser entwachsenen (also die Höhenklasse 130–500 cm erreichenden) naturverjüngten Pflanzen pro Hektar.

4 | STANDÖRTLICHE GEGEBENHEITEN HINSICHTLICH BODEN, LAWINENSCHURF UND TOTHOLZABLAGERUNG

Die Brettfläche ist durch sehr schuttreiche Böden geprägt. Im Zuge des Lawinenschurfes wurde hier Kalkschutt auch in hohem Ausmaß oberflächlich abgelagert, wobei diese Anreicherung hangabwärts abnimmt. Über den Hochkar-Lawinenhängen sind die Böden tiefgründiger, insbesondere unterhalb der querenden Forststraße liegen mächtige Lehmlagen über Dachsteinkalk vor. Diese Bereiche sind auch flacher und der Lawinenschurf wirkte sich nur vergleichsweise wenig aus. Abb. 1 und 2 zeigen die variierenden Bodenverhältnisse.
Als potenziell natürliche Vegetation ist über schutt- wie lehmgeprägten Bodentypen ein buchendominierter Wald mit Beimischung von Tanne, Fichte, Bergahorn, Esche und Bergulme anzunehmen. Informationen über die ökologischen und floristischen Charakteristika

Abb. 1 | **Bodenprofil Brettfläche oben: Bodentyp Moder-Rendzina** | Foto: Th. Zimmermann

Abb. 2 | **Bodenprofil Hochkarfläche unten: Bodentyp Kalkbraunlehm** | Foto: Th. Zimmermann

der Buchenwaldgesellschaften über Carbonatschutt-Hängen bzw. Lehmböden im Gesäuse können CARLI 2008 sowie THUM 1978 entnommen werden.
Sowohl auf der Brett- wie auf der Hochkarlawinenfläche wurden die Bäume beim Lawinenabgang nicht geknickt, sondern ausgerissen. Die Stämme wurden dann oft weit hangabwärts von der Lawine mitgerissen. Insbesondere auf der Brettfläche sowie über Oberhangpartien der Hochkarfläche sind so weitgehend totholzfreie Bereiche mit oberflächlich abgelagertem Kalkschutt entstanden (siehe Abb. 3). In Hangpartien unterwärts kann es wiederum zur Bildung richtiger Häufen aus abgelagertem Totholz kommen. Ein sicherlich beträchtlicher Teil des vormals stockenden Holzes ist den Hängen aber gänzlich verlorengegangen. Erhebliche Holzmengen von der Hochkarlawinenfläche wurden bis in den Enns-Talboden mitgeschleppt. Beim Bretthang wurden die im Bereich der unterhalb an die Lawinenfläche anschließenden Forststraße abgelagerten Holzhäufen abtransportiert.

Abb. 3 | **Brett-Oberhang. Bereich mit Kalkschutt-Ablagerung im Zuge des Lawinenabgangs** | Fotos: D. Kreiner, rechts: A. Carli

Abb. 4 | **Brett-Unterhang. Haufen aus von der Lawine zunächst mitgerissenen und dann im Unterhang abgelagerten Stämmen**

5 | ZU DEN VEGETATIONSÖKOLOGISCHEN VERHÄLTNISSEN DER LICHTUNGSFLUREN

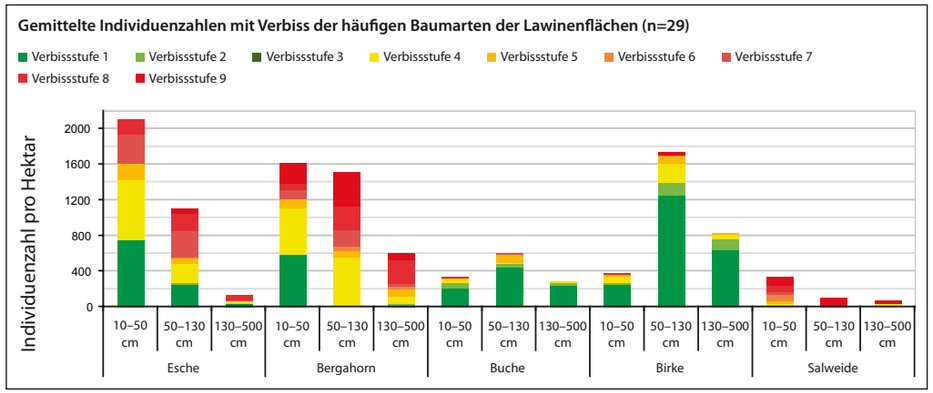
Die Bodenfeuchtigkeit nimmt in Lichtungsfluren gegenüber dem vorhergehenden Waldstadium im Normalfall zu, da Interzeptions- und Transpirationsleistung der Bäume wegfallen (REHFUESS 1990). Die kalkschuttgeprägten Verhältnisse am Bretthang führen in Kombination mit der sonnigen Exposition jedoch vor allem im oberen Hangabschnitt zu Trockenstress für die nunmehr unbeschattete Krautschicht. Die Besonnung und Erwärmung der Bodenoberfläche auf Schlagflächen bewirkt beschleunigten Humusabbau und folglich verstärkte Nährstoff-Freisetzung. Weiters weisen Lichtungsflächen stärkere Temperaturextreme auf, als sie im Waldinnenklima gegeben sind.
Diese eigenständigen ökologischen Verhältnisse führen auch auf den Untersuchungsflächen der vorliegenden Arbeit zum Auftreten zahlreicher typischer Schlag- und Vorwaldarten, die auch überwiegend den optischen Aspekt bestimmen: *Rubus idaeus* (Himbeere), *Fragaria vesca* (Erdbeere), *Atropa belladonna* (Tollkirsche), *Senecio ovatus* (Fuchs-Greiskraut), *Eupatorium cannabinum* (Wasserdost), *Digitalis grandiflora* (Großblütiger Fingerhut), *Rubus fruticosus* agg. (Brombeere). Als Art der Gebüschgesellschaften gilt die in der Krautschicht der Lawinenhänge verbreitete *Clematis vitalba* (Gewöhnliche Waldrebe). An Waldsaum- und Störungszeigern treten u.a. auf: *Cirsium arvense* (Acker-Kratzdistel), *Euphorbia cyparissias* (Zypressen-Wolfsmilch), *Origanum vulgare* (Wilder Majoran), *Epilobium montanum* (Berg-Weidenröschen), *Hypericum perforatum* (Echt-Johanniskraut), *Geranium robertianum*

(Stinkender Storchschnabel), *Clinopodium vulgare* (Wirbeldost). Unter den Seggen können *Carex alba* (Weiß-Segge) sowie *Carex flacca* (Blau-Segge) aspektbestimmend gedeihen. Erstere über den Schuttböden der Bretthänge, zweitere über den lehmigen Böden der Hochkar-Lawinenfläche. Unter den Gräsern sind *Calamagrostis varia* (Bunt-Reitgras) und *Brachypodium sylvaticum* (Wald-Zwenke) am häufigsten. Desweiteren setzt sich die Artengarnitur der bearbeiteten Hänge aus Kalk-(Schutt)Zeigern, Magerzeigern (nur Bretthänge), Lehmzeigern (überwiegend Hochkar-Lawinenhänge), Waldarten und wenigen Wiesenarten zusammen.

6 | GRUNDLEGENDES ZUR VERBISSBELASTUNG DER UNTERSUCHTEN BAUMARTEN

Abb. 5 gibt einen Überblick auf Höhenentwicklung und Verbissbelastung aller in nennenswerten Individuenzahlen auftretenden Baumarten. Es ist anzumerken, dass hier Mittelwerte aus 29 Raster-Probeflächen dargestellt sind. Auf die großen Unterschiede hinsichtlich Verjüngungsindividuendichte in Abhängigkeit von den Standortverhältnissen wird später eingegangen.

Abb. 5 | Übersicht auf die Höhenentwicklung und den Verbisseinfluss aller in nennenswerter Zahl über den Freiflächen sich verjüngenden Baumarten. Die auf Hektarzahlen hochgerechneten Werte stellen das arithmetische Mittel aus 29 Probeflächen (immer 20 m² in Horizontalprojektion) dar | Bearbeitung: A. Carli & Th. Zimmermann



VBS = Verbissstufe		VBS 1	VBS 2	VBS 3	VBS 4	VBS 5	VBS 6	VBS 7	VBS 8	VBS 9
Esche	10–50 cm	758,6	0,0	0,0	672,4	189,7	0,0	319	163,8	0,0
	50–130 cm	255,2	17,2	0,0	220,7	51,7	17,2	300,0	189,7	51,7
	130–500 cm	34,5	0,0	0,0	34,5	0,0	0,0	17,2	51,7	0,0
Bergahorn	10–50 cm	589,7	0,0	0,0	525,9	103,4	0,0	103,4	69,0	229,3
	50–130 cm	0,0	0,0	0,0	556,9	75,9	56,9	177,6	274,1	375,9
	130–500 cm	17,2	17,2	0,0	86,2	79,3	34,5	31,0	258,6	79,3
Buche	10–50 cm	206,9	69,0	0,0	34,5	17,2	0,0	0,0	17,2	0,0
	50–130 cm	448,3	34,5	0,0	17,2	86,2	0,0	17,2	0,0	0,0
	130–500 cm	241,4	34,5	0,0	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Birke	10–50 cm	258,6	17,2	0,0	69,0	17,2	0,0	0,0	17,2	0,0
	50–130 cm	1248,3	155,2	0,0	215,5	70,7	17,2	0,0	0,0	34,5
	130–500 cm	648,3	115,5	0,0	46,6	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0
Salweide	10–50 cm	0,0	17,2	0,0	17,2	34,5	69,0	34,5	69,0	103,4
	50–130 cm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	103,4
	130–500 cm	0,0	17,2	0,0	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	34,5

Auffällig ist in jedem Fall die deutliche Individuenabnahme bei Esche und Bergahorn mit zunehmender Höhenklasse. Bei Birke und Buche hingegen steigt die Individuenzahl in der Klasse 50–130 cm gegenüber der Klasse 10–50 cm an, bei Birke ist auch die Klasse 130–500 cm deutlich individuenreicher als jene von 10–50 cm. Führt man sich die hohe Verbissbelastung der beiden Edellaubhölzer vor Augen, ist es naheliegend diese als wesentlichsten Grund für den drastischen Rückgang mit zunehmender Höhenentwicklung zu interpretieren. Betrachtet man die Häufigkeit von auftretenden Verbissklassen, fällt zunächst auf, dass die Klasse 2 sehr selten vergeben wurde, die Klasse 3 überhaupt nie. Das heißt, dass Seitentriebverbiss allein (also ohne Terminaltriebverbiss) kaum auftritt, bei den Arten mit monopodialem Wachstum wie Esche und Bergahorn noch seltener als bei Buche oder Birke.

Es sei noch erwähnt, dass die Schädigung der aufgenommenen Pflanzen durch Schalenwild aus Abb. 5 noch nicht zur Gänze hervorgeht, da Fegeschäden hier nicht einbezogen sind. Von solchen war aber nur ein geringer Anteil an Individuen betroffen.

Zur Thematik des Wildeinflusses auf die Waldverjüngung soll an dieser Stelle noch festgehalten werden, dass dieser für die Steiermark als sehr hoch einzuschätzen ist. Zu diesem Ergebnis führte die umfangreiche WEM-Studie (Österreichisches Wildeinflussmonitoring; SCHODTERER 2010). Das Konzept der Studie wurde von Mitarbeitern des Bundesforschungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft sowie der Landesforstdienste der Länder Steiermark, Oberösterreich und Tirol erstellt und erhielt auch die Zustimmung durch Landesforstdirektoren und Landesjägermeister. Im Bezirk Liezen, dem der Großteil des Nationalparkgebietes angehört, wiesen in der Erhebungsperiode 2007 bis 2009 78 % der Probeflächen starken Wildeinfluss auf. Wobei starker Wildeinfluss bedeutet, dass sich der Verjüngungszeitraum der Fläche erheblich verlängert und Mischbaumarten wildschadenbedingt ausfallen.

Der Rotwildbestand hat sich in Österreich seit 1950 annähernd vervierfacht, der Rehwildbestand ist in diesem Zeitraum auf das Fünffache angewachsen (Angaben aus dem Österreichischen Jagdprüfungsbehelf für Jungjäger und Jagdaufseher 2003). Noch im 19. Jhdt. war der Rothirsch im heutigen österreichischen Staatsgebiet fast ausgerottet, Rehwild nur selten anzutreffen! Auch diese Fakten legen erhebliche Auswirkungen der heutigen Schalenwildbestände auf die wald- und verjüngungsökologischen Verhältnisse nahe. ZEILER (2009: 25) verweist darauf, dass das Reh daran angepasst ist, gestörte Ökosysteme rasch und in hoher Dichte zu besiedeln. Die von Raubwild und oft auch von Konkurrenz geleerten Waldbestände des heutigen Mitteleuropas ermöglichen ihm, besonders hohe Populationsdichten zu erreichen.

Abb. 6 | Bretthang ca. in Hangmitte mit Wimper-Perlgras-Aspekt. Vegetationstyp „Kalk-Magerzeiger-Freiflächen" | Foto: A. Carli

7 | BESPRECHUNG DER AUSGEGLIEDERTEN VEGETATIONSTYPEN

Im Zuge der Auswertungen erfolgte eine Gliederung der Aufnahmeflächen in fünf Vegetationstypen, die nachfolgend vorgestellt werden.

Kalk-Magerzeiger-Freiflächen

Beim Typ „Kalk-Magerzeiger-Freiflächen" handelt es sich um die zentrale Vegetationsausbildung am Brett-Lawinenhang. Er ist gekennzeichnet durch das Auftreten typischer Magerzeiger (z.B. *Anthericum ramosum* [Ästige Graslilie]). Als Grund für deren Auftreten sind die schuttreichen, feinbodenarmen Verhältnisse am Hang zu sehen. Die Oberbodenumlagerung beim Lawinenabgang hat die Situation nochmals deutlich verschärft.

Abb. 7 gibt eine Übersicht der aufsummierten Individuenzahlen aller Baumarten in fünf der neun Probeflächen des aktuell besprochenen Vegetationstyps. Straucharten (auch Haselnuss) wurden hier und in Folge in die Darstellung nicht miteinbezogen. Zur leichteren Interpretation erfolgte die Umrechnung auf Hektarwerte. Die Verbissstufen beziehen sich auf Tab. 1 – Verbissstufe 1 bedeutet demnach keine Wildbeeinflussung. Zur gelb

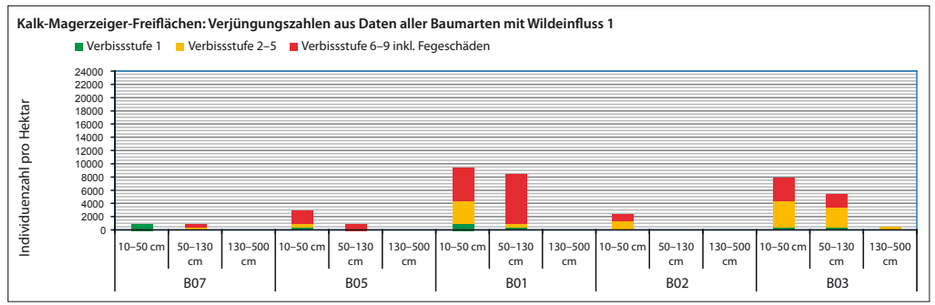


Abb. 7 | Summierte Individuenzahlen aller Baumarten der jeweiligen Probefläche (20m² in Horizontalprojektion) mit Darstellung des Schalenwildeinflusses | Bearbeitung: A. Carli & Th. Zimmermann

VBS = Verbissstufe		VBS 1	VBS 2–5	VBS 6–9 inkl. Fegeschäden
B07	10–50 cm	1000	0	0
	50–130 cm	0	500	500
	130–500 cm	0	0	0
B05	10–50 cm	500	500	2000
	50–130 cm	0	0	1000
	130–500 cm	0	0	0
B01	10–50 cm	1000	3500	5000
	50–130 cm	500	500	7500
	130–500 cm	0	0	0
B02	10–50 cm	0	1500	1000
	50–130 cm	0	0	0
	130–500 cm	0	0	0
B03	10–50 cm	500	4000	3500
	50–130 cm	500	3000	2000
	130–500 cm	0	500	0

gehaltenen Kategorie Verbissstufe 2–5 ist folgendes festzuhalten: Verbissstufe 2 gilt grundsätzlich noch nicht als Schädigung der Pflanze (s.o.), es ist jedoch anzumerken, dass sie kaum vergeben wurde (siehe hierzu Abb. 5 und begleitenden Text). Verbissstufe 3 wurde während der ganzen Erhebungen nie zugeordnet. Ab Verbissstufe 4 (einfacher Terminaltriebverbiss ohne Seitentriebverbiss) ist zweifelsfrei eine Reduktion der Konkurrenzkraft der Pflanze gegeben, sodass ein gelber Säulenabschnitt im Normalfall eine schalenwildbedingte verringerte Vitalität dokumentiert. Die rot gehaltene Kategorie beginnt mit Verbissstufe 6 (einmaliger Leittriebverbiss sowie starker Seitentriebverbiss), die in jedem Fall bereits eine massive Schwächung für die betroffene Einzelpflanze bedeutet. Auch Pflanzen mit Fegeschäden sind Teil der roten Säulenabschnitte. Anzumerken ist noch, dass die Schalenwildbeeinflussung in Abb. 7 nicht zur Gänze dargestellt wird, da Keimlingsverbiss mit den Methoden vorliegender Arbeit (wie erwähnt) nicht dokumentiert werden kann.

Aus Abb. 7 geht hervor, dass hier unter den momentanen Gegebenheiten mittelfristig keine Chance besteht, die gemäß Erläuterungen im Methodik-Teil anzustrebenden Zahlen von rund 5000 ungeschädigten Individuen pro Hektar in der Höhenklasse 130–500 cm flächig zu erreichen. Die überwiegende Esche wird wie Bergahorn und Salweide sehr stark verbissen, andere Baumarten treten kaum auf. Das sekundäre Wuchsoptimum der Esche über flachgründigen Carbonatböden erlaubt ihr wohl das teils reichliche Aufkommen in der Krautschicht im Vegetationstyp. Mayer (1992: 102) nennt „Kalk-Eschen"-Vorkommen jedoch als nicht wuchsoptimal. Gelegentlich konnte in tieferen Lagen im Gesäuse das Entstehen kleiner Eschen-Wäldchen aus Naturverjüngung über Carbonatschutt beobachtet werden. Allerdings liegen die bestehenden Verjüngungen in luftfeuchteren Lagen als am Bretthang gegeben. Weiters sind sie stark vom Eschentriebsterben betroffen. Auch die Verjüngungspflanzen des Brett- und Hochkarhanges weisen regelmäßig Symptome des Eschentriebsterbens auf, das diese Baumart zusätzlich schwächt.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die typischen Vorwaldbaumarten Birke, Zitterpappel und Salweide im Gesäuse generell nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen. Die verbreiteten Carbonatschutt-Böden scheinen den genannten Pionier-Gehölzen nicht zu behagen. So wurde im Zuge einer umfangreichen ökologisch orientierten Waldinventur (Carli & Kreiner 2009) Zitterpappel gar nie notiert, Birke wie Salweide waren nur wenige Male vorhanden (in Baumbestand wie Verjüngung), obwohl auch zahlreiche lichte Flächen erhoben wurden. Birke wurde am ehesten über blockigen Standorten mit Humusanreicherung angetroffen.

Abb. 8 | „Himbeer-Brombeerschlag" – hier mit Himbeere, Roter Holunder, Schwarzer Holunder, Wasserdost, Brombeere | Foto: A. Carli

Himbeer-Brombeerschlag

Der Vegetationstyp „Himbeer-Brombeerschlag" ist typisch für waldrandnahe Bereiche der Freifläche am Bretthang. Die dort vorhandene reduzierte Besonnung ermöglicht eine

etwas ausgeglichenere Wasserversorgung, wodurch die Gruppe der Magerzeiger ausfällt. Weiters ist eine Zunahme von Brombeere und insbesondere Himbeere auffällig, während das Bunt-Reitgras deutlich zurücktritt. Für fortgeschrittene Schlagstadien ist grundsätzlich das Auftreten von Schwarzem wie Rotem Holunder typisch. Zum Schwarzen Holunder kann angemerkt werden, dass dieser im Gesäuse vermehrt über verbraunten sandigen Auböden im Enns-Talboden auftritt. Der Rote Holunder tritt auf den untersuchten Lichtungsfluren immer wieder auf. Im aktuell besprochenen Vegetationstyp wurde er für vier von fünf Probeflächen notiert, davon zwei Mal die Strauchschicht erreichend. Deutlich stärkere Konkurrenzkraft als über Kalk erreicht der Rote Holunder nach Oberdorfer (1978) über locker-humosen nährstoffreichen Braunerden.
Auch in diesem zweiten Vegetationstyp am Bretthang ist über weite Stecken keine ausreichende Dichte an ungeschädigten Baumpflanzen vorhanden, um eine mittelfristige Wiederbewaldung zu gewährleisten.

Himbeer-Brombeerschlag mit Verjüngung

Der Vegetationstyp „Himbeer-Brombeerschlag mit Verjüngung" umfasst fünf Probeflächen von der Hochkar-Lawinenfläche. Vier Flächen unterliegen ökologisch einem Waldrandeinfluss. Die zeitweilige Beschattung erweist sich insbesondere für die Verjüngung von Bergahorn als förderlich. Neben Bergahorn und Esche beteiligen sich vor allem Buche und Birke an der Verjüngung.

Abb. 9 | **Vegetationstyp „Himbeer-Brombeerschlag mit Verjüngung": Beispiel einer Probefläche mit Verjüngung aus Bergahorn, Bergulme, Rotbuche und Esche** | Foto: A. Carli

Die Krautschicht zeigt deutlich lehmigere Verhältnisse als im zuletzt besprochenen Vegetationstyp an, insbesondere durch die Zunahme bzw. das Hinzutreten folgender Arten: *Carex sylvatica* (Wald-Segge), *Thelypteris limbosperma* (Bergfarn), *Lysimachia nemorum* (Wald-Gilbweiderich), *Hypericum maculatum* (Flecken-Johanniskraut). Als PNV-Waldgesellschaft ist daher nicht wie für die bisher behandelten Vegetationstypen ein trockenes Helleboro nigri-Fagetum (Schneerosen-Buchenwald) anzunehmen, sondern ein Cardamine trifoliae-Fagetum (Nordostalpischer Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwald) im Sinne von Willner 2007.

Es ist naheliegend, die lehmreichen Verhältnisse als hauptverantwortlich für den Verjüngungserfolg im Vegetationstyp zu sehen. Die bessere Wasser- und Nährstoffversorgung aus den Decklehmen verschafft den jungen Baumpflanzen deutlich günstigere Wuchsbedingungen als sie über den schuttgeprägten Böden am Bretthang bestehen.

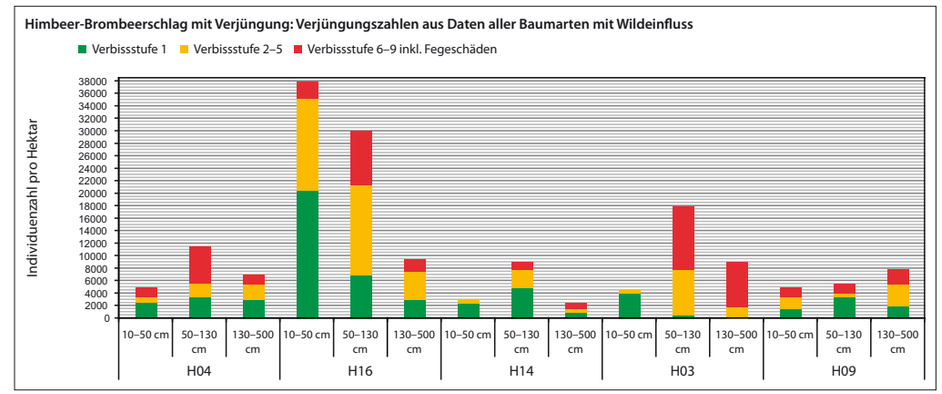


Abb. 10 | **Summierte Individuenzahlen aller Baumarten der jeweiligen Probefläche (20 m² in Horizontalprojektion) mit Darstellung des Schalenwildeinflusses** | Bearbeitung: A. Carli & Th. Zimmermann

VBS = Verbissstufe		VBS 1	VBS 2–5	VBS 6–9 inkl. Fegeschäden
H04	10–50 cm	2500	1000	1500
	50–130 cm	3500	2150	5850
	130–500 cm	3000	2500	1500
H16	10–50 cm	20600	14750	2650
	50–130 cm	7000	14400	8600
	130–500 cm	3000	4500	2000
H14	10–50 cm	2500	500	0
	50–130 cm	4900	2900	1200
	130–500 cm	1000	500	1000
H03	10–50 cm	4000	500	0
	50–130 cm	500	7300	10200
	130–500 cm	0	1800	7200
H09	10–50 cm	1500	2000	1500
	50–130 cm	3500	500	1500
	130–500 cm	2000	3500	2500

Gerade im Bereich der Flächen vorliegender Einheit war die Begehbarkeit im Gelände durch liegendes Totholz besonders erschwert. Wohl verbessert die auch für Schalenwild zweifellos mühsamere Fortbewegung die Verbisssituation, ein tatsächlicher Schutz sind selbst die oft übereinander abgelagerten Stämme aber eindeutig nicht, wie Abb. 10 zeigt. Das dichte Gebüsch zieht gerade Rehwild durch die guten Einstandsmöglichkeiten vermutlich auch stark an.

Der oben erläuterte Richtwert von mindestens 5000 unverbissenen Individuen pro Hektar über Äserhöhe wird zwar aktuell in keiner der fünf Probeflächen erreicht, dennoch erscheint die Verjüngung insgesamt als gesichert. Für die Pflanzen der Verbissstufe 2–5 in der Höhenklasse 130–500 cm ist anzunehmen, dass sie eine zurückliegende Schädigung verkraftet haben und nun, da sie dem Äser entwachsen sind, sozusagen die kritischste Phase überstanden haben. Und auch die Klasse 50–130 cm ist gut besetzt. In der sechsten Vegetationsperiode nach der Störung ist also bei den günstigen, lehmigen Standortseigenschaften ein gesicherter Zustand der Verjüngung erreicht. Hierzu kann ergänzt werden, dass Baumpflanzen nach Prien & Müller (2010: 31) rund fünf bis acht Jahre bis zu einer Wuchshöhe von 130–150 cm brauchen.

An dieser Stelle soll noch erwähnt werden, dass in obiger Beurteilung kein Augenmerk darauf gelegt wurde, welche Baumarten in welchen Anteilen die Strauchschicht bilden und somit bestimmend für den heranwachsenden Bestand sein werden. Da es sich durchwegs um autochthone Gehölzarten handelt, könnte man aus Naturschutzsicht sozusagen „mit allen leben". Die potenziell natürliche Klimax-Waldgesellschaft, ein Fi-Ta-Bu-Wald, wird sich in jedem Fall erst in einer späteren Generation wieder etablieren können.

Umlagerungs-Freiflächen Hochkar

Der Vegetationstyp „Umlagerungs-Freiflächen Hochkar" ist typisch für den oberen Hangbereich der Hochkar-Lawinenfläche. Die Folgen des Lawinenschurfs sind am Vegetationstyp wieder stärker. Eine positive floristische Abgrenzung zu den zuletzt besprochenen üppigeren Einheiten der Himbeer-Brombeerschläge besteht vor allem durch die Zunahme stark lichtbedürftiger Arten: u.a. *Carex flacca* (Blau-Segge), *Veronica officinalis* (Echter Ehrenpreis), *Origanum vulgare* (Wilder Majoran), *Digitalis grandiflora* (Großblütiger Fingerhut). Eine Abnahme liegt vor allem für anspruchsvollere Waldarten vor (z. B. *Galeobdolon montanum* (Berg-Goldnessel) die in Zusammenhang mit der Abnahme von beschattenden Hochstauden zu sehen ist. Eine besonders geringe Dichte an Verjüngungsindividuen macht eine Wiederbewaldung im Bereich des Vegetationstyps in absehbarer Zeit sehr unwahrscheinlich.

Abb. 11 | „Großblütiger Fingerhut"-bestimmter Frühsommeraspekt am Vegetationstyp „Umlagerungs-Freiflächen Hochkar" | Foto: A. Carli

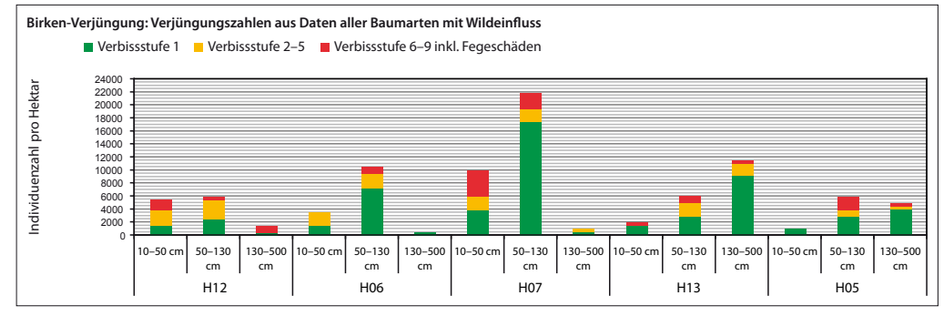
Birken-Verjüngung

Diesem Vegetationstyp sind fünf Probeflächen aus dem untersten Teil der Hochkar-Lawinenfläche zugeordnet. Verbunden sind die Probeflächen einerseits durch reichliche Birkenverjüngung. Weiters bedingen entkalkte bindige Lehme eine bodenökologische Gemeinsamkeit. Gegenüber dem ebenfalls durch Lehmauflage geprägten Typ „Himbeer-Brombeerschlag mit Verjüngung" verliert Himbeere deutlich an Deckung, während sich eine starke Deckungszunahme für Gräser und Seggen zeigt. Für die in Abb. 13 dargestellten Individuenzahlen ist weitestgehend Verjüngung von Birke verantwortlich. Die Birke ist bei Schalenwild als Äsungspflanze generell nicht allzu beliebt und wird bei Prien & Müller (2010: 32) auch als nur gering verbissgefährdet eingestuft. In der Probefläche H13 ist die dem Äser entwachsene Höhenklasse 130–500 cm mit umgerechnet über 9.000 ungeschädigten Individuen pro Hektar besetzt. Eine Anzahl, bei der die Verjüngung als gesichert bezeichnet werden kann. In den weiteren Flächen weist die Klasse 130–500 cm hingegen noch nicht die gemäß obigen Erläuterungen anzustrebende Anzahl an unverbissenen Individuen auf. In den Rasterflächen H06 und H07 zeigt sich dichte unverbissene Verjüngung in der Klasse 50–130 cm, sodass gelungene Etablierung eines Pionierwaldbestandes in einigen Jahren zu erwarten ist.

Weiter vorne wurde darauf hingewiesen, dass Birke im Gesäuse nur selten auftritt und unterstellt, dass ihr die flächenmäßig im Gebiet überwiegenden Carbonatschutt-Böden

Abb. 12 | Vegetationstyp „Birkenverjüngung" vom unteren Bereich der Hochkar-Lawinenfläche | Foto: A. Carli

Abb. 13 | Summierte Individuenzahlen aller Baumarten der jeweiligen Probefläche (20 m² in Horizontalprojektion) mit Darstellung des Schalenwildeinflusses | Bearbeitung: A. Carli & Th. Zimmermann



zu Abb. 13

		VBS 1	VBS 2–5	VBS 6–9 inkl. Fegeschäden
H12	10–50 cm	1500	2500	1500
	50–130 cm	2500	3000	500
	130–500 cm	500	0	1000
H06	10–50 cm	1500	2000	0
	50–130 cm	7250	2250	1000
	130–500 cm	500	0	0
H07	10–50 cm	4000	2000	4000
	50–130 cm	17450	2050	2500
	130–500 cm	500	500	0
H13	10–50 cm	1500	0	500
	50–130 cm	3000	2000	1000
	130–500 cm	9308	1692	500
H05	10–50 cm	1000	0	0
	50–130 cm	3000	1000	2000
	130–500 cm	4000	500	500

nicht zusagen. Mayer 1992 beschreibt höhere Konkurrenzkraft für *Betula pendula* auf sauren Böden. Dies ist insofern interessant, als die Decklehme über Dachsteinkalk im Gesäuse im Normalfall niedere pH-Werte aufweisen (Carli 2008). Weiters erwähnt Mayer l.c., dass bei Skelettreichtum der Unterboden durch Birke schwach erschlossen wird. Die genannten wuchsökologischen Eigenschaften der Birke legen nahe, dass ihr starkes Auftreten über den lehmreichen Hangpartien der Hochkar-Lawinenfläche mit den spezifischen standörtlichen Gegebenheiten zusammenhängt.

8 | FAZIT

Für die untersuchten nach Lawinenereignissen entstandenen Lichtungsfluren zeigen sich große standörtliche Unterschiede, die einerseits mit der Wirkung der Lawine selbst (stärkere Oberbodenumlagerung in den oberen Hangbereichen, Totholzablagerung vermehrt in den unteren Hangbereichen) und andererseits mit den sehr verschiedenen Bodenverhältnissen (Rendzina- versus Kalkbraunlehm-Böden) in den beiden Untersuchungsgebieten zusammenhängen. Neben einer markanten floristischen Differenzierung führen diese Umstände zu einer sehr unterschiedlichen Verjüngungsdynamik innerhalb der entstandenen Freiflächen. Soll auch bei kalkschuttgeprägten Standortverhältnissen eine natürliche Wiederbewaldung ermöglicht werden, ist eine Reduktion des Schalenwildeinflusses vonnöten.

Literatur

Braun-Blanquet, J. 1964: Pflanzensoziologie. – Springer Verlag. Wien, New York

Carli, A. 2008: Vegetations- und Bodenverhältnisse der Wälder im Nationalpark Gesäuse (Österreich: Steiermark). – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark. 138: 159–254

Carli, A. & Kreiner, D. 2009: Bericht zur Waldinventur Nationalpark Gesäuse 2006–2009. – Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Weng

Carli, A. & Zimmermann, Th. 2011: Entwicklung von Vegetation und Verjüngung über großflächigen lawinar entstandenen Waldlichtungsfluren. – Bericht im Auftrag der NP Gesäuse GmbH

Mayer, H. 1992: Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. 4. Auflage. – Gustav Fischer-Verlag. Stuttgart, Jena, New York

Muralt, G. 2006: Kleinsäugergemeinschaften in Biotoptypen das Nationalparks O.ö. Kalkalpen und deren Verbisseinfluss auf die Waldverjüngung im Vergleich zu wildlebenden Wiederkäuern. Diplomarbeit Univ. Wien

Oberdorfer, E. 1978: Epilobietea angustifolii. In: Oberdorfer E. (Hrsg.): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil II. 2. Auflage. – Gustav Fischer-Verlag. Jena

Prien, S. & Müller, M. 2010: Wildschäden im Wald. 2. Auflage. – Verlag J. Neumann-Neudamm AG. Melsungen

Rehfuess, K. E. 1990: Waldböden. Entwicklung, Eigenschaften und Nutzung. – Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin

Schodterer, H. 1999: Grundlagen für die Beurteilung der Wildschäden an der Verjüngung im österreichischen Wald im Rahmen der Österreichischen Waldinventur. – Dissertation Univ. f. Bodenkultur Wien

Schodterer, H. 2010: Österr. Wildeinflussmonitoring 2004–2009. – BFW Praxisinformation. Nr. 22

Thum, J. 1978: Analyse und waldbauliche Beurteilung der Waldgesellschaften in den Ennstaler Alpen. – Dissertation Univ. f. Bodenkultur Wien

Willner, W. 2007: Fagion sylvaticae. In Willner, W. & Grabherr, G. (Hrsg.): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. 1 Textband + 2 Tabellenband. Spektrum Akademischer Verlag. München

Zeiler, H. 2009: Rehe im Wald. – Österreichischer Jagd- und Fischereiverlag. Wien

Anschriften der Verfasser:

Mag. Anton Carli
Premstätten 6 | A-8071 Vasoldsberg
mailto: anton.carli@aon.at

DI Thomas Zimmermann
Max Mell-Weg 2 | A-8132 Pernegg an der Mur
mailto: thomas.zimmermann@boku.ac.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften des Nationalparks Gesäuse

Jahr/Year: 2011

Band/Volume: 6

Autor(en)/Author(s): Carli Anton, Zimmermann Thomas

Artikel/Article: 1.5 Wiederbewaldungsmuster auf lawinaren Waldlichtungsfluren am Tamischbachturm in Abhängigkeit von Standort und Wildverbiss. 42-55