©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Carinthia II	178./98. Jahrgang	S. 325–352	Klagenfurt 1988



Aus dem Institut für Botanik der Universität Graz

Abschätzung der Wildverbißbelastung verschiedener Waldgebiete im Bundesland Kärnten nach vegetationskundlichen Kriterien

Von Anton DRESCHER

Mit 5 Abbildungen und 2 Tabellen

Kurzfassung: Auf 149 vom Kärntner Landesforstdienst in allen sieben Bezirken ausgewählten Probeflächen wurden die gesamte Artengarnitur der Kraut- und Strauchschicht und deren Verbiß durch Schalenwild – geschätzt in fünf Stufen – aufgenommen. Eine Aufgliederung der Probeflächen nach Naturnähe (drei Stufen) und vier Höhenstufen erlaubte wenigstens in zwei Wuchsräumen (WR 15: Südliche Zentralalpen, 99 Flächen; WR 17: Südliche Kalkalpen, 24 Flächen) eine statistisch einigermaßen gesicherte Auswertung. Aufgrund der Stetigkeit und des Verbißgrades wird die Gefährdung der einzelnen Arten vergleichend dargestellt. Als Schlußfolgerung ergibt sich, daß sowohl Tanne als auch Buche in den Südlichen Zentralalpen stärker gefährdet sind als in den Südlichen Kalkalpen. Nur waldbauliche Hilfe kann diese vernachlässigten Mischbaumarten auf lange Sicht erhalten.

Riassunto: **Valutazione su base vegetazionale dei danni da morsi di selvaggina in diversi ambienti forestali della provincia Carinzia (con 5 illustrazioni e 2 tabelle).** In 149 particelle sperimentali istituite dal Servizio forestale della Carinzia in tutti i 7 distretti è stata rilevata la composizione floristica dello strato basso arbustivo e quello delle erbe e il suo danneggiamento da morso di Ungulati. Una suddivisione delle particelle sperimentali secondo la naturalità (3 livelli) e 4 fascie altitudinali ha consentito almeno in due distretti forestali (df 15: Alpi centrali meridionali, 99 particelle; df 17: Alpi calcaree meridionali, 24 particelle) di pervenire a delle conclusioni statisticamente fondate. Sulla base della frequenza e del grado della morsicatura viene rappresentato il danneggiamento delle singole specie in forma comparativa. La conclusione definitiva è che abete bianco e faggio risultano più danneggiati nelle Alpi centrali meridionali che non nelle Alpi calcaree meridionali. Soltanto dei provvedimenti selvicolturali potrebbero aiutare alla lunga queste specie forestali così trascurate. Traduzione: L. POLDINI

Summary: **Stress of deer-browsing in several forest areas in Carinthia on the basis of vegetation science (with 5 figures and 2 tables).** The shrub and herbal layer of 149 experimental plots in Carinthia were noted and the browsing by deer was estimated

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

in five classes. A classification of the experimental plots according to the state of naturalness (3 classes) and 4 altitudinal zones permitted a somewhat reliable statistical evaluation in two growth areas (GA 15: Southern Central Alps, 99 plots; GA 17: Southern Limestone Alps, 24 plots).

On the bases of constancy and stage of browsing the endangering of several species was compared. The final result shows, that fir *(Abies alba)* as well as beech *(Fagus sylvatica)* in the Southern Central Alps is more endangered than in the Southern Limestone Alps. Only forest management can prevent complete extinction of neglected fir and deciduous wood species. Translation: E. KORDESCH

VORWORT

Anlaß bzw. Ausgangspunkt für die vorliegende Arbeit war die „Vereinbarung zwischen dem Bund und dem Land Kärnten über gemeinsame Maßnahmen zur Sicherung eines ausgewogenen Verhältnisses von Wald und Wild", die am 26. August 1980 in Kraft getreten ist. Die Zielsetzung dieser Vereinbarung ist die „E r h a l t u n g eines ausgeglichenen Naturhaushaltes". Um dies erreichen zu können bzw. um forstliche Förderungsmaßnahmen besser beurteilen zu können, sind im Artikel VI dieser Vereinbarung „wissenschaftliche Forschungen" in einem geeigneten Jagdrevier vorgesehen. Die vorliegende vegetationskundliche Ersterhebung ist eine Teilaufgabe dieses Gesamtprojektes. Die Aufnahmearbeiten im Gelände wurden im Rahmen des Forschungsprojektes III/41 a an der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien (FBVA) durchgeführt. Für die Mithilfe bei der Schätzung des Verbißgrades sei W. G. STAGL herzlich gedankt.

EINLEITUNG

Der rapide Rückgang von Mischbaumarten durch falsche Waldwirtschaft ist vor allem in unseren Wirtschaftshochwäldern alarmierend. Der Anteil von Tanne, Buche und anderen Laubholzarten am Gesamtvorrat nimmt trotz steigender Waldfläche ab. Man vergleiche hiezu die Zahlen der Forstinventurperioden 1961/70 und 1971/80. Diese großteils gewollte Abnahme ist vor allem ein Problem der intensiven waldbaulichen Pflege.

Mit weitreichenden Veränderungen in der Landwirtschaft (Anbau von Mais und Kartoffeln als Futterpflanzen und der damit verbundene Übergang zu ganzjähriger Stallhaltung von Schweinen und Rindern) verlagerten sich die waldbaulichen Probleme von den lückigen Hude- und Weidewäldern des Hügellandes und der Ebene in die Gebirgswälder und konzentrieren sich sowohl auf die holzartenreichen Mischwälder der Montanstufe (Wirtschaftshochwälder) als auch auf die Schutzwälder der subalpinen Stufe. Seit der Ausdehnung des Verbreitungsgebietes der Gemse in Waldgebiete, nimmt auch von dieser Seite die Belastung zu. Da bei zu starkem Wilddruck eine Verjüngung der bestandesbildenden Holzarten ohne Zäunung nicht möglich ist, besteht die akute Gefahr des völligen

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Verlustes der Schutzfunktion von durch das Waldsterben aufgelockerten Beständen. Dies hat nicht nur unabsehbare Kosten (z. B. für technische Verbauungen) zur Folge, sondern auch eine schwere Gefährdung der ansässigen Bevölkerung.

METHODEN

Versuchsanlage

Von den Bezirksforstinspektionen wurden in den sieben Bezirken Kärntens 200 Zaunflächen mit einer Grundfläche von 1,7 m^2 errichtet. Die Zäune sollten wilddicht (also auch von kleineren Wildtieren wie Hasen nicht überwindbar) sein. Außerhalb der gezäunten Fläche auf gleichwertigem Standort wurde eine ebenso große Fläche markiert. Beide Flächen werden vom Kärntner Forstdienst auf die Verjüngung von Holzpflanzen beobachtet. Die Versuchsanordnung bezüglich der Größe und räumlichen Verteilung war somit vorgegeben. Die Verteilung der Zaunflächen über die Bezirke Kärntens ist aus Abb. 1 zu entnehmen.

Aufnahmemodus

Schon nach dem Besuch weniger Beobachtungsflächen war klar, daß ein Vergleich der Verjüngung von Holzarten auf einer so geringen Fläche (1,7 m^2) weder qualitativ noch quantitativ befriedigende Ergebnisse liefern kann (man vergleiche die Literatur über Größe des Minimum-Areals bei der Aufnahme von Pflanzengemeinschaften: ELLENBERG, 1956; BRAUN-BLANQUET, 1964).

Mit einem geringfügig höheren Zeitaufwand bei der Aufnahme wurde erreicht, auf unterschiedliche Tendenzen beim Verbiß in den Höhenstufen der einzelnen Wuchsräume aufmerksam machen zu können. Dazu war es notwendig, die Aufnahmefläche im ungezäunten Bestand auf das Minimumareal von mindestens 200 m^2 zu vergrößern. Auf diesen Flächen wurden nur die Gefäßpflanzen aufgenommen. Auf eine Aufnahme der Moose und Flechten wurde wegen ihrer zu geringen Bedeutung für den Wildverbiß verzichtet.

Der Verbißgrad für jede Art wurde mittels einer fünfstufigen Skala geschätzt (vgl. STAGL, 1986:7):

1 ... bis 25% der Seitentriebe verbissen
2 ... bis 50% der Seitentriebe verbissen
3 ... bis 75% der Seitentriebe bzw. der Terminaltrieb verbissen
4 ... bis 100% der Seitentriebe verbissen
5 ... Totverbiß

Im allgemeinen wurden für die Auswertung des Verbißgrades einer Art Durchschnittswerte der gesamten Aufnahmefläche verwendet. In besonders abweichenden Fällen (unterschiedliche Belichtungsverhältnisse, Mikroreliefunterschiede) wurden ergänzend auch die Extremwerte notiert.

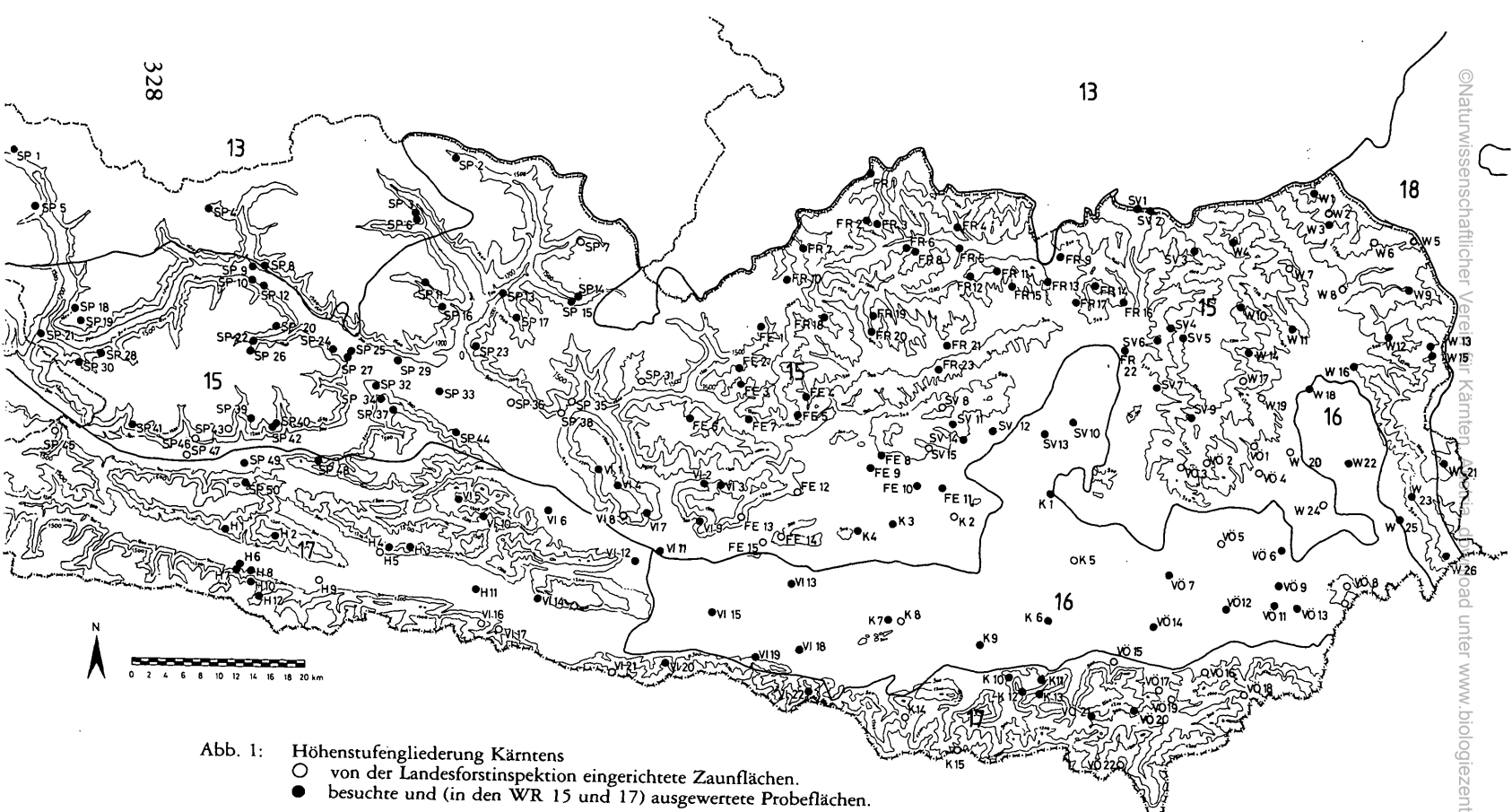


Abb. 1: Höhenstufengliederung Kärntens
○ von der Landesforstinspektion eingerichtete Zaunflächen.
● besuchte und (in den WR 15 und 17) ausgewertete Probeflächen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Um die Einordnung der Bestände, in denen sich die Beobachtungsflächen befinden, zu erleichtern, wurden noch eine Reihe von Parametern wie Seehöhe, Exposition, Hangneigung, Grundgestein, Boden und, soweit möglich, Angaben über Nutzung und Degradation in historischer Zeit und heute notiert.

Aufnahmezeitraum

Die Aufnahme der Vegetation und des Verbißgrades erfolgte in den Vegetationsperioden 1983 und 1984. Die dabei aus phänologischen Gründen auftretende Unvollständigkeit in den Aufnahmelisten (jede Fläche konnte nur ein Mal besucht werden) und die Unmöglichkeit der Trennung des Verbisses in Frühjahrs-, Sommer- und Herbstverbiß mußte aus Zeitmangel in Kauf genommen werden.

Durchführung der Aufnahme- und Auswertungsarbeiten

Die hier dargestellte Auswertung erfolgte aufgrund der einmaligen Aufnahme von mindestens 200 m^2 großen Waldbeständen in unmittelbarer Umgebung der Kleinstzaunflächen und versucht Zusammenhänge zwischen Wuchsraum, Höhenstufe, Naturnähe des Bestandes einerseits und der Verbißbelastung andererseits aufzuspüren.

Dazu wurde das Landesgebiet von Kärnten den von der Österreichischen Forstinventur verwendeten Wuchsräumen zugeteilt (vgl. Kapitel „Kurzcharakteristik der Wuchsräume").

Für Vergleichszwecke scheiden die Wuchsräume (WR) 13 und 18 mit insgesamt nur fünf bzw. einer Beobachtungsfläche aus. Der WR 16 weist nur Probeflächen bis 900 m Meereshöhe auf und weicht in seinem geologischen Aufbau und morphologischen Formenschatz stark von den beiden durch in West-Ost-Richtung verlaufenden Gebirgsketten geprägten WR 15 und 17 stark ab. Noch gravierender sind die klimatischen Unterschiede.

Um auch eine etwaige Beziehung des Verbisses zur Naturnähe interpretieren zu können, wurden drei Stufen unterschieden:

a) Als ± -naturnahe wurden Bestände eingestuft, deren Holzartenverteilung in der (den) Baumschicht(en) etwa den natürlichen Gegebenheiten (potentielle natürliche Vegetation) entspricht. Belastungen wie Waldweide, andere Nutzungsform in historischer Zeit (Alm, Weide, Landwirtschaft) sind nicht bekannt oder wurden als geringfügig eingestuft.

b) Als degradiert wurden Bestände taxiert, in denen die Holzartenzusammensetzung stark verändert wurde (vor allem durch forstliche Bewirtschaftungsmaßnahmen). Mischholzarten sind dort nur mehr aus den Vorkommen in der Strauch- und Krautschicht dokumentiert. Die Bestände unterliegen meist auch noch anderen Belastungen wie Waldweide.

c) Als sekundär wurden schließlich alle Aufforstungen und Naturverjüngungen (1. Generation Wald) mit standortsfremden Holzarten (etwa Fichte und Kiefer im Laubwaldbereich) eingestuft.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

KURZCHARAKTERISTIK DER WUCHSRÄUME

Die Ausscheidung der Wuchsräume (WR) folgt der an der FBVA für die Forstinventur verwendeten Gliederung (JELEM, KILIAN et al., 1971, Forstinventur 1981) in 21 Wuchsgebiete für das Bundesgebiet, wovon fünf völlig oder teilweise im Landesgebiet von Kärnten liegen (vgl. Abb. 1):

WR 13 Zentralalpen
WR 15 Südliche Zentralalpen
WR 16 Kärntner Becken
WR 17 Südalpen
WR 18 Südöstliche Randalpen

Für die Auswertung wurden 300-m-Höhenstufen (vgl. Abb. 1), wie sie in der Forstinventurauswertung gebräuchlich sind, verwendet, um den Vergleich mit den dort erhobenen Standortsmerkmalen zu ermöglichen bzw. um Korrelationen zu einzelnen Faktoren und der aktuellen Holzartenverteilung erkennen zu können.

Eine höhenmäßige Abgrenzung der submontanen, montanen, subalpinen und suprasubalpinen Stufe wurde vermieden, da sie in jedem der fünf WR zu einer separaten Einteilung geführt hätte. Phänomene wie das Höhersteigen von Vegetations-(Formations-)grenzen bei Südexposition sowie in den zentralen Hauptketten sind ja hinlänglich bekannt. Auch andere Standortsmerkmale wie Hangneigung und qualitative Gesteinsunterschiede tragen dazu bei, daß Höhengrenzen um bis zu mehrere hundert Meter nach beiden Richtungen verschoben sein können (LANDOLT, 1983; ELLENBERG, 1982).

Als Stufenobergrenze in dieser Kurzcharakteristik gilt die gedachte Verbindungslinie von gutgewachsenen Beständen (n i c h t Einzelbäumen) der entsprechenden Art in der oberen Baumschicht. Für die

Submontane Stufe: Obergrenze der Eichen-(Linden-, Kastanien-)verbreitung

Montane Stufe: Obergrenze der Buchenverbreitung

Subalpine Stufe: Obergrenze der Fichtenverbreitung

Supra-(Hoch-)subalpine Stufe: Obergrenze ist die Waldgrenze

Da die Charakteristik der Wuchsräume hier nur überblicksweise geschehen kann, sind nur die wichtigsten, weit verbreiteten Waldgesellschaften erwähnt; Busch-, Saum- und Ersatzgesellschaften sind nur gestreift.

WR 13 Zentralalpen

Im Untersuchungsgebiet werden folgende Gebirgsgruppen zum zentralalpinen WR 13 gerechnet: Großglockner-Gruppe, Goldberg-Gruppe, Ankogel-Gruppe sowie Teile der Schober- und der Sadnig-Kreuzeck-Gruppe.

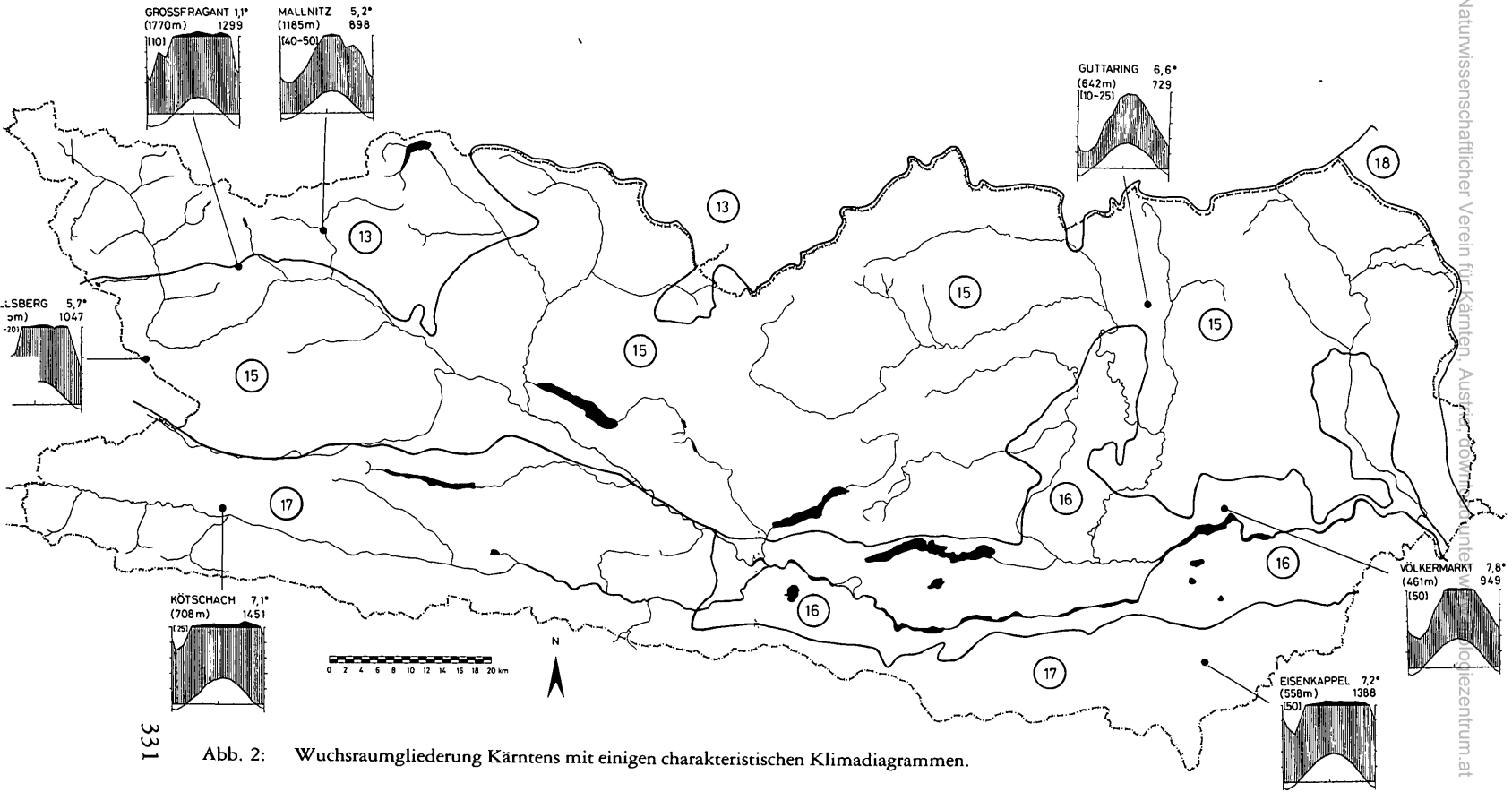


Abb. 2: Wuchsraumgliederung Kärntens mit einigen charakteristischen Klimadiagrammen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Geologie und Böden:

Der Kärntner Teil des WR 13 liegt zur Gänze im Bereich des Tauernfensters und ist geologisch recht einheitlich aufgebaut. Neben dem Zentralgneiskern (Sonnblick-Gruppe) wird der größte Teil des Gebietes von der Tauern-Schieferhülle eingenommen, deren kristalline Schiefer auch höheren Kalkgehalt aufweisen können wie die Kalkglimmerschiefer der Glockner-Gruppe. Kleinflächig stehen auch Glimmermarmore an.

Je nach Substrat überwiegen auf den Verwitterungschuttdecken bis in Lagen von etwa 1500 m podsolige Braunerden, darüber Podsole. An Steilhängen sind kleinflächig Ranker ausgebildet. Der Basen- und Nährstoffgehalt der Böden hängt vom bodenbildenden Gestein ab. Es überwiegen saure, nährstoffarme Böden, nur aus Phylliten, Glimmerschiefern und kalkhältigen Ausgangsgesteinen entstehen nährstoffreichere Böden.

Klima:

Die klimatischen Verhältnisse der Südabdachung der Hohen Tauern sind durch die Abschirmung der Talbereiche bis in etwa 1500 m gekennzeichnet, wobei Jahresniederschlagssummen von 800 mm nicht erreicht werden (vgl. Abb. 2). In Kammlagen erreichen die Jahresniederschlagssummen Werte von 1500–2000 mm (je nach Lage zum Hauptkamm und Meereshöhe). Das Niederschlagsmaximum fällt dabei im Sommer. Charakteristisch ist die in Tal- und Beckenlagen besonders ausgeprägte Kontinentalität mit großen Temperaturamplituden.

Diese klimatischen Verhältnisse bilden die Voraussetzung für die Anlage von Dauersiedlungen bis über 1500 m Meereshöhe und Einzelsiedlungen bis über 1700 m. Getreideanbau ist bis über 1400 m möglich, heute aber im Rückgang begriffen, ebenso wie die Mahd der Bergwiesen bis in Höhen von 2400 m.

Vegetation:

Montane Stufe

An Südhängen des Mölltales in klimatisch begünstigter Lage finden sich Reste eines natürlichen Laubmischwaldes (Corylo-Populetum). Die Bestände – Buschwälder mit *Tilia platyphyllos, Fraxinus excelsior, Quercus robur* und *petraea,* den Vorhölzern *Populus tremula* und *Corylus avellana* sowie wärmeliebenden Sträuchern (*Acer campestre, Crataegus monogyna, Lonicera xylosteum, Ligustrum vulgare*) – sind in ihrer Artenzusammensetzung, Struktur und Flächenausdehnung durch jahrhundertelange Beweidung und Schneitelung geprägt. Naturnahe Laubmischwälder sind hier ebenso wie im WR 15 nur mehr fragmentarisch an klimatisch und pedologisch begünstigten Stellen erhalten (Gößgraben, vgl.: GLANTSCHNIG, 1948). Der montane Gesellschaftskomplex wird durch den Schwarm der natürlichen inneralpinen montanen Fichtenwälder charakterisiert. Das auf ± podsoligen Böden aus sauren Gesteinen (Gneisen) stockende Piceetum montanum bildet in mehreren artenarmen Ausbildungen je nach Wasserhaushalt das Endstadium der Waldentwicklung. Auf basenreicheren Standorten über Glimmerschiefer mit meist tiefgründigen Braunerden besiedelt das etwas artenreichere Oxali-Piceetum montanum großflächig Normalstandorte.

Natürliche Kiefernwälder (Vaccinio-Pinetum) als Dauergesellschaften auf anstehendem Fels sind nur lokal ausgebildet. Die Bodenvegetation wird von *Vaccinium vitis-idaea* und *Vaccinium myrtillus* dominiert.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Wald mit dominierender *Alnus incana* reicht an wasserzügigen Glimmerschieferhängen weit hangaufwärts. Als Begleiter sind dort *Prunus padus* und *Salix*-Arten charakteristisch. In Schluchten treten eng begrenzt Ulmo-Acereten auf, die von untergeordneter wirtschaftlicher Bedeutung sind.

Als Ersatzgesellschaften sind im Bereich der Auen Kohldistelwiesen weit verbreitet, an den Hängen anstatt der Laubmischwälder Halbtrockenrasen in Steillagen. Hangabsätze werden meist für Ackerbau verwendet.

Subalpine Stufe

Die auch physiognomisch beherrschende Waldgesellschaft ist das Homogyno-Piceetum. Je nach Wasserversorgung treten in der Krautschicht verschiedene Arten dominant auf (*Vaccinium myrtillus, Calamagrostis villosa, Vaccinium vitis-idaea*). An wasserzügigen Mulden und Rinnen sind vielfach Grünerlenbusch und Hochstaudenvegetation als Degradationsstadien zu finden.

Suprasubalpine Stufe

Hier herrschen Zirbe und Lärche auf noch dem Wald verbliebenen Flächen (Larici-Pinetum cembrae). Die Waldgrenze ist durch den Menschen gedrückt, große Flächen werden von Zwergstrauchheiden als Ersatzgesellschaften eingenommen oder sind der Almweidenutzung zugeführt. Reine Lärchenbestände sind eher selten, z. B. um Heiligenblut (Rhododendro hirsuti-Laricetum luzuletosum sylvaticae).

Über der potentiellen Waldgrenze in etwa 2000 bis 2200 m bilden ausgedehnte Zwergstrauchheiden einen Gürtel (Empetro-Vaccinietum, Loiseleurietum, Callunetum, Junipero-Arctostaphyletum) der zum Komplex der

Alpinen Stufe

mit artenarmen Rasengesellschaften (Nardo-Curvuleten), Schneeböden (Salicetum herbaceae) und Schuttvegetation (Androsacion alpinae) überleitet.

WR 15 Südliche Zentralalpen

Er umfaßt die südlichen Teile der Hohen Tauern, die Gurktaler und die westlichen Lavanttaler Alpen (Saualpe), eine unvergletscherte Hochgebirgs- bis Mittelgebirgslandschaft.

Geologie und Böden:

Die Anteile der Hohen Tauern gehören geologisch-tektonisch zum östlichen Tauernfenster mit Gesteinen, die auch im westlich anschließenden Teil des WR 13 zur Bodenbildung anstehen (vorwiegend Gneise und Glimmerschiefer). Die Gurktaler Alpen werden großflächig von Quarzphylliten und verwandten metamorphen Gesteinen aus dem Paläozoikum aufgebaut. Die Wimitzer Senke wird hingegen von Glimmerschiefern gebildet, in die kristalline Kalke eingelagert sind. In den Lavanttaler Alpen spielen neben Glimmerschiefern wieder Schiefergneise eine größere Rolle. In den niedrigeren Mittelgebirgslagen gegen das

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Kärntner Becken zu (Rumpftreppenlandschaft) sind inselförmig triadische Sedimente eingelagert. Tertiäre Sedimente (Konglomerate und Sande) sind nur kleinflächig von der Erosion verschont geblieben und haben daher nur eine ebenso geringe Bedeutung wie die quartäre Überformung.

Auf den überwiegend mächtigen silikatischen Verwitterungsdecken sind bindige Böden der Reihe Braunerde – Semipodsol – Podsol vorherrschend. Ihr Basengehalt und Nährstoffangebot ist vom Ausgangsgestein abhängig. Lockersedimentbraunerden mit besserer Bodendurchlüftung sind auf die quartären Sedimente beschränkt.

Klima:

Der WR 15 nimmt in bezug auf die Niederschlagsverhältnisse eine Übergangsstellung zwischen den niederschlagsreichen Südalpen und der abgeschirmten Zentralzone der Alpen ein. Im nordwestlichen Teil (oberes Drautal) sind die Einflüsse der Südstaulagen noch deutlich in den etwas höheren Niederschlägen (zwischen 1000 und 1250 mm) und im Herbstmaximum spürbar. Die Gurktaler Alpen und die Saualpe erhalten deutlich weniger Niederschläge (700–1000 mm) und weisen bereits ein deutliches Sommermaximum auf (vgl. Klimadiagramme Iselsberg, Guttaring).

Die Jahresmitteltemperaturen betragen zwischen 5 und 7°C, je nach Höhenlage und Exposition.

Vegetation:

Die Bewaldungsdichte ist sehr hoch. Östliche und südliche Einstrahlungen sind in der Waldvegetation nur mehr in geringem Maße merkbar (*Poa stiriaca*, vereinzelt *Anemone trifolia*), sie sind auf Extrem- bzw. Refugialstandorte beschränkt.

Submontane und montane Stufe

Die naturnahe Laubmischwaldvegetation der Talböden, Unterhänge und Terrassen ist durch Kultivierung fast völlig verdrängt worden (Mähwiesen, Ackerbau: Mais, Kartoffeln). Einzelne Flächen, meist schmale Streifen bachbegleitender Wälder (Calamagrosti-Alneten) sind entlang der Drau und einiger größerer Bäche erhalten.

Der Gesellschaftskomplex umfaßt Fichten-Tannen-Wälder (Abieteten) auf Böden der Braunerde-Podsolreihe (je nach Gesteinsunterlage). Auf sauren (basenarmen) Böden sind Luzulo-Abieteten mit einer speziellen Ausbildung mit *Poa stiriaca* in der Saualpe auf durchschnittlichen Standorten weit verbreitet. Die Tanne, die nur in trockeneren Ausbildungen (Oberhänge, Rippen) nicht mehr gut wächst, ist durch waldbauliche Maßnahmen auf weiten Strecken eliminiert worden, sodaß sekundär Fichtenreinbestände vorherrschend sind. Vaccinio-Pineten kommen kleinflächig natürlich vor (z. B. auf Quarzphyllit oder Schottern bzw. Gneisrücken mit gering mächtigen Böden).

Hochmontan tritt auf feuchten, nicht extrem sauren Böden eine verarmte, hochstaudenreiche Ausbildung des Oxali-Abietetum auf, die an Gräben und Unterhänge gebunden ist.

Ersatzgesellschaften sind in ähnlicher Ausbildung wie im WR 13 auch hier weit verbreitet.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Subalpine Stufe

Homogyno-Piceeten treten je nach Bodengründigkeit und Wasserhaushalt über Podsolen in unterschiedlichen Ausbildungen auf.

Hochstauden-Fichtenwälder (Adenostylo alliariae-Piceeten) sind besonders schattseitig auf schieferigen Gesteinen und in muldigen Hanglagen verbreitet.

Suprasubalpine Stufe

In den Niederen Tauern klingen die Lärchen-Zirbenbestände aus. Die östlichsten Vorkommen liegen auf dem Zirbitzkogel. In den Gurktaler Alpen nimmt das Larici-Cembretum myrtilletosum Höhenlagen zwischen 1800 und 2100 m ein. Sonnhänge und extrem nährstoffarme Gesteine werden dabei gemieden. Auf dem Zirbitzkogel tritt eine besonders artenarme Ausbildung auf, in der Zwergsträucher fast völlig fehlen.

Die Almnutzung dieser Höhenlagen und des darüberliegenden Zwergstrauchgürtels ist auch hier weit verbreitet.

WR 16 Kärntner Becken

Dieser auf das Bundesland Kärnten beschränkte WR umfaßt den Sattnitzzug und die ihn umgebenden vom Draugletscher ausgeschürften Ebenen mit glazialen Moränenschotterkörpern. Am Südrand gegen die angrenzenden Südalpen schließt er die tertiäre Mittelgebirgslandschaft mit ein (Petelin, Bleiberg, Tabor), die Nordgrenze bilden die Ebene des Krappfeldes sowie die südlichen Teile des Lavanttales.

Geologie und Böden:

Fluvioglaziale Formen und Sedimente in Form von Moränen, Terrassenschottern und sandig-tonigen Ablagerungen prägen große Teile dieses Wuchsraumes nördlich und südlich des Sattnitzzuges, im Krappfeld und im Lavanttal südlich Wolfsberg. Tertiäre Sedimente stehen sowohl im Mittelgebirge (Vorland der Südalpen) als auch im Becken südlich Wolfsberg an. Aus diesen Sedimenten gehen bindige Böden hervor, die zur Vergleyung neigen. Die Böden, die aus glazialen Moränen hervorgegangen sind, unterscheiden sich im Wasserhaushalt wesentlich von jenen auf Terrassenschottern. Je nach Fraktionierung und Zusammensetzung der verwitterten Sedimente entwickeln sich ± entkalkte und ± bindige Braunerden. Sekundäre Podsole sind selten. Die am Südrand des Wuchsraumes kleinräumig auftretenden Gneise, Schiefer und Kalke ergeben bei der Verwitterung basenreiche Braunerden, was sich in der Vegetation widerspiegelt.

Klima:

Im kontinental getönten Becken liegen die mittleren Jahresniederschlagssummen zwischen 800 und 1000 mm, wovon etwa zwei Drittel in der Vegetationsperiode fallen. Die Jahresmitteltemperaturen liegen zwischen 7,5 und 8,2°C. Auffallend und bestimmend für die Vegetation ist das Phänomen der Temperaturumkehr. Dadurch ergeben sich Unterschiede zwischen Jänner- und Julimonatsmittel von mehr als 23°C. Die Mittelgebirgslagen vor allem am Südrand des Wuchsraumes sind klimatisch begünstigt (geringe Spätfrostgefährdung, geringe Jahresschwankungen der Temperatur, höhere Jahresniederschlagssumme) und vom submediterranen Klimarhythmus beeinflußt (angedeutetes zweites Niederschlagsmaximum im Herbst).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Vegetation:

Auch in der Vegetation sind die submediterranen Klimaeinflüsse merkbar (vereinzelte Vorkommen von *Ostrya carpinifolia* in der zweiten Baumschicht).

Kollin – submontane Stufe

Die natürlichen bodensauren Eichenmischwälder (Luzulo-Quercetum roboris) sind durch jahrhundertelange Streunutzung und Kahlschlagwirtschaft zu Kiefernforsten degradiert worden, deren Umwandlung nun unter großen Mühen begonnen wurde. Die bindigen Böden der Ebene sind dem Maisbau gewidmet, der einen großen Prozentsatz der Kulturfläche einnimmt. Oberhalb der Inversionslagen (etwa 600 m) tritt die Buche vor allem in den westlichen Beckenteilen stärker in den Vordergrund. Die hier natürlichen Buchen- und Buchen-Tannen-Wälder sind großflächig durch Fichtenforste ersetzt, wie dies auch in der untermontanen Stufe der Fall ist. Im Gegensatz zu den Luzulo-Fageten auf entkalkten Braunerden sind auf basenreichen Braunerden oder über Kalkschuttböden Vegetationseinheiten aus dem Asperulo-Fagion anzutreffen.

WR 17 Südliche Kalkalpen

Dieses Wuchsgebiet umfaßt die österreichischen Anteile der Südalpen (Gailtaler Alpen, Karnische Hauptkette und Karawanken).

Geologie und Böden:

Am weitesten verbreitet sind Kalkgesteine, die einem kristallinen Sockel aufgelagert sind. In den Karnischen Alpen treffen wir neben Kalk noch kristalline Gesteine, Tonschiefer und Phyllite.

Die Lienzer Dolomiten sind recht einheitlich aus Triaskalken aufgebaut, die auf einem kristallinen Sockel ruhen. Die Karawanken hingegen sind in ihrem geologischen Bau außerordentlich vielfältig.

Als bodenbildendes Ausgangsmaterial lassen sich jedoch die auftretenden Gesteine zu drei Gruppen zusammenfassen:

a) Dolomite und Kalke: Liefern vor allem an Steillagen Rendsinen mit unterschiedlicher Humusqualität;
Kalke in flacheren Lagen und Verebnungen: Kalkbraunerden mit unterschiedlicher Nährstoffversorgung, die vom Grad der Verunreinigung des Ausgangsgesteines abhängig ist.

b) Tonschiefer, Mergel, Grünschiefer, Konglomerate, Phyllite: ergeben nach der Verwitterung nährstoff- und z. T. auch basenreiche Silikatböden. Durch Überlagerung mit Kalk aus Oberhangpartien kann auch über silikatischen Gesteinen nährstoffreiche, lehmige, mittel- bis tiefgründige Braunerde entstehen.

c) Granite, Kristalline Gesteine: ergeben ohne Beeinflussung durch Kalk saure, nährstoffärmere, tiefgründige Böden, die besonders auf Rücken und Kuppen leicht erodiert werden und extrem verhagern können.

Klima:

Das submediterran geprägte Gebirgsklima mit extrem hohen Niederschlägen (in Kammlagen über 2000 mm Jahressumme) weist zwei Maxima auf (vgl. Abb. 2; Klimadiagramme Kötschach, Eisenkappel). Das Jahresmittel der Lufttemperatur beträgt in Tallagen um 500 m etwa 7°C und sinkt im hochmontan-subalpinen Bereich auf 2–4°C.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Vegetation:

Nicht nur in der Vegetation der Krautschicht (*Anemone trifolia, Dentaria trifolia, Cirsium waldsteinii, Paederota lutea, Hacquetia epipactis* usw.), sondern auch in der Baumschicht macht sich der submediterrane Einfluß bemerkbar. *Ostrya carpinifolia, Fraxinus ornus* und *Pinus nigra* nehmen auf Sonderstandorten beachtliche Flächen ein. Auch die Verjüngungsfreudigkeit der Buche und ihr gutes Gedeihen selbst in Höhen von über 1500 m weisen darauf hin.

Montane Stufe:

Im Adenostylo glabrae-(Abieti-)Fagetum (über Kalk) spielt die Fichte nicht nur aus anthropogenen Gründen eine größere Rolle als im Anemone-Fagetum der Julischen Alpen. Das Carici albae-Fagetum besiedelt trockene Rendsinastandorte vor allem in Südexposition und ist durch eine Reihe von Orchideen und eine reich entwickelte Strauchschicht gekennzeichnet.

Im Schiefergebiet tritt auf nährstoffreichen, tiefgründigen Braunerden das Poo stiriacae-Fagetum als vikariierende Gesellschaft zum nordostalpinen Lathyro-Fagetum auf.

Als extrazonale Dauergesellschaft auf sonnseitigen, flachgründigen Felsabstürzen und Steilhängen ist das Ostryo-Fagetum in den Karawanken an verschiedenen Stellen anzutreffen. In Extremlagen entwickelt sich ein Buschwald mit *Fraxinus ornus* und einer Reihe von Trockenzeigern in der Krautschicht und Flaumeichenbuschwaldarten (*Geranium sanguineum, Peucedanum oreoselinum*).

Als weitere Dauergesellschaft tritt auf extremen Dolomitstandorten das Orneto-Pinetum nigrae auf. Die auf skelettreichen, humusarmen südexponierten Schuttböden, seltener auf Felsstürzen siedelnde Gesellschaft ist – weil unzugänglich – die am wenigsten beeinflußte Schwarzföhrengesellschaft. Auf besser wasserversorgten Standorten dringt die Buche langsam ein.

Subalpine Stufe

Fichtenreiche Gesellschaften, in denen auch die Lärche eine gewisse Rolle spielt, bilden in den Südalpen die Waldgrenze (Adenostylo glabrae-Piceetum). Die südalpinen Ausbildungen sind durch eine Reihe illyrischer Arten gekennzeichnet und leiten zum slowenischen Anemone-Fagetum über.

Suprasubalpine Stufe

Über der Zone der Fichten-Lärchenwälder erstreckt sich ein Gürtel aus Grünerlengebüsch über silikatischen Gesteinen und ein Latschengürtel über Kalk.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Beide Formationen können anthropogen auch anstelle der Fichten-Lärchen-Wälder in der subalpinen Stufe auftreten.

Der WR 18 Südöstliche Randalpen

nimmt in Kärnten nur verschwindende Flächenanteile ein und wird daher hier nicht beschrieben.

ERGEBNISSE

Da die Unterscheidung des Verbisses von verschiedenen Wildtierarten meist recht schwierig ist, wurde auf eine nach Tierarten getrennte Auswertung verzichtet. Aufgrund der Verbreitung der Arten Reh *(Capreolus capreolus capreolus)*, Rothirsch *(Cervus elaphus hippelaphus)* und Gemse *(Rupicapra rupicapra rupicapra)* in den Gebirgswuchsräumen 15 und 17 ist ein Verbiß durch alle drei Arten möglich (vgl. Abb. 3). Da Angaben über die Populationsdichte der Wildtiere fehlen, läßt sich auch die Belastung der Vegetation nicht abschätzen. Zu diesem Zweck wurden von STAGL (mündl. Mitt.) Transektuntersuchungen in ausgewählten Revieren Kärntens vorgenommen.

Vergleich der Verbißintensität in den Höhen- und Degradationsstufen

Die Verteilung der 123 ausgewerteten Flächen auf die WR 15 und 17 nach Höhenstufen und Hemerobiegrad ist in Abb. 4A dargestellt. Es zeigt sich dabei deutlich, daß in Höhenlagen bis 1200 m die sekundären und degradierten Bestände überwiegen, im WR 15 sogar bis 1500 m.

Es sind dies die intensivst bewirtschafteten Lagen. Mit der Seehöhe und der schlechteren Zugänglichkeit nimmt die Bewirtschaftungsintensität ab. Oberhalb 1500 m überwiegen die ± naturnahen Waldflächen mit 74%. Das hat folgenschwere Auswirkungen auf das Äsungsangebot, das sowohl in den sekundären Kiefernwäldern des WR 16 als auch in den Fichtenreinbeständen der WR 15 und 17 qualitativ und quantitativ ungenügend ist. In Abb. 4B sind die durchschnittlichen Artenzahlen pro Probefläche sowie die durchschnittliche Zahl der verbissenen Arten getrennt nach Höhen- und Degradationsstufen dargestellt.

Bei der Interpretation der unterschiedlichen Ergebnisse in den WR 15 und 17 müssen die standörtlichen (Gestein und Boden) und klimatischen Unterschiede (Niederschlagssumme und Verteilung übers Jahr) herangezogen werden.

Die artenreichere Waldbodenvegetation der Südlichen Kalkalpen (WR 17) springt sofort ins Auge. So wurden im WR 17 aus 24 Aufnahmen 223 Arten notiert, im WR 15 aus 99 Aufnahmen dagegen nur 236 Arten. Die durchschnittliche Artenzahl pro Aufnahme ist

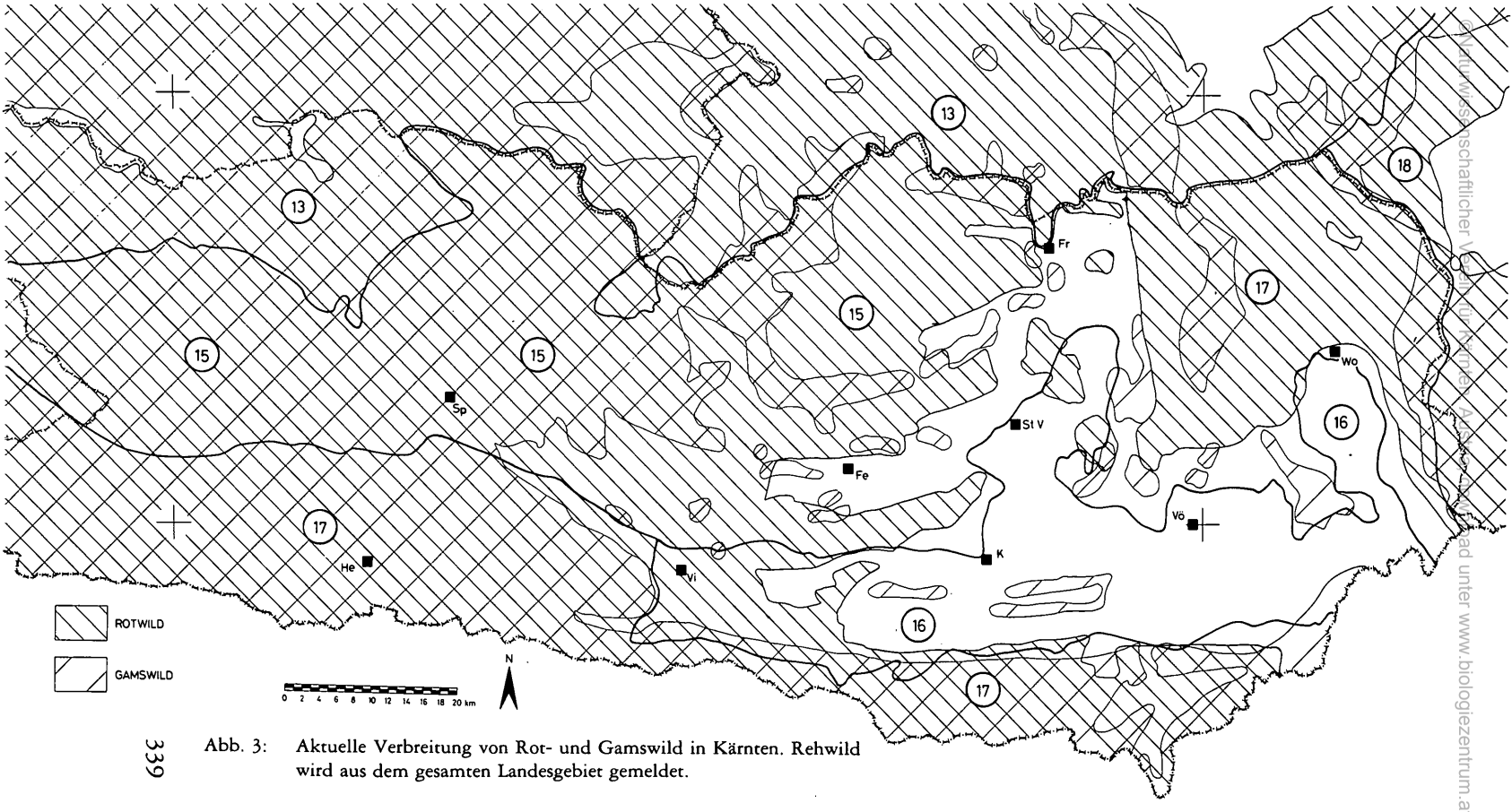


Abb. 3: Aktuelle Verbreitung von Rot- und Gamswild in Kärnten. Rehwild wird aus dem gesamten Landesgebiet gemeldet.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

im WR 17 deutlich höher als in den silikatischen Zentralalpen des WR 15: in naturnahen und sekundären Beständen bis doppelt so hoch, in degradierten um einige Prozent höher. Die Zahl der verbissenen Arten pro Probefläche ist im WR 17 ebenfalls in allen Degradationsstufen höher, die Anteile der verbissenen Arten an der Gesamtartenzahl in den naturnahen und sekundären Beständen des WR 17 (18–25%) dagegen klar geringer als im WR 15 (max. 41% zwischen 900 und 1200 m). Nur in den degradierten Beständen zeigt der Verbißanteil in beiden WR ähnliche Werte und korreliert negativ mit der Seehöhe.

Beobachtungen über den Verbiß an Wuchsformengruppen und ausgewählten Arten

Obwohl eine Reihe von Arten in den WR 15 und 17 vorkommt, werden einzelne Arten und auch Wuchsformen bevorzugt verbissen bzw. eher gemieden. Die Auswahl durch das Wild ist abhängig von der Gesamtartenzahl und der Artenkombination, also dem Gesamtangebot.

Zusammenstellung der verbissenen Arten nach Wuchsformen

Die Verteilung der vom Wild angenommenen Arten auf die Wuchsformen ist in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Dabei zeigt sich, daß in den beiden WR kaum Unterschiede bestehen.

	WR 15	WR 17
Insgesamt verbissene Arten,	100%	100%
davon entfallen auf Verjüngung der B- und S-Schicht,		
Klein- und Zwergsträucher	39%	43%
Kräuter und Stauden	41%	39%
Gräser	10%	9%
Grasartige (Riedgräser, Hainsimsen)	5%	4%
Farne	6%	4%

Vergleichende Beobachtungen an ausgewählten Arten

Für eine vergleichende Auswertung der Verbißbeobachtungen und die Abschätzung der Gefährdung wurden in Anlehnung an KLÖTZLI (1965:54) folgende Parameter für die vier Höhenstufen in den WR 15 und 17 berechnet.

C = Stetigkeit des Vorkommens in % (aufgerundet auf ganze Zahlen)
Q = mittlere Artmächtigkeit (für die Abundanzwerte r und + wurden 0,1, für die Dominanzwerte 1–5 eingesetzt)
K = Häufigkeit (Stetigkeit) des Verbisses in %, bezogen auf die Zahl der Vorkommen in der Höhenstufe (aufgerundet auf ganze Zahlen)
F = mittlere Verbißstärke (Werte zwischen 1 und 5, vgl. Skala Kap. Aufnahmemodus)

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

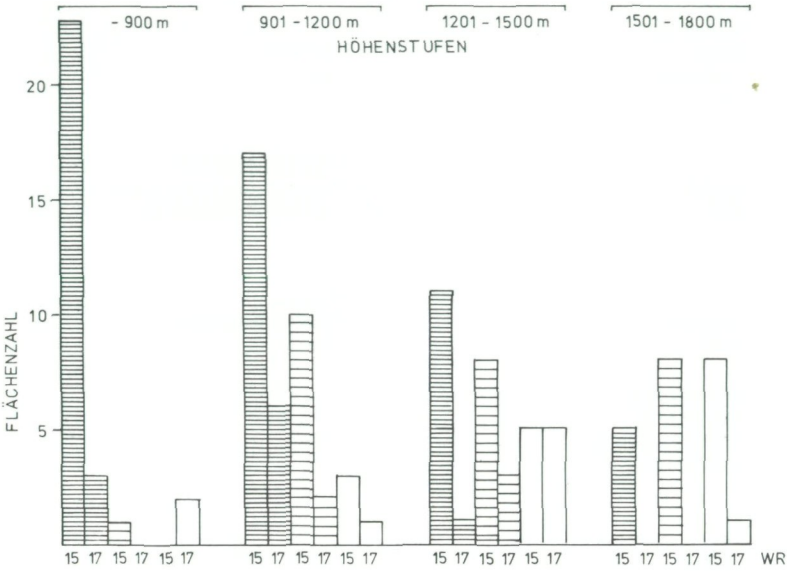


Abb. 4A: Verteilung der degradierten, sekundären und naturnahen Bestände in den Höhenstufen der WR 15 und 17.

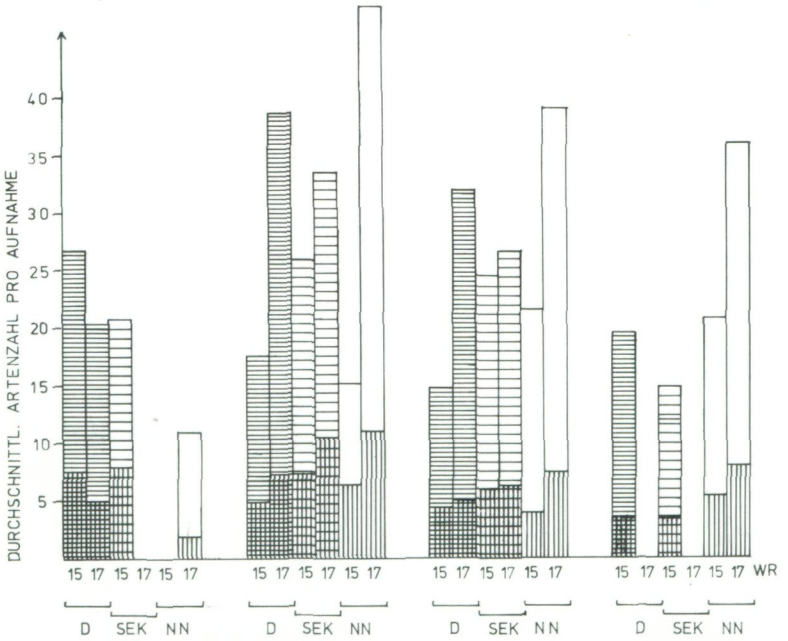


Abb. 4B: Verhältnis der durchschnittlichen Gesamtartenzahlen pro Probefläche zu den verbissenen Arten (senkrecht schraffierte Teile der Säulen), aufgegliedert nach Höhenstufen in den WR 15 und 17.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

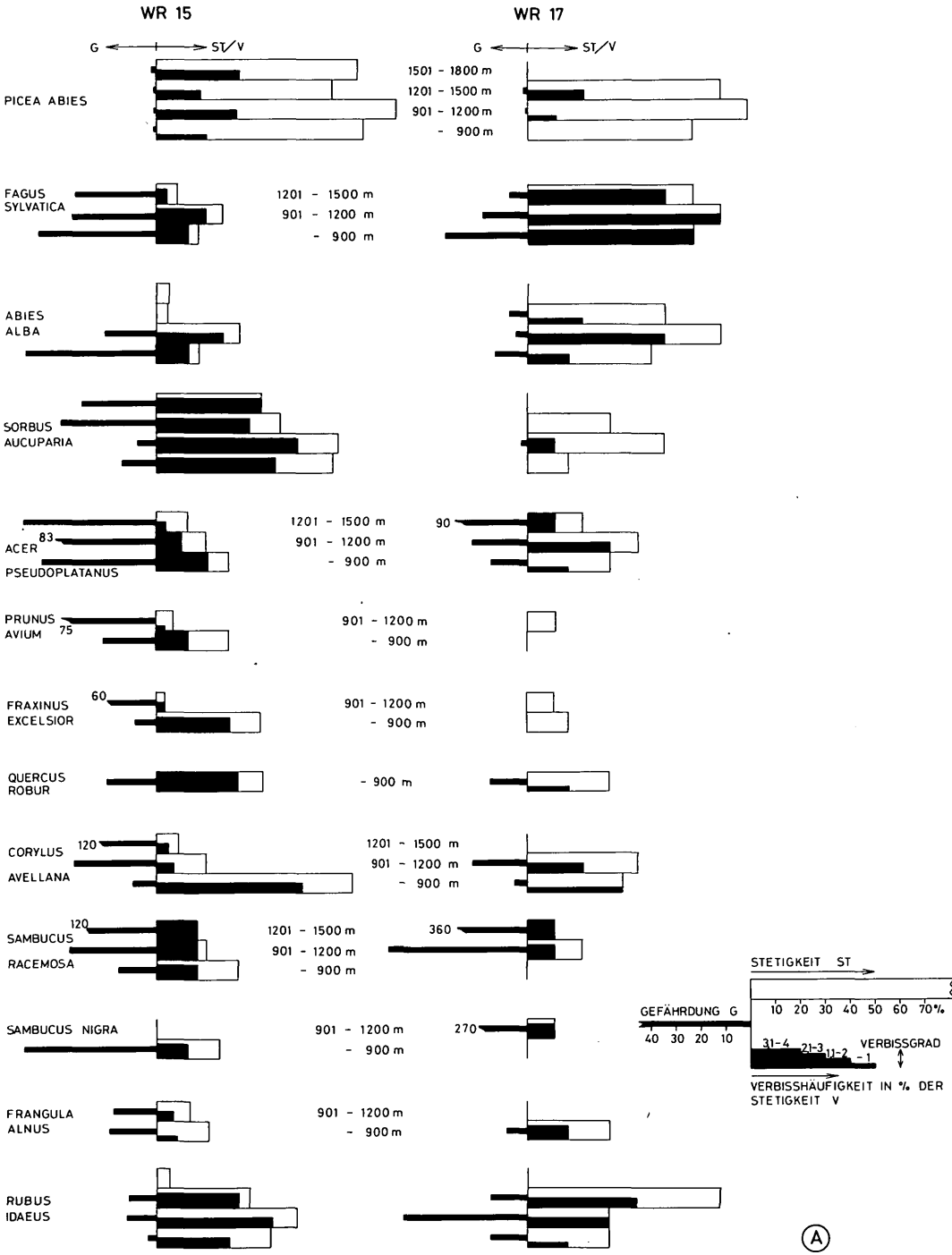
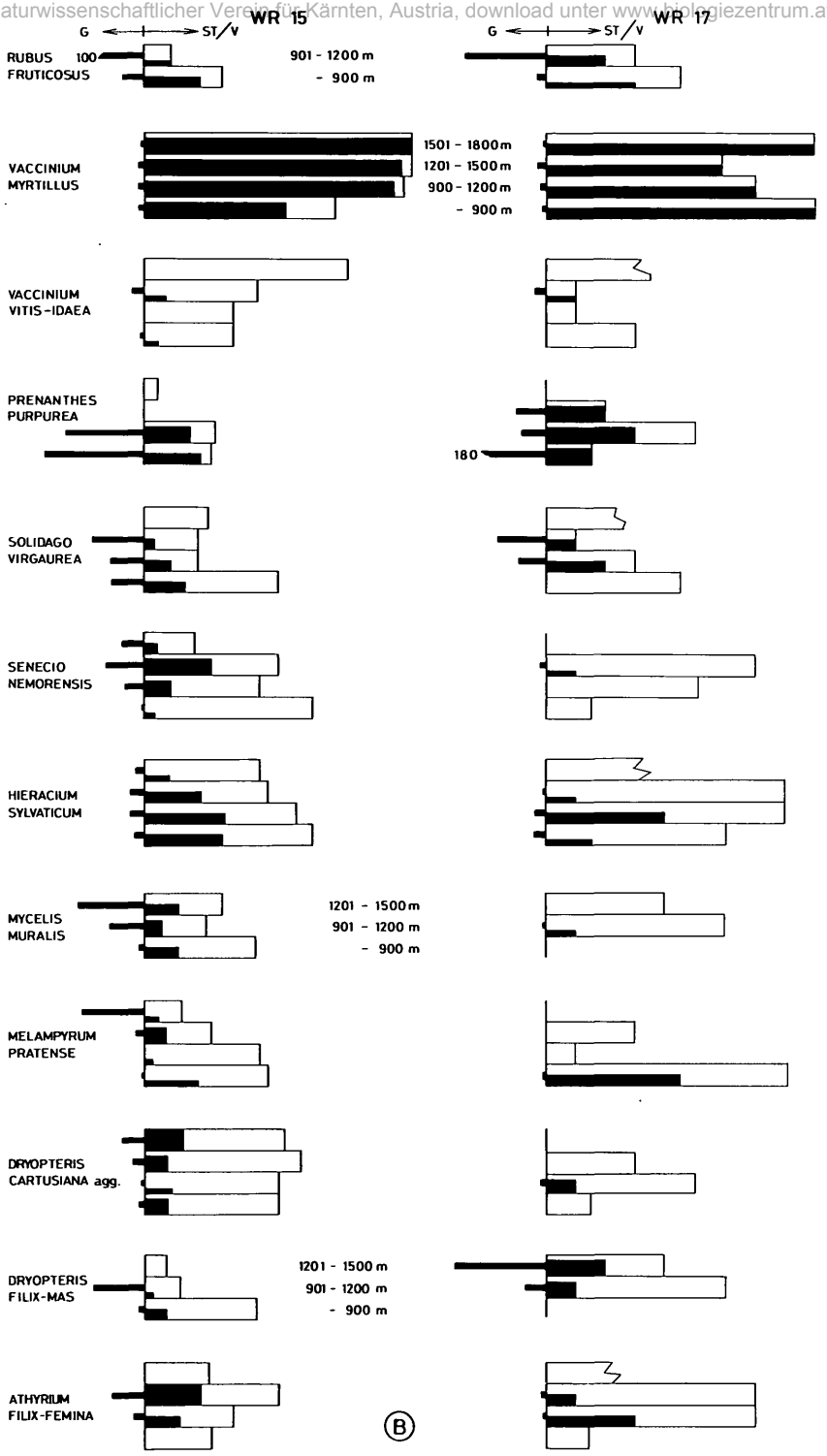


Abb. 5A + 5B: Vergleichende Darstellung des Verbißgrades und der Verbißgefährdung ausgewählter Arten der Verjüngung in den Höhenstufen der WR 15 und 17. Die leeren Balken geben die Stetigkeit der Art an.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at



©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die Gefährdung der Art läßt sich nach der Formel von KLÖTZLI (1965)

$$G = \frac{K \times F}{C \times Q}$$

leicht berechnen.

Die G-Werte der Tab. 2 und Abb. 5 bewegen sich bei entsprechend häufigem Vorkommen und Verbiß der Art zwischen 0,5 und 50. Werte, die weit darüber liegen (bis über 500) ergeben sich bei selten vorkommenden, dann aber verbissenen Arten. Diese Arten können sicher als stark gefährdet gelten, wurden aber in die vergleichenden Betrachtungen nicht einbezogen.

Die Holzarten Fichte *(Picea),* Buche *(Fagus)* und Tanne *(Abies)* sind im Bundesland Kärnten mit 73,6%, 5,4% und 1,6% der Gesamtwaldfläche am Aufbau der Wirtschaftswälder beteiligt. Im Schutzwald sind die Prozentanteile für Buche (9,2) und Tanne (2,2) etwas höher. Die Verjüngung der beiden letztgenannten Arten steht daher nicht nur ihres Rückganges wegen im Mittelpunkt unserer Betrachtungen.

Die Fichtenverjüngung tritt in den Waldbeständen des WR 15 hochstet (80 bis 100%) auf. Die Verbißhäufigkeit liegt mit 25% aber überraschend niedrig. Nur zwischen 900 und 1200 m ist sie etwas höher und steigt oberhalb 1500 m auf knapp über 40% an. Die durchschnittliche Verbißstärke beträgt in der unteren Stufe etwa 1 und steigt im hochmontan-subalpinen Bereich auf ca. 1,5.

Im WR 17 verjüngt sich die Fichte weniger stet (zwischen 70 und 90%). Bis in Höhen von 900 m wurde auf den besuchten Flächen überhaupt kein Verbiß beobachtet. In den beiden anschließenden Höhenstufen war die Verbißhäufigkeit geringer als im WR 15 (12,5 bzw. 29%), stieg aber ebenso mit der Höhe. Die mittlere Verbißstärke entspricht etwa der des WR 15.

Buche und Tanne sind im WR 15 mit 27 bzw. 33% am stärksten in der Höhenstufe zwischen 901 und 1200 m vertreten. Die Verbißhäufigkeit ist mit 75 bzw. 80% etwa gleich hoch wie in der unteren Stufe. Die mittlere Verbißstärke sinkt hingegen mit der Höhe von 3,2 bzw. 4 (Tanne) auf 2,5, bei Tanne sogar unter 2. In Höhenlagen oberhalb 1200 m geht das Vorkommen beider Arten stark zurück. Die wenigen Buchenvorkommen dieser Lagen werden aber zu etwa 50% mit Stufe 3 verbissen. Im WR 17 sind Buche und Tanne klimatisch begünstigt (vgl. Kap. Kurzcharakteristik der Wuchsräume). Die Stetigkeitswerte bewegen sich zwischen 50 und 78%. Die Verbißhäufigkeit ist bei Buche bis zu dreimal höher als bei Tanne (Untere Stufe). Auch die mittlere Verbißstärke ist mit Ausnahme der mittleren Höhenlagen bei Buche höher als bei Tanne.

Alle weiteren Laubbaumarten mit Ausnahme des Bergahorn *(Acer pseudoplatanus)* und der Eberesche *(Sorbus aucuparia)* spielen in beiden WR nur in der unteren Stufe eine Rolle mit Stetigkeitswerten um 40%. Die

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Verbißhäufigkeit liegt mit 70 bis 80% dagegen relativ hoch. Bei der Betrachtung der Werte für die mittlere Verbißstärke liegt die Eiche *(Quercus robur)* mit 3,3 noch vor der Esche *(Fraxinus excelsior)* mit 2,9. In den Probeflächen des WR 17 sind die Vorkommen der Esche nur von untergeordneter Bedeutung. Es konnten keine Verbißschäden festgestellt

Tabelle 1	W U C H S R A U M 1 5								W U C H S R A U M 1 7							
A r t	-900 m		901 - 1200 m		1201 - 1500 m		1501 - 1800 m		-900 m		901 - 1200 m		1201 - 1500 m		1501 - 1800 m	
Ajuga genevensis (9/1)	–	–	0,1	–	0,1	–	0,1	–	–	–	0,1	–	0,1	1	–	–
Angelica sylvestris (2/1)	1	3	0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Anthoxanthum odoratum (9/2)	0,1	–	0,1	–	–	–	0,7	3	–	–	0,1	–	–	–	–	–
Arnica montana (13/2)	–	–	0,1	–	0,1	2	0,1	1	–	–	–	–	0,1	–	–	–
Atropa bella-donna (1/1)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	1	–	–	–	–
Brachypodium rupestre (1/1)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	1	–	–
Calamagrostis arundinacea (8/3)	0,1	–	0,8	2	0,7	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–
Calamagrostis varia (11/2)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	–	0,1	–	0,7	4
Calamagrostis villosa (35/2)	–	–	0,8	1	1,4	1	1,8	–	–	–	1	–	3	–	3	–
Campanula barbata (13/4)	–	–	0,1	–	0,1	2	0,3	4	–	–	–	–	–	–	0,1	1
Campanula trachelium (2/1)	0,6	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Carex digitata (11/1)	0,1	–	0,1	–	0,1	–	0,1	–	–	–	1,5	–	0,1	4	–	–
Carex flacca (4/1)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	–	0,7	4	–	–
Carex pilulifera (34/1)	0,1	–	0,2	–	0,1	–	0,1	4	0,4	–	0,1	–	–	–	–	–
Carex sylvatica (1/1)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	3	–	–
Carpinus betulus (1/1)	0,1	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Chaerophyllum hirsutum (3/2)	–	–	0,1	1	1	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Cirsium oleraceum (1/1)	0,1	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Clematis alpina (1/1)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	4
Clematis vitalba (2/2)	0,1	2	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	1	–	–	–	–
Cornus sanguinea (1/1)	0,1	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Crataegus monogyna (3/1)	0,1	4	–	–	–	–	–	–	0,1	–	–	–	–	–	–	–
Dactylorhiza fuchsii (3/1)	–	–	0,1	2	0,1	–	0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Doronicum austriacum (1/1)	–	–	0,1	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Dryopteris x tavelii (3/1)	0,1	–	0,1	–	0,1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Erica herbacea (4/2)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	3	2	2
Euphorbia amygdaloides (8/2)	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,3	2	0,6	2	–	–
Fragaria vesca (9/1)	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	1	0,1	–	0,1	–
Fraxinus ornus (1/1)	0,1	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Galeopsis tetrahit (11/3)	0,1	3	0,1	–	0,1	4	–	–	–	–	0,1	–	–	–	–	–
Genista germanica (3/2)	0,4	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Genista tinctoria (1/1)	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	2	–	–	–	–	–	–
Gentiana acaulis (1/1)	–	–	–	–	–	–	0,1	2	–	–	–	–	–	–	–	–
Gentiana asclepiacea (9/2)	–	–	0,1	–	0,1	4	–	–	–	–	0,1	4	0,4	–	–	–
Heracleum sphondylium (2/1)	0,1	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Hieracium cf. lactucella (4/1)	0,1	–	–	–	0,1	–	0,1	3	–	–	–	–	–	–	–	–
Hieracium bifidum (8/2)	0,1	4	0,1	–	0,1	1	0,1	–	0,1	–	–	–	–	–	–	–
Hieracium transsylvanicum(1/1)	0,1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Impatiens noli-tangere (2/1)	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	–	0,1	4	–	–	–	–
Juglans regia (3/2)	0,1	3	–	–	–	–	–	–	0,1	–	–	–	–	–	–	–
Juniperus communis (2/2)	–	–	–	–	–	–	0,1	4	–	–	–	–	–	–	–	–

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 1	WUCHSRAUM 15				WUCHSRAUM 17			
Art	-900 m	901 - 1200 m	1201 - 1500 m	1501 - 1800 m	-900 m	901 - 1200 m	1201 - 1500 m	1501 - 1800 m
Knautia cf. dipsacifol. (12/4)	0,1 1	0,1 1	0,3 1	0,1 -	- -	- -	0,1 -	- -
Lamiastrum montanum (1/1)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0,1 4	- -
Larix decidua (12/2)	0,1 -	0,1 1	0,1 -	0,1 1	- -	0,1 -	0,1 -	- -
Lonicera alpigena (5/3)	- -	0,1 1	- -	- -	- -	0,1 -	0,1 3	0,1 -
Lonicera nigra (1/1)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0,1 2	- -
Luzula luzulina (18/1)	- -	0,1 -	0,5 -	0,5 1	- -	0,1 -	1 -	- -
Luzula sylvatica (16/3)	- -	- -	1 -	0,5 1	- -	0,1 -	0,8 2	- -
Melittis melissophyllum (1/1)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0,1 3	- -
Mercurialis perennis (5/1)	- -	- -	- -	- -	- -	0,1 -	1,5 1	0,1 -
Milium effusum (12/2)	1 -	0,4 -	0,4 1	0,1 -	- -	1 -	0,1 1	- -
Nardus stricta (12/1)	- -	- -	0,3 -	1 3	- -	- -	1 -	- -
Neottia nidus-avis (3/1)	- -	- -	- -	- -	2 1	0,1 -	- -	- -
Petasites albus (23/1)	0,1 -	0,3 -	0,1 -	- -	0,1 -	0,8 1	0,1 -	- -
Phleum alpinum agg. (2/1)	- -	- -	- -	0,1 1	- -	- -	- -	- -
Pimpinella major (2/1)	0,1 2	- -	- -	0,1	- -	- -	- -	- -
Pimpinella saxifraga (1/1)	- -	0,1 1	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Pinus sylvestris (2/1)	0,1 4	- -	- -	- -	- -	0,1 1	- -	- -
Poa annua (2/1)	- -	0,1 -	- -	0,1 3	- -	- -	- -	- -
Poa chaixii (1/1)	- -	- -	- -	1 3	- -	- -	- -	- -
Poa spec. (3/1)	- -	- -	- -	- -	- -	0,1 4	0,1 -	- -
Polygala chamaebuxus (4/1)	- -	- -	- -	- -	0,1 -	- -	0,1 3	- -
Potentilla erecta (11/2)	- -	- -	0,3 1	0,4 1	0,1 -	0,1 -	0,1 -	- -
Prunella vulgaris (4/2)	0,1 -	0,1 1	- -	- -	- -	0,1 2	- -	- -
Ranunculus nemor./lanug.(11/3)	0,1 4	0,1 4	0,1 -	0,1 -	- -	0,1 1	0,1 -	- -
Ranunculus platanifolius (1/1)	- -	- -	- -	- -	- -	0,1 3	- -	- -
Ribes rubrum agg. (2/1)	0,1 1	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Rosa canina agg. (2/1)	0,1 1	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Rosa pendulina (2/2)	- -	- -	- -	0,1 1	- -	- -	- -	0,1 4
Rosa cf. rubiginosa (1/1)	- -	- -	0,1 1	- -	- -	- -	- -	- -
Rubus saxatilis (3/1)	- -	- -	- -	- -	- -	0,1 1	1 -	1 -
Rumex acetosella (2/1)	- -	0,1 1	0,1 -	- -	- -	- -	- -	- -
Salvia glutinosa (15/1)	1 -	1 -	- -	- -	0,1 -	0,7 -	1 2	- -
Solanum dulcamara (4/2)	0,1 2	- -	0,1 1	- -	- -	- -	- -	- -
Sorbus x mougeotii (2/2)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0,1 3	1 4
Stachys sylvatica (1/1)	1 3	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Taraxacum officinale (7/1)	- -	0,1 3	- -	- -	- -	- -	0,1 -	- -
Tilia platyphyllos (1/1)	- -	- -	- -	- -	- -	0,1 1	- -	- -
Tussilago farfara (3/1)	0,1 1	- -	0,1 -	- -	- -	- -	0,1 -	- -
Ulmus glabra (1/1)	- -	- -	- -	- -	- -	0,1 2	- -	- -
Urtica dioica (10/1)	0,1 -	0,1 -	0,1 1	0,1 -	- -	0,1 -	0,1 -	- -
Vaccinium uliginosum (1/1)	- -	- -	- -	1 2	- -	- -	- -	- -
Veronica chamaedrys (18/3)	0,1 -	0,1 1	0,1 -	0,1 2	- -	0,1 3	0,1 -	- -
Veronica urticifolia (2/1)	- -	- -	- -	- -	- -	- -	0,1 4	- -
Vicia sylvatica (3/1)	0,1 2	- -	0,1 -	0,1 -	- -	- -	- -	- -

Tab. 1: Liste der 1 bis 4 mal verbissenen Arten. Die Zahlen in Klammern hinter den Artnamen bedeuten: Anzahl der Vorkommen der Art/Anzahl der Verbisse. Die Zahlenpaare pro Höhenstufe geben die (mittlere) Artmächtigkeit Q und die (mittlere) Verbißstärke F an.

Tabelle 2

Art	WUCHSRAUM 15																		WUCHSRAUM 17											
	Höhenstufe bis 900 m Summe der Aufn.: 24					Höhenstufe 901 bis 1200 m Summe der Aufn.:30					Höhenstufe 1201 bis 1500 m Summe der Aufn.: 24					Höhenstufe 1501 bis 1800 m Summe der Aufn.:21					Höhenstufe bis 900 m Summe der Aufn.: 6					Höhenstufe 901 bis 1200 m Summe der Aufn.: 9					Höhenstufe 1201 bis 1500 m Summe der Aufn.: 9				
	C	Q	K	F	G	C	Q	K	F	G	C	Q	K	F	G	C	Q	K	F	G	C	Q	K	F	G	C	Q	K	F	G	C	Q	K	F	G
Picea abies	83	0,5	25	1	0,6	96	0,6	34	1,3	0,7	71	0,5	25	1,5	0,9	81	0,4	41	1,4	2	67	1,5	–	–	–	89	0,5	13	1	0,3	78	0,2	29	1,5	1,9
Fagus sylvatica	17	0,3	75	3,2	47	26	0,2	75	2,5	33	8	0,5	50	3	33	–	–	–	–	–	67	0,1	100	2	34	78	0,1	100	1,4	18	67	0,4	83	2,4	7,2
Abies alba	17	0,3	75	4	54	33	0,1	80	1,7	22	4	0,1	–	–	–	5	1	–	–	–	50	0,1	33	2	13	78	0,3	71	1,6	4,7	56	0,1	40	1	7,2
Sorbus aucuparia	71	0,3	88	3	14	73	0,3	77	2,8	7,7	50	0,1	75	2,5	38	43	0,2	100	2,5	30	67	0,8	75	3,3	4,7	78	0,1	57	3,7	2,7	78	0,1	71	1,8	17
Acer pseudoplatanus	29	0,2	71	4	46	20	0,1	50	3,3	83	12	0,1	33	2	53	–	–	–	–	–	33	0,1	50	1	15	44	0,1	75	1,3	23	22	0,1	50	4	90
Prunus avium	29	0,2	43	3,3	22	7	0,1	50	1	75	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	11	0,1	–	–	–	–	–	–	–	–
Fraxinus excelsior	42	0,5	70	2,8	8,6	3	1	100	2	60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	17	0,1	–	–	–	11	0,1	–	–	–	–	–	–	–	–
Quercus robur	42	0,3	80	3,3	21	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	33	0,1	50	1	15	–	–	–	–	–	11	1	–	–	–
Quercus petraea	21	0,3	60	3,3	34	7	0,1	50	4	300	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Corylus avellana	79	0,2	73	2	9,6	20	0,1	33	2	33	8	0,1	50	2	120	–	–	–	–	–	33	0,6	100	1	5,5	44	0,1	50	2	23	–	–	–	–	–
Sambucus nigra	25	0,1	50	2,6	53	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	11	0,1	100	3	270	–	–	–	–	–
Sambucus racemosa	33	0,2	50	2,3	16	20	0,4	83	3,4	35	17	0,1	50	4	120	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	22	0,1	50	2,5	56	11	0,1	100	4	360
Frangula alnus	21	0,1	40	1	19	13	0,3	50	1,5	17	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	33	0,6	50	3	8,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Salix caprea	4	0,1	100	1	240	13	0,1	50	2	75	4	0,1	100	3	720	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	22	0,1	50	4	90	–	–	–	–	–
Betula pendula	17	0,1	75	1,3	60	17	0,1	60	3	54	8	0,1	50	4	240	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	44	0,1	25	1	5,6	–	–	–	–	–
Vaccinium myrtillus	71	1,6	88	2,4	1,8	96	1,5	96	2,5	1,6	100	1,4	95	2,3	1,5	100	2	100	2,6	1,3	100	1	100	1,3	1,3	78	0,9	100	1,4	2	67	1,1	100	1,8	2,6
Rubus idaeus	46	0,7	64	1,7	3,5	56	0,2	82	1,6	12	37	0,5	89	2,5	11	5	0,1	–	–	–	33	0,1	50	1	15	33	0,1	100	1,6	50	78	0,1	57	2	15
Vaccinium vitis-idaea	33	0,4	14	1	1,6	33	0,5	–	–	–	42	0,3	20	1	1,2	76	0,7	–	–	–	33	0,6	–	–	–	11	1	–	–	–	11	2	100	1	4,5
Calluna vulgaris	17	0,1	25	1	15	10	0,1	–	–	–	13	0,1	33	3	80	19	0,3	25	1	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Daphne mezereum	17	0,1	25	1	15	3	0,1	100	1	300	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	56	0,1	–	–	–	56	0,3	–	–	–
Ribes uva-crispa	8	0,1	100	2,5	300	7	0,1	100	1,5	225	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Berberis vulgaris	17	0,1	50	1,5	45	3	0,1	100	1	300	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Lonicera xylosteum	13	0,7	67	2	15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	11	0,1	–	–	–	11	1	100	1	9
Rubus fruticosus agg.	29	0,6	71	2	7,6	10	0,1	100	1	100	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	50	0,4	67	1	3,3	33	0,1	67	1,5	30	–	–	–	–	–
Melampyrum pratense	46	2	45	1	0,5	43	0,8	8	1	0,2	25	0,9	33	2,5	3,8	14	0,1	33	1	23	100	0,7	50	1,3	1	11	0,1	–	–	–	33	0,4	–	–	–
Dryopteris carthusiana	50	0,4	17	2,5	2,1	50	0,5	20	1	0,8	58	0,2	14	3	4,5	52	0,3	27	4	7,9	17	0,1	–	–	–	56	0,5	20	3	2,3	33	1,1	–	–	–
Athyrium filix-femina	25	0,1	–	–	–	33	0,4	40	1,3	4,1	50	0,3	42	3,6	12	24	0,1	–	–	–	17	0,1	–	–	–	78	0,6	43	1,3	1,1	78	0,2	14	2	1,6
Dryopteris filix-mas	42	0,4	20	1,5	1,9	13	0,1	25	1	19	8	0,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	67	0,1	17	3	7,5	44	0,1	50	3	34
Pteridium aquilinum	63	0,8	–	–	–	57	0,6	6	1	0,2	17	0,6	–	–	–	19	0,1	–	–	–	83	1	–	–	–	22	0,1	–	–	–	22	0,6	–	–	–
Veratrum album	–	–	–	–	–	3	0,1	–	–	–	8	0,1	–	–	–	33	0,4	86	1,6	12	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Hieracium sylvaticum	63	0,3	47	1,5	3,5	57	0,3	53	1,3	4,8	46	0,3	45	1,6	4,8	43	0,2	22	1	2,6	67	0,1	25	1	3,8	89	0,2	50	1,5	4	89	0,2	13	1	0,7
Prenanthes purpurea	25	0,3	83	2,8	37	27	0,2	63	2,6	29	–	–	–	–	–	5	0,1	–	–	–	17	0,1	100	3	180	56	0,3	60	2,3	9	22	1	100	2,5	11
Senecio nemorensis agg.	63	0,3	7	1	0,3	43	0,2	23	2,3	7,3	50	0,2	50	2,5	14	19	0,3	25	2	8,1	17	0,1	–	–	–	67	0,3	–	–	–	78	0,1	14	1	1,8
Mycelis muralis	42	0,5	30	1,3	2,1	23	0,2	29	2,5	13	29	0,1	43	1,6	25	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	67	0,3	17	1	1	44	0,1	–	–	–
Solidago virgaurea	50	0,1	30	2	12	20	0,4	50	2	13	21	0,1	20	2	19	24	0,3	–	–	–	50	0,4	–	–	–	33	0,4	67	2	10	11	1	100	2	18
Viola reichenbachiana	42	0,1	20	2,5	12	20	0,1	17	1	8,3	29	0,1	–	–	–	10	0,1	–	–	–	17	0,1	–	–	–	56	0,1	20	1	0,4	33	0,1	–	–	–
Hypericum maculatum	4	0,1	–	–	–	7	0,1	50	1	75	8	0,1	100	2,5	300	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	22	0,6	–	–	–
Actaea spicata	13	0,4	33	1	6,6	3	1	100	3	90	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	11	0,1	–	–	–	–	–	–	–	–
Agrostis tenuis	4	0,1	–	–	–	7	0,6	50	1	14	13	1	33	1	2,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	22	1,5	–	–	–
Gymnocarpium dryopteris	4	1	–	–	–	33	0,4	–	–	–	50	0,5	8	1	0,3	29	0,7	–	–	–	17	0,1	–	–	–	67	0,9	–	–	–	44	0,8	–	–	–
Homogyne alpina	8	0,6	–	–	–	13	0,3	–	–	–	63	0,5	27	1,3	1	81	0,6	12	1	0,2	17	0,1	–	–	–	11	0,1	–	–	–	33	0,4	–	–	–
Hypericum perforatum	13	0,1	–	–	–	10	0,4	33	2,5	21	13	0,1	33	1	27	19	0,1	25	1	13	–	–	–	–	–	11	0,1	–	–	–	–	–	–	–	–
Melampyrum sylvaticum	4	1	100	1	24	20	0,7	33	1	2,4	25	0,3	17	1	2,7	33	0,2	14	1	2,1	–	–	–	–	–	11	0,1	–	–	–	11	0,1	–	–	–
Avenella flexuosa	75	1,4	–	–	–	87	1,6	4	2	0,1	83	1,9	5	1	0,1	95	1,6	15	2	0,2	67	0,3	–	–	–	22	1,5	–	–	–	22	0,6	–	–	–
Deschampsia cespitosa	13	0,1	–	–	–	20	0,3	–	–	–	21	0,1	21	2	19	29	0,6	33	1,5	3,1	–	–	–	–	–	11	0,1	–	–	–	11	0,1	–	–	–
Luzula pilosa	54	0,3	–	–	–	53	0,3	13	1	0,7	79	0,3	5	1	0,2	67	0,2	7	1	0,5	83	0,1	–	–	–	67	0,3	–	–	–	56	0,1	–	–	–
Luzula luzuloides	58	0,5	–	–	–	77	0,6	–	–	–	88	1,1	5	1,5	0,1	95	1,2	20	2	0,3	100	0,4	–	–	–	56	0,6	–	–	–	67	0,6	–	–	–
Sanicula europaea	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	17	0,1	–	–	–	33	0,8	8	1,3	3,7	22	0,8	100	1	6
Symphytum tuberosum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	17	0,1	–	–	–	33	0,1	67	4	80	33	0,7	33	1	1,4

Tab. 2: Liste der mit größerer Stetigkeit verbissenen Arten mit Angaben über C (Stetigkeit des Vorkommens), Q (mittlere Artmächtigkeit), K (Häufigkeit/Stetigkeit des Verbisses), F (mittlere Verbißstärke) und G (Gefährdung der Art).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

werden, nur Eiche wurde in drei von sechs Probeflächen mit Verbißstärke 1 geschädigt gefunden.

Bergahorn ist in beiden WR gleichmäßig über die Höhenstufen bis 1500 m vertreten (zwischen 20 und 45%). Die Verbißhäufigkeit schwankt zwischen 50 und 75% mit einer Stärke zwischen 3 und 4. Auffallend sind die Ausnahmen: im WR 17 zwischen 900 und 1200 m liegt die mittlere Verbißstärke unter 1,5; im WR 15 zwischen 1200 und 1500 m gehen Vorkommen, Verbißhäufigkeit und auch Verbißstärke (2!) gegenüber niedrigeren Lagen zurück.

Völlig andere Tendenzen zeigt die Eberesche. Die am weitesten verbreitete Laubholzart der Verjüngung ist sehr häufig verbissen (Häufigkeit zwischen 70 und 100%). Die mittlere Verbißstärke schwankt zwischen 2,6 und 3 im WR 15 und 1,8 und 3,6 im WR 17. Sie geht in beiden WR mit der Seehöhe zurück, mit Ausnahme des WR 17 zwischen 900 und 1200 m.

Vaccinium myrtillus, mit 93% Stetigkeit der häufigste unter den Zwergsträuchern zeigt die größte Verbißhäufigkeit. Sie nimmt im WR 15 mit der Höhe zu (von 88 auf 100%), im WR 17 wird er in allen Höhenstufen durchgehend verbissen. Die mittlere Verbißstärke liegt hier allerdings niedriger (zwischen 1,3 und 1,8) als im WR 15.

Über die Beobachtungen der mittleren Verbißstärke und -häufigkeit an den übrigen vorkommenden Arten geben die Tabellen 1 und 2 Auskunft.

DISKUSSION DER ERGEBNISSE, SCHLUSSFOLGERUNGEN

Sowohl die Verbißgefährdung als auch damit zusammenhängend die tragbare Wilddichte für ein Biotop sind von permanenten Faktoren (Naturraum) und variablen Parametern (Bewirtschaftungsform und -intensität usw.) abhängig. Dies läßt sich gut aus Abb. 4 ablesen.

Es ist daher klar, daß es nicht möglich ist, einen tragbaren Wildstand pro Hektar anzugeben, der für ganz Kärnten gültig ist, selbst wenn die variablen Parameter optimal gestaltet sind. Die Produktionsvoraussetzungen (für Biomasse im allgemeinen) sind sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht in den WR zu verschieden, was andererseits wiederum ihre Unterscheidung rechtfertigt.

Die Einteilung der Waldgesellschaften (Biotope) in naturnahe, degradierte und Ersatzgesellschaften, wie sie für Kärnten brauchbar erscheint, muß für die Beurteilung anderer Naturräume keineswegs geeignet sein. Sie läßt Schlüsse auf das Äsungsangebot in qualitativer und quantitativer Art zu. Daß dies in kollinen bis submontanen Lagen nicht der Fall sein muß, lehrt das Beispiel von mittelwaldartig genutzten, also degradierten Wäldern, die wesentlich höhere Artenzahlen aufweisen als z. B. plenterig genutzter

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Hochwald. Überdies entsteht durch die kleinräumige, intensive Nutzung eine Vielzahl von meist sehr artenreichen Hecken-, Waldmantel- und Saumbiotopen, die das Äsungsangebot erheblich steigern. Eine ähnliche Steigerung des Äsungsangebotes sowohl an Gras- und Krautvegetation als auch an Holzarten (vor allem Sträuchern) könnte durch die Förderung des natürlichen Bewuchses von Waldsäumen, Lichtungen, Forststraßenböschungen usw. auch im montanen Gebirgswald erfolgen. Hier steht für montane und subalpine Lagen eine Reihe von gut angepaßten Holzarten zur Verfügung (vgl. DRESCHER, 1986).

Sowohl wegen der schwierigen Unterscheidungsmöglichkeiten bei den Fraßspuren als auch der starken Veränderung des Verbreitungsgebietes der Schalenwildarten wurde eine Auftrennung der Artenliste nach dem Verbiß durch verschiedene Tierarten nicht durchgeführt. Hierfür gibt es zielführendere Methoden wie etwa Pansenuntersuchungen, die besseren Aufschluß über die Anteile verschiedener Pflanzengruppen an der Äsung der einzelnen Wildarten haben.

Eine Auswertung der verbissenen Arten in verschiedenen Waldgesellschaften, wie sie KLÖTZLI (1965) bietet, läßt sich mit wenigen Probeflächen für die Landesfläche aus statistischen Gründen nicht durchführen. Eine Reihung wichtiger und häufig verbissener Arten nach der Verbißgefährdung in den vier Höhenstufen erscheint möglich. Dabei müssen Arten mit G-Werten über 5 (vgl. Tab. 2 und Abb. 5) als stark gefährdet gelten.

Unter den Holzarten aus der Baumschicht fällt auf, daß die Buche mit einer Ausnahme in allen Höhenstufen beider WR stärker gefährdet ist als die Tanne.

Sowohl Buche als auch Tanne rangieren aber hinter den Laubbaumarten Bergahorn und Vogelkirsche (*Prunus avium*). Die starke Gefährdung der Esche ist nur in der untersten Stufe des WR 15 statistisch gesichert. Recht charakteristisch ist noch die stark erhöhte Gefährdung der Eberesche in Höhen über 1200 m im WR 15. Dieses Phänomen ist leicht mit dem Ausfall oder dem starken Rückgang einer Reihe von anderen Holzarten (Eiche, Esche, Vogelkirsche, beide Holunderarten und Hasel) zu erklären. Im WR 17 wird dies durch das Höhersteigen von Buche und Tanne zumindest teilweise wettgemacht.

Stark ins Auge springen die Unterschiede in der Gefährdung einzelner Arten in den WR 15 und 17. Die Gefährdung der Buche sinkt im WR 17 viel stärker mit der Höhe, was eindeutig mit ihrer klimatischen Begünstigung zusammenhängt. Hier macht sich die bekannte Tatsache bemerkbar, daß Arten gegen den Arealrand weniger fruchtbar und regenerationsfähig sind und sich auf spezielle Standorte zurückziehen.

Ähnliches kann wohl auch für die Tanne behauptet werden. Die Ausnahme im WR 17 in der Höhenstufe zwischen 1200 und 1500 m ist statistisch schlecht gesichert.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Für Kräuter und Stauden ist das Steigen der Verbißgefährdung mit der Höhe charakteristisch. Sie fällt auch fast durchwegs im WR 17 weniger stark aus als im WR 15. Als Ursache für diese Tatsache sind wohl dieselben Gründe anzuführen wie im Fall der Eberesche.

Eine Beliebtheitsskala für einen naturräumlich so stark unterschiedlichen Raum wie Kärnten aufzustellen ist nicht möglich, weil der Verbiß ein und derselben Pflanzenart von folgenden Faktoren abhängig ist:

a) Lichtökologische Verhältnisse

Die Konzentration verschiedener Pflanzeninhaltsstoffe (z. B. Phenole und deren Derivate) verändern sich mit der Belichtungsintensität. Einige Einzelbeobachtungen mögen dies erläutern: *Senecio nemorensis, Deschampsia flexuosa, Gymnocarpium dryopteris* wurden nur in stark aufgelichteten Beständen oder auf Schlägen (Windwurfflächen) verbissen, bei *Dryopteris filix-mas* steigt der Verbißgrad bei stärkerer Belichtung.

Bei *Vaccinium myrtillus* geht der Verbißgrad bei stärkerer Belichtung zurück. Ähnliche Einzelbeobachtungen konnten bei *Senecio nemorensis* im WR 17 gemacht werden.

Kräuter und Stauden, die sonst nie verbissen werden, zeigen bei starker Belichtung geringe Verbißspuren (*Ajuga genevensis, Sanicula europaea, Salvia glutinosa, Calamagrostis varia*).

Die Gehalte an Inhaltsstoffen (Phenole, Tannine) können je nach Belichtungsverhältnissen um bis zu 300% schwanken. Diese wichtige Rolle des Lichtes bei der Beurteilung des Wildverbisses bestätigen neben eigenen Beobachtungen auch Newbery & Foresta (1985) für tropische Wälder.

b) Jahreszeitliche Entwicklung der Vegetation

Im Laufe des Jahres werden (charakteristisch für Arten bzw. Artengruppen) Inhaltsstoffe verlagert, so daß es zu einer Änderung der Konzentration dieser Stoffe in einzelnen Organen kommt. An *Anthoxanthum odoratum* agg. wurde Verbiß nur an nicht blühenden Trieben festgestellt.

c) Verminderung des Verbisses durch Wirkungen benachbarter Pflanzen

Die Giftpflanze *Ranunculus bulbosus* z. B. beeinflußt die Verbißintensität unmittelbar benachbarter Arten (vgl. Gigon & Ryser, 1986:382).

d) Vegetationsstruktur und -zusammensetzung in der Umgebung

e) Einstandsmöglichkeiten für das Wild

f) Störfaktoren wie die unterschiedliche Fremdenverkehrsbelastung während der vier Jahreszeiten

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

SCHLUSSFOLGERUNGEN

„Beliebtheitslisten" aufzustellen ist aufgrund der bisherigen Beobachtungsdichte nicht möglich und überdies für ein so großes, naturräumlich so unterschiedliches Gebiet nicht sinnvoll.

Beliebtheitsbeobachtungen sind prinzipiell nur von lokaler Bedeutung, da neben dem Vorkommen der Art das Gesamtangebot und speziell die Lichtverhältnisse von großer Bedeutung sind.

Mit der immer noch zunehmenden Tendenz zur Monokultur in der Land- und Forstwirtschaft und dem damit verbundenen Rückgang von Arten (Mischholzarten, Ackerwildkräutern usw.) und Biotopen (Wiesen, Weiden, Hecken, Waldmäntel und -säume usw.) sinkt für Wildtiere sowohl die Artenauswahl als auch das Mengenangebot an Äsungspflanzen. Die logische Folge davon ist der Verbiß von Pflanzen in den Forstkulturen, den Naturverjüngungen und von Kulturpflanzen in der Landwirtschaft. Es muß also abschließend festgestellt werden, daß am starken Rückgang der Mischholzarten (Tanne und Buche) keineswegs allein der überhöhte Wildstand Schuld trägt. Mindestens ebenso großen Anteil haben falsche oder keine waldbaulichen Maßnahmen (falsche Holzartenwahl bei der Aufforstung, großtechnische Erntemethoden, keine waldbauliche Hilfe für Mischholzarten usw.), also die Überbewertung des scheinbar maximalen Profites gegenüber der optimal (= langfristig) planenden naturnahen Waldwirtschaft.

LITERATUR

ANONYM (1981): Instruktion für die Feldarbeit der Österreichischen Forstinventur 1981–1985. Forstliche Bundesversuchsanstalt.

DRESCHER, A. (1986): Standörtliche Eignung einheimischer Holzarten für Aufforstungen und Proßholzpflanzungen. FBVA Berichte 11:11–21.

EHRENDORFER, F. (Hrsg.) (1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. erweit. Aufl. G. FISCHER, Stuttgart.

ELLENBERG, H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 2. Aufl., G. FISCHER, Stuttgart.

GIGON, A., P. RYSER (1986): Positive Interaktionen zwischen Pflanzenarten I. Definition und Beispiele aus Grünland-Ökosystemen. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel 87:372–387.

GLANTSCHNIG, T. (1948): Der Ahorn-Mischwald (Acereto-Ulmetum) im Gößgraben in Kärnten. Carinthia II, Klagenfurt, 131./51.:51–82.

HARTL, H. (1968): Ein interessanter inneralpiner Trockenbuschwald im Mölltal. Carinthia II, Klagenfurt, 158./78.:143–147.

HARTMANN, Th. (1985): Prinzipien des pflanzlichen Sekundärstoffwechsels. Pl. Syst. Evol. 150:15–34.

HASZPRUNAR, J. (1985): Österreichische Forstinventur 1971–1980. Zehnjahresergebnisse für die Bundesländer. Mitt. Forstl. Bundesversuchsanstalt 154/I:129–203.

JELEM, H. (1979): Waldgebiete in den österreichischen Südalpen. Mitt. Forstl. Bundesversuchsanstalt 126, 193 S. und Beilagen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

JELEM, H., W. KILIAN et al. (1968): Wuchsraumgliederung Österreichs. Unveröff. Karte an der Forstlichen Bundesversuchsanstalt.

LANDOLT, E. (1983): Probleme der Höhenstufen in den Alpen. Bot. Helv. 93:255–68.

MAYER, H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes. G. FISCHER, Stuttgart.

NEWBWERY, D. McC., H. de FORESTA (1985): Herbivory and Defense in Pioneer, Gap and Understory Trees of Tropical Rain Forest in French Guiana. Biotropica 17(3):238–44.

PITSCHMANN, H., H. REISIGL, H. M. SCHIECHTL, R. STERN (1974): Karte der aktuellen Vegetation von Tirol 1:100.000; 4. Teil: Bl. 8, Hohe Tauern und Pinzgau. Documents de Cartographie écologique XIV:17–32.

SCHIECHTL, H. M., R. STERN (1985): Die aktuelle Vegetation der Hohen Tauern. 4 Vegetationskarten 1:25.000 (Matrei i. Ostt., Großglockner) und Erläuterungen. Univ. Verl. Wagner, Innsbruck, 64 S.

STAGL, W. G. (1986): Zur Bewertung des Wildeinflusses als Standortsfaktor. FBVA Berichte 11:1–9.

WALTHER, H., H. LIETH (1960–67): Klimadiagramm-Weltatlas.

Anschrift des Verfassers: Dr. Anton DRESCHER, Institut für Botanik der Universität Graz, Holteigasse 6, 8010 Graz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1988

Band/Volume: 178_98

Autor(en)/Author(s): Drescher Anton

Artikel/Article: Abschätzung der Wildverbißbelastung verschiedener Waldgebiete im Bundesland Kärnten nach vegetationskundlichen Kriterien 325-352