

Die Laubwaldrelikte im Gößgraben (Nationalpark Hohe Tauern)

Von Hanns KIRCHMEIR & Michael JUNGMEIER

Schlagworte:

Ulmo-Aceretum pseudoplatani, Tilion-Acerion, Asperulo-Fagetum, Luzulo-Fagetum, Extrazonale Vegetation, Nacheiszeitliche Relikte, Nationalpark Hohe Tauern, Kärnten.

Zusammenfassung

Im Gößgraben – in einem Teil des Kärntner Nationalparks Hohe Tauern gelegen – lassen sich trotz der inneralpinen Lage mehrere 0,3 bis 1,4 ha große Laubwaldreste finden, die sich dort gegen den sonst für diese Höhenstufe typischen Fichtenwald behaupten.

Diese Laubwaldreste sind vermutlich Relikte aus einer nacheiszeitlichen Wärmeperiode, die sich unter den besonderen lokalklimatischen Bedingungen, Steinschlag und Lawineneinfluss sowie dem weitestgehenden Ausschluss von menschlicher Nutzung seit ca. 6000 Jahren im Gößgraben erhalten konnten. Diese Laubwaldreste zeichnen sich nicht nur durch ihren urwaldartigen Charakter – z. B. der überdurchschnittliche Totholzanteil – sondern ebenso durch seinen im Vergleich zu den umgebenden Fichtenbeständen großen Artenreichtum sowie einem Angebot an einzigartigen Baumformen aus.

Zwischen 1997 und 1999 wurden im ca. 400 ha großen Untersuchungsgebiet vegetationsökologische und bestandesstrukturelle Daten in den ca. 25 ha großen Laubwaldbeständen ermittelt.

Auf den nordexponierten Hängen unterhalb von Felshängen stockt der Typische Ulmen-Ahornwald (*Ulmo-Aceretum pseudoplatani* Beger 1922) und auf der südexponierten Talseite findet man zwischen 1100 und 1400 m Seehöhe einen stark Wärmebetonten Ulmen-Ahornwald, der dem Tilion-Acerion nahe steht. Besonders bemerkenswert ist hier das Auftreten von Spitzahorn (*Acer platanoides*) und Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*). Vorzugsweise auf südexponierten, warmen Rücken kommt die Buche in Form des Waldmeister-Buchenwaldes (*Asperulo-Fagetum Sougnez et Till* 1959) und dem Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo luzuloides-Fagetum* Meusel 1937) kleinflächig vor. Aktuell ist der Großteil der Buchenbestände jedoch stark überaltert und befindet sich in einer Zerfallsphase. Sowohl die nachwachsende Buche wie auch Tanne werden durch den erhöhten Wilddruck zurückgedrängt, sodass sich derzeit vor allem die Fichte verjüngt. Um dem Bestandeszerfall entgegenzuwirken, sollten bald Schutzmaßnahmen eingeleitet werden.

Einleitung:

Die Zentralalpen sind auf Grund ihres besonders stark kontinental geprägten Klimas arm an natürlichen Laubholzbeständen. Die inneralpinen Waldwuchsgebiete gelten auf

Key Words:

Ulmo-Aceretum pseudoplatani, Tilion-Acerion, Asperulo-Fagetum, Luzulo-Fagetum, extrazonal vegetation, relicts of the Atlanticum, Nationalpark Hohe Tauern, Carinthia.

Abstract:

In the Gößgraben – a valley in a part of the 'Nationalpark Hohe Tauern' in Carinthia – the last remainders of ancient hardwood forest of different sizes (0,3 to 1,4 hectares) are to be found. While normally the potential natural vegetation of this altitudinal level and inneralpine position is characterized by spruce forest, those hardwood forests are dominant there instead. These relicts from the Atlanticum were able to survive because of the special localklimatic conditions, rockfall, avalanches and the almost total absence of human impact.

These hardwood forests are featuring a primeval forest character. They also show much more species richness and a repertory of unique 'structural treeforms'.

Between 1997 and 1999 data concerning the vegetation and forest structure has been collected covering about 25 hectares of rests of hardwood forest in a total research area of about 400 hectares.

Depending on the location the following associations can be found: *Ulmo-Aceretum pseudoplatani* Beger 1922, *Asperulo-Fagetum Sougnez et Till* 1959 and *Luzulo luzuloides-Fagetum* Meusel 1937.

Special is the occurrence of thermophilic species like *Acer platanoides* and *Tilia platyphyllos*, which are characteristic species of a sub-association of the *Ulmo-Aceretum pseudoplatani* (Tilion-Acerion). At the moment the biggest part of the beech stock is overaged and continually declining. The regeneration of beech is repressed by the rising occurrence of game bite, whereas recently the regeneration tends to favour spruce. There is an immediate call for action to preserve the hardwood forest in this location.

Grund des für die Buche ungünstigen Klimas als so genanntes „Buchen-Ausschlussgebiet“.

Umso überraschender sind die üppigen Laubwaldbestände im mittleren Gößgraben, einem Seitental des Maltales in Kärnten.

Sowohl GLANTSCHNIG (1948) als auch HEISELMAYER (1976) sind davon überzeugt, dass es sich bei den Beständen im Gößgraben um Reste eines Laubmischwaldes handelt, der im Atlantikum, vor ca. 6000 Jahren, den natürlichen Klimaxwald in dieser Höhenstufe bildete. Etwa aus diesem Zeitraum konnte für das benachbarte Seebachtal das Auftreten von Kirsche nachgewiesen werden (FRITZ & UCİK 1999). Für diese Theorie spricht die hohe Anzahl an Baum- und Krautarten, die typisch für den damals verbreiteten Eichen-Mischwald waren (vgl. GLANTSCHNIG 1948). Ein anhand von Bohrkernen erstelltes Pollendiagramm aus dem Seebachtal belegt die bereits im frühen Spätglazial (Beginn: 15.000 v. h.) einsetzende Wiederbewaldung der Region (FRITZ & UCİK 2001).

Eine Erklärung für die Ausbildung von Laubwald sind laut der Hypothese von HEISELMAYER die geschützte Lage des Talkessels und die lokal häufigen Niederschläge, welche ein subozeanisch getöntes Lokalklima bedingen. Er fand in den Artenlisten aus dem montanen Gößgraben einen hohen Anteil von Pflanzenarten, die eigentlich für die planare und colline Höhenstufe und (sub-)ozeanische Klimaverhältnisse typisch sind.

Diese Ulmen-Ahorn- und Buchenbestände waren ein wesentlicher Anlass, das Gebiet 1943 unter Naturschutz zu stellen. Im Zuge des Ausbaues der Wasserkraft in den Sechziger-Jahren wurde jedoch, unter vehementem Widerstand des Naturschutzes, der Schutzstatus aufgehoben (vgl. BACH 1968).

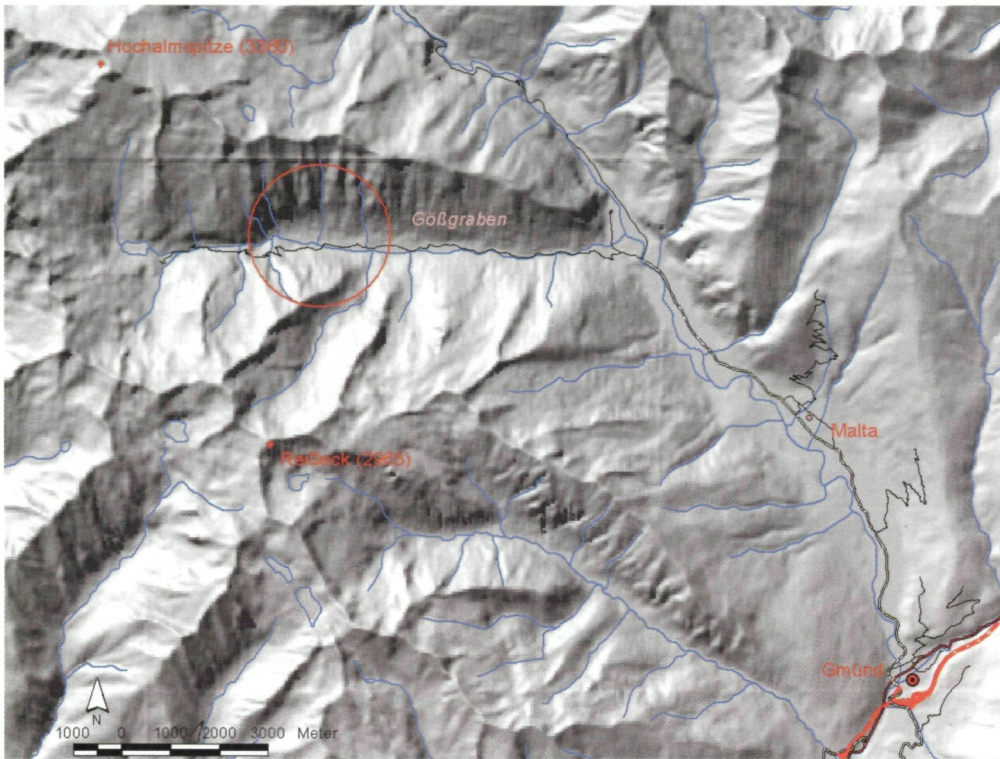
Heute liegt zumindest ein Teil der Bestände in der Außenzone des Nationalparks Hohe Tauern.

Obwohl die Laubwaldrelikte im Gößgraben also seit langem bekannt sind (TSCHERMAK 1929, GLANTSCHNIG 1948, AICHINGER 1958, HEISELMAYER 1976), fehlt bislang eine umfassende vegetationsökologische und bestandesstrukturelle Dokumentation der Bestände.

Diese Untersuchung soll die fehlenden waldökologischen Daten bereitstellen sowie die naturschutzfachliche Bedeutung der Laubwaldbestände hervorheben. Außerdem wurden unter spezieller Berücksichtigung der Tatsache, dass ein Teil der Flächen im Nationalpark Hohe Tauern liegt, Maßnahmenvorschläge formuliert, deren Ziel es ist, die Bestände nachhaltig zu sichern und den Kenntnisstand über diese außergewöhnlichen Lebensgemeinschaften zu verbessern.

Das Untersuchungsgebiet

Der Gößgraben liegt im Gemeindegebiet Malta im Bezirk Spittal an der Drau. Am Südfuß der 3.330 m hohen Hochalmspitze liegt in West-Ostverlauf der Gößgraben, der



auf der Südseite wiederum von der fast 3.000 m hohen Reiseckgruppe begrenzt wird. Der Gößbach entwässert Richtung Osten in die Malta, die bei Gmünd in die Lieser mündet.

Von Westen kommend fließt der Gößbach über das Hochtal der oberen Thomanbaueralm und fällt dann über eine hohe Steilstufe, den so genannten Zwillingsfall, von 1500 m auf den Talboden der Unteren Thomanbaueralm auf ca. 1100 m ab. Auf dem unteren Talboden zieht sich der Gößbach mit schwachem Gefälle fast 6 km bis zum letzten Abbruch, wo er sich ins Maltatal hinabstürzt. Östlich von dem erwähnten Steilabbruch beim Zwillingsfall ist ein kleiner Kessel ausgebildet, an dessen Hängen die beschriebenen Laubwaldreste zu finden sind. Das engere Untersuchungsgebiet umfasst ca. 300 ha und zieht sich von der Straßenbrücke über den Gößbach oberhalb des Zwillingsfalls im Westen bis auf Höhe der Kohlmayralm im Osten. Einzelne Buchenvorkommen sind auch noch außerhalb des Untersuchungsgebietes auf beiden Talseiten bis zum Talausgang zu finden.

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich von der mittelmontanen bis zur hochmontanen Stufe (ca. 1100 m bis 1600 m). Der geologische Untergrund besteht in erster Linie aus porphyrischen, granitischen Gneisen.

Das Gebiet zeichnet sich durch eine nach Süden, Westen und Norden abgeschirmte, inneralpine Lage aus, welches die Voraussetzung für ein besonderes Lokalklima gibt. Die

Abb. 1:
Lage des Untersuchungsgebietes.

Vegetation bildet anstelle der erwarteten kontinentalen Trockenvegetation einen atlantisch getönten Ulmen-Ahornwald aus. Das Gebiet ist für die häufigen Konvektions-Niederschläge im Sommer bekannt (vgl. GLANTSCHNIG 1948) – wobei allerdings Daten zu lokalen Niederschlagsmengen fehlen. Ebenso sorgen die zahlreichen Gewässer – vor allem der Zwillingsfall – für eine hohe Luftfeuchtigkeit und damit für ein ausgeglicheneres Klima, als auf Grund der zentral-alpinen Lage zu vermuten wäre. Daten aus der Klimastation in Malta, die dem Untersuchungsgebiet am Nächsten liegt, geben mit einer durchschnittlichen Jahrestemperatur von 6,8 Grad und einer mittleren Jahresniederschlagssumme von 617 mm in einer Seehöhe von 830 m Richtwerte für das sub-ozeanisch getönte Lokalklima an.

Erhebungsmethodik

Diesem Kapitel vorausgeschickt sei der Verweis der Verfasser auf die verkürzte Darstellung der Erhebungsmethodik, welche in ausführlicher Form in der Abhandlung von KIRCHMEIR & JUNGMEIER (1999) nachgelesen werden kann.

Die Erfassung der Laubwaldbestände im Gößgraben erfolgte anhand einer repräsentativen Kartierung. Die Erhebungen wurden in den Vegetationsperioden 1997 und 1999 durchgeführt. Insgesamt wurden auf 27 subjektiv ausgewählten Probeflächen Vegetation, Standort und Struktur des Bestandes detailliert erhoben:

- **Auswahl der Probeflächen:** Es wurden Flächen abgesteckt, die eine homogene Vegetationszusammensetzung zeigen (d. h. dass die ganze Fläche einem Vegetationstyp zugeordnet werden kann und diese nicht in einer Übergangszone liegt).
- **Probeflächenaufbau:** Die Erhebungen der Bestandesdaten erfolgten auf Probeflächen mit einer rechtwinkligen, meist quadratischen Form in der Größe von ca. 20 x 20 m, wobei die Seitenlänge je nach Waldtyp variierte.
- **Erhebungstechnik:** Die Auswahl der Erhebungsparameter und die Erhebungsrichtlinien richten sich nach den Anspracherichtlinien für die Hemerobie (Naturnähebewertung) von Waldbeständen (KOCH & KIRCHMEIR 1998, GRABHERR et al. 1998).
- **Vegetationsaufnahme:** In den Vegetationsaufnahmen wurden sämtliche Farn- und Gefäßpflanzen und die auffälligen Moose und Flechten erfasst. Zur Schätzung der Armächtigkeit wurde die Armächtigkeitsskala von BRAUN-BLANQUET (1964) verwendet.
- **Bestandesstrukturelle Kriterien:** Um die verschiedenen Faktoren der Bestandesstruktur zu erhalten, wurden Baum- und Strauchhöhe, Gesamtdeckung je Schicht, Schichtung, Bestandesschluss, Altersstruktur, Epiphytenanteil, Baumartenanteile, Störungsregime (Forstliche End-, Vor- oder Waldweidenutzung, Steinschlag, Lawineneinfluss), Verjüngung (Art der Verjüngung, Verbissintensität) sowie Tot-

- holz (Totholzarten, Zersetzungsgrad) erfasst. Zusätzlich wurden zwei Bestandesprofile erhoben, um die vertikale Bestandesstruktur zu erhalten.
- Standort: Die Standortsansprache erfolgte auf der Probe- fläche und soll die typische Standortsausprägung im Be- stand beschreiben. Die Erhebungsrichtlinien orientieren sich weitgehend an der „Anleitung zur Forstlichen Stand- ortskartierung in Österreich“ (ENGLISCH & KILIAN1999). Aufgenommen wurden laut diesen Richtlinien Exposition, Meereshöhe, Hangneigung, Groß- und Kleinrelief, Geologie, Boden, Bodenart, Skelettgehalt, Humus, Bodenwas- serhaushalt, Bodenhydrologie und das Lokalklima.
 - Flächige Kartierung: Die räumliche Verteilung und die flächenhafte Ausdehnung der unterschiedlichen Waldty- pen wurde mit Hilfe einer Vegetationskarte dokumentiert. In dieser wurden ca. 300 ha Waldfläche und 100 ha Alm, Fels und natürlich waldfreie Flächen aufgenommen. Die Kartierung erfolgte anhand von Farbinfrarot-Orthofotos im Maßstab 1:5.000. Die Abgrenzung und Ansprache der Bestände erfolgte durch Begehen der Flächen und durch eine Ansprache vom Gegenhang. Bei der Kartierung war es notwendig, auch Übergangstypen und Mischformen zu erfassen. Diese Übergangs- und Mischtypen wurden in der Vegetationskarte mit Hilfe von schraffierten Flächen dar- gestellt. Die Farben der Schraffuren entsprechen den je- weiligen Pflanzengesellschaften, die an diesem Mischtyp beteiligt sind. Die Abgrenzung der Vegetationseinheiten

Abb. 2: Verbreitung der Waldtypen im Untersuchungsgebiet.

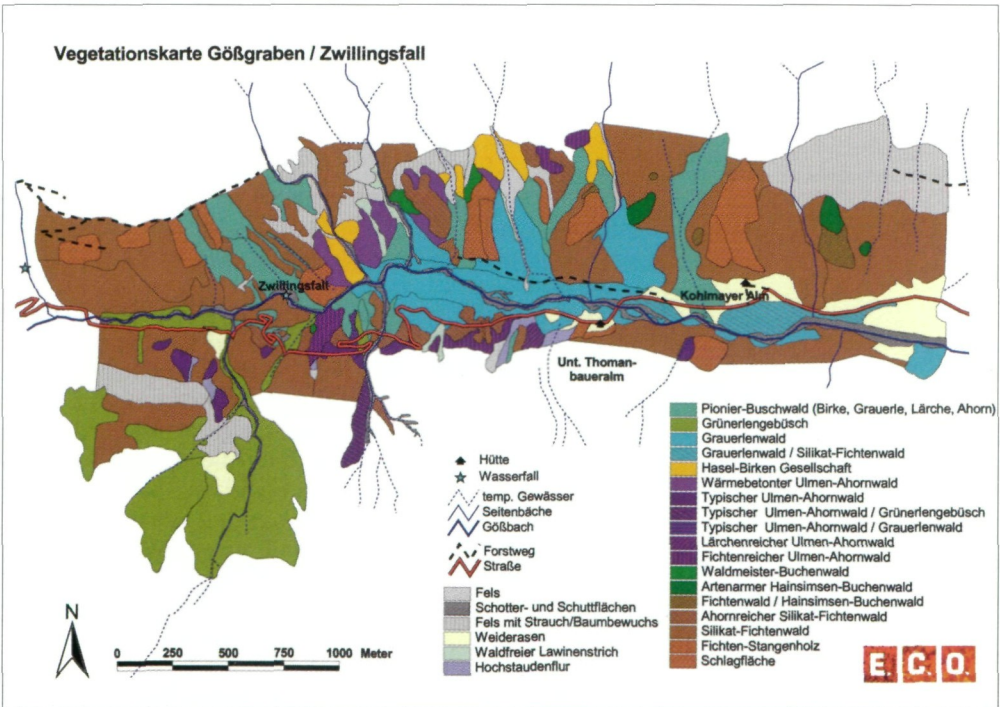


Abb. 3:
Der Wärmebetonte Ulmen-Ahornwald stockt auf den Südhängen östlich vom Zwillingsfall. Foto: H. Kirchmeir



erfolgte größtenteils entlang von Höhenschichtlinien oder geomorphologischen Strukturen (Felsabbrüchen, Gräben). Auf Grund der Fragestellung wurde das Hauptaugenmerk auf die Laubwaldbestände gelegt. Angrenzende Vegetationseinheiten wurden in der Karte zwar dargestellt, nicht jedoch vegetationskundlich oder bestandesstrukturell dokumentiert und analysiert.

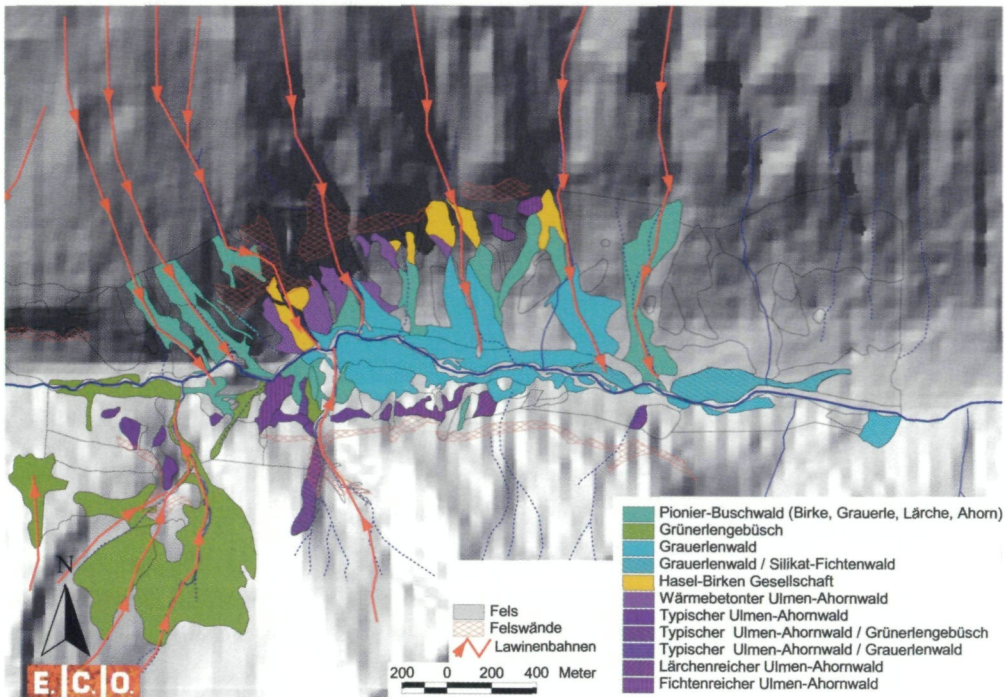
- Analyse der Vegetationsdaten: Für die Vegetationstabelle wurden nur die Gefäß- und Farnpflanzen herangezogen. Für die multivariate Analyse (TWINSPAN, HILL 1979) der Vegetationsaufnahmen wurden erste und zweite Baumschicht zu einer Baumschicht, sowie Krautschicht und Keimlinge zusammengefasst.

Ergebnisse:

Die Ulmen-Ahorn- und Buchenwälder machen in Summe ca. 25 ha aus. Weitere 13 ha werden von Fichten / Laubwald – Mischbeständen bestockt.

Sowohl die Ulmen-Ahornwälder als auch die Buchenwälder treten in Form von kleineren Inseln auf. Der Großteil der Hänge wird vom Silikat-Fichtenwald bedeckt, am Talboden dominiert der Grauerlenwald.

Während der Typische Ulmen-Ahornwald vorwiegend auf der Schattenseite unterhalb von Felswänden zu finden ist, weist der Wärmebetonte Ulmen-Ahornwald auf der südexponierten Talseite ein von Lawinen beeinflusstes Verteilungsmuster auf. Die Bachläufe kennzeichnen die Tiefenlinien der Seitengräben, durch die regelmäßig Lawinen bis in den Talboden herunterstürzen. Auf den häufig von Lawinen betroffenen Flächen rechts und links der Seitenbäche, findet man vorwiegend Vorwaldgesellschaften, die sich jedoch auf Grund der regelmäßigen Lawinenereignisse nie zu einem Klimaxwald weiter entwickeln können. Zu diesen Vorwaldgesellschaften zählen Grauerlenwälder, Grünerlengebüsche, die Hasel-Birken-Gesellschaft und die als Pionier-Buschwälder bezeichneten Bestände, die zu



unterschiedlichen Anteilen aus Birke, Grauerle, Lärche und Bergahorn bestehen. Auf den blockreichen Hangpartien zwischen den Gräben stockt der Wärmebetonte Ulmen-Ahornwald. Hier sind die Lawinenereignisse seltener, so dass sich höherwüchsige Bestände ausbilden konnten (Abb. 4).

Nach vegetationskundlichen Kriterien wurden die untersuchten Waldflächen in sieben Vegetationseinheiten gegliedert. Die Vegetationseinheiten lassen sich zu den drei Gruppen Ahorn- und Ulmenreiche Waldtypen, Buchenreiche Waldtypen sowie Pionierwälder zusammenfassen.

Ahorn- und Ulmenreiche Waldtypen

Die Ulmen-Ahornwälder im Gößgraben nehmen pflanzensoziologisch sicherlich eine Sonderstellung ein. Am ehesten sind die Bestände auf Grund der hohen Lage dem *Ulmo-Aceretum pseudoplatani* Beger 1922 zuzuordnen (WALLNÖFER et al. 1993). Das Hauptvorkommen der Bestände liegt in dem geschützten Kessel östlich vom Zwillingsfall.

Auf Grund des Standortes und des maßgeblichen Störungsregimes lassen sich zwei Subassoziationen differenzieren, die sich auch floristisch klar voneinander unterscheiden. Auf der nordexponierten Talseite findet man den Ulmen-Ahornwald in einer typischen Ausprägung, die dem *Ulmo-Aceretum pseudoplatani* Beger 1922 weitgehend entspricht. Auf der südexponierten Talseite trifft man eine wärmebetonte

Abb. 4:
Der Ulmen-Ahornwald und die Pionierwälder stehen unter dem Störungseinfluss von Steinschlag (Felswände) und Lawinen.

Subassoziation an. In dieser treten zusätzlich zahlreiche Begleiter aus Gesellschaften des Tilio-Acerion-Verbandes auf, deren Verbreitungsschwerpunkt in tieferen Höhenstufen liegen.

Bergahorn und Ulme sind reich von Moosen und Flechten überwachsen, was auf die hohe Luftfeuchtigkeit im Talchluss hinweist. Regelmäßig findet man auch Gefäßpflanzen, vor allem Farne, und vereinzelt sogar Fichtenbäumchen auf den mächtigen Ahorn- und Ulmenstämmen.

Sehr markant sind die alten Ulmen und Bergahorne, deren Brusthöhendurchmesser zwischen 80 und 110 cm liegt. Die Stämme sind oft stark gedreht und z. T. gebrochen. Seitenäste haben dann die Funktion der Stammachse übernommen und somit zum Entstehen von interessanten „Baumpersönlichkeiten“ beigetragen. Die älteren Bergahorne sind durchwegs vom Steinschlag geschädigt und kernfaul bzw. innen hohl.

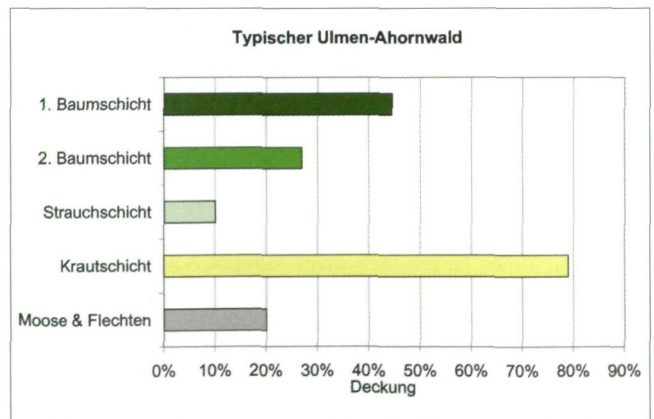
Typischer Ulmen-Ahornwald (*Ulmo-Aceretum pseudo-platani* Beger 1922, *typicum*)

- Fläche im Untersuchungsgebiet: ca. 4 ha Reinbestand, weitere 11 ha gemischt mit Fichtenwald, 2 ha mit Grün-erle, 0,4 ha mit Grauerle
- Anzahl der Probeflächen: 10

Die Bestände des Typischen Ulmen-Ahornwaldes liegen zwischen 1100 und 1650 m Seehöhe. Man findet diesen Waldtyp vorwiegend auf der nordexponierten Talseite. Nur über 1500 m trifft man diesen Typ auch vereinzelt auf der Sonnseite an. Das Auftreten des Typischen Ulmen-Ahornwaldes ist an einen speziellen Standort gebunden. Es handelt sich dabei um Blockhalden unterhalb von Felswänden, auf denen Steinschlag als wesentlicher Störungseinfluss eine bedeutende Rolle spielt. Steinschlag ist allem Anschein nach der maßgebliche Faktor, der die Ausbildung eines Fichtenwaldes auf diesen Standorten verhindert.

Die Böden wurden als Klufthumusböden mit tiefem Humus-Horizont (meist mullartiger Moder) angesprochen. Zwischen den Blöcken konnte meist noch kein verbraunter

Abb. 5:
Durchschnittliche Anteile der unterschiedlichen Vegetationsschichten an der Überschirmung (Deckung).



Mineralboden (B-Horizont) gefunden werden. Stellenweise sind die Böden schon zu (basenreichen) Braunerden weiterentwickelt. Es sind frische und auf Grund der sich rasch zersetzenden Laubstreu auch ausgesprochen nährstoffreiche Böden.

- Vegetation der Baumschicht: Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) dominant, Bergulme (*Ulmus glabra*) subdominant, Fichte (*Picea abies*) und Lärche (*Larix decidua*) beigemischt.
- Vegetation der Strauchschicht: schwach entwickelt, Schwarze Heckenkirsche (*Lonicera nigra*), Grauerle (*Alnus incana*) und Großblättrige Weide (*Salix appendiculata*).
- Vegetation der Krautschicht: Weiße Pestwurz (*Petasites albus*), Große Brennnessel (*Urtica dioica*), Großes Springkraut (*Impatiens noli-tangere*), Rispiger Eisenhut (*Aconitum paniculatum*), Alpen-Milchblütchen (*Cicerbita alpina*), Weißer Germer (*Veratrum album*), Berg-Distel (*Carduus personata*), Fuchs-Kreuzkraut (*Senecio ovatus* ssp. *ovatus*), Hain-Sternmiere (*Stellaria nemorum* ssp. *nemorum*), Wechselblättriges Milzkraut (*Chrysosplenium alternifolium*), Weiches Flattergras (*Milium effusum*) und Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*). Eine Besonderheit stellt die außerhalb der Probeflächen auftretende Breitblättrige Glockenblume (*Campanula latifolia*) dar.

Die Bestände sind in der Regel zweischichtig aufgebaut, wobei die Nadelbäume die erste Baumschicht und die Laubhölzer die zweite Baumschicht bilden. Ulme und Ahorn erreichen Höhen bis 25 m, Fichte und Lärche bis zu 35 m. Auf Grund des starken Steinschlages sind die Bestände lückig bis licht, was auch die Ausbildung einer üppigen Krautschicht begünstigt.

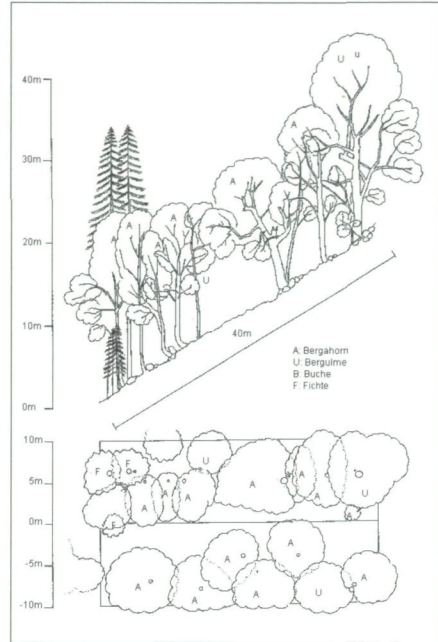


Abb. 6: Bestandesauf- und Grundriss eines Typischen Ulmen-Ahornwaldes. Gezeichnet von B. Pichhorner

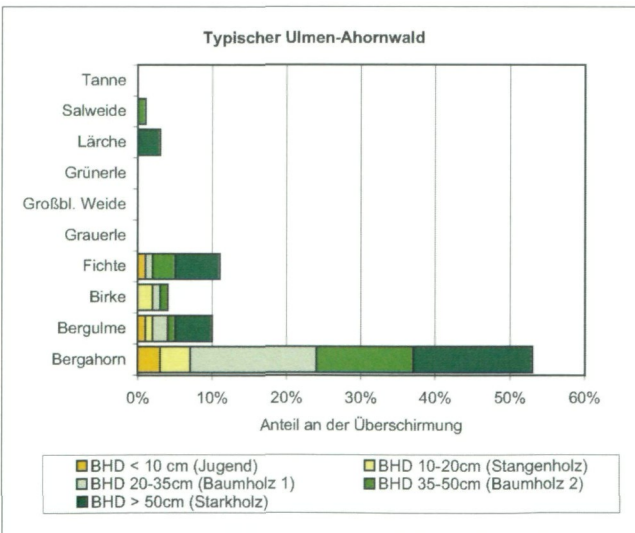
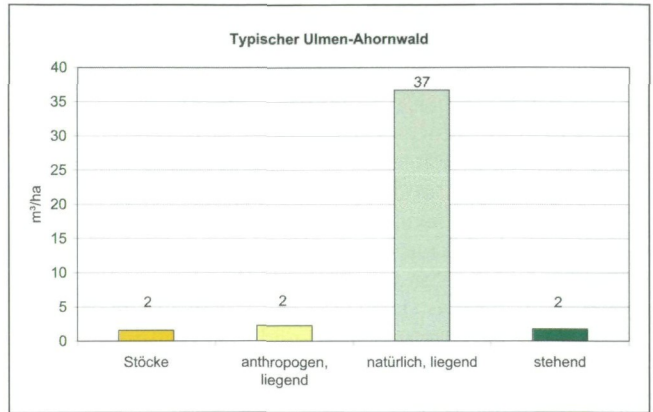


Abb. 7: Durchmesserverteilung je Baumart. Baumarten, die im Diagramm angeführt sind, für die jedoch keine Werte angezeigt werden, traten auf den Probeflächen immer nur vereinzelt auf und erreichten nie ein Zehntel der Übersicherung innerhalb einer Durchmesserklasse.

Abb. 8:
Durchschnittliches Totholzvolumen pro ha (Mittelwert aus zehn Probestflächen).



Die Durchmesserverteilung ist für den dominierenden Bergahorn sehr ausgeglichen. Vom Baumholz 1 bis zum Starkholz sind Anteile etwa gleich verteilt. Nur in der Verjüngung sind die Anteile deutlich niedriger. Das überrascht, weil die Bestände sehr lückig sind und genug Licht für die Verjüngung vorhanden wäre. Ob das Fehlen der Verjüngung auf die üppige Krautschicht oder eine überhöhte Wilddichte zurückzuführen ist, kann nur über das Einrichten von Kontrollzäunen festgestellt werden.

Für die hohe Naturnähe der Bestände spricht der auffallend hohe Anteil an Starkholz (über 50 cm Brusthöhen-durchmesser) bei fast allen Baumarten.

Nur auf einer von zehn Probestflächen war die Anzahl an Jungpflanzen ausreichend, um das Kriterium für die Verjüngungsansprache zu erfüllen (vgl. FORSTLICHE BUNDESVERSUCHSANSTALT 1995). Auf dieser Probestfläche wurde der Verjüngungshorst zur Gänze von Fichte aufgebaut.

Die Totholzmenge ist mit ca. 40 m³ vergleichsweise gering. OTTO (1994) gibt für Laubholz-Urwälder Totholzmen-gen von 50–130 m³/ha an (vgl. SCHERZINGER 1996). Trotzdem liegt das Totholzvolumen der Typischen Ulmen-Ahornwälder deutlich höher als der österreichische Durchschnitt (ca. 5 m³/ha) es erwarten lassen würde (vgl. KOCH et al. 1999). Bei den im Gößgraben erhobenen Beständen handelt es sich zum Teil um relativ junge Bestände, in denen der Totholzanteil geringer ist als in späten Entwicklungsphasen.

Der größte Anteil des Totholzes ist natürlichen Ursprungs (weist keine Schnittstellen auf). Nur auf zwei Probestflächen (neben der Straße und oberhalb der Unteren Thomanbaueralm) überwiegt das anthropogene Totholz.

Auf den weniger stark vom Steinschlag beeinflussten Standorten lassen sich Varianten und Übergänge des typischen Ulmen-Ahornwaldes finden, in denen Lärche und Fichte subdominant auftreten können. Diese Ausbildung wurde in der flächigen Kartierung als Fichtenreicher Ulmen-Ahornwald (*Ulmo-Aceretum pseudo-platani piceosum*) oder

Lärchenreicher Ulmen-Ahornwald (*Ulmo-Aceretum pseudoplatani laricitosum*) bezeichnet.

Wärmebetonter Ulmen-Ahornwald (*Ulmo-Aceretum pseudoplatani, campanuletosum*)

- Fläche im Untersuchungsgebiet: ca. 7 ha
- Anzahl der Probeflächen: 6

Im Gegensatz zum Typischen Ulmen-Ahornwald ist der Wärmebetonte Ulmen-Ahornwald nur auf der südexponierten Sonnenseite des Untersuchungsgebietes zu finden. Auch hier bildet Blockmaterial den Untergrund, und es sind in der Regel Klufthumusböden ausgebildet. Die Zersetzung der Streuschicht erfolgt noch rascher als auf der Schattenseite. Deshalb ist die Humusschicht als Mull ausgebildet. Die Standorte sind frisch und auf Grund der raschen Zersetzung der Laubstreu auch nährstoffreich.

Im Gegensatz zum Typischen Ulmen-Ahornwald ist der Einfluss von Lawinen größer als der des Steinschlags. Das regelmäßige Auftreten von Lawinenereignissen alle 30–60 Jahre ist ein wichtiger Faktor, der die Ausbildung eines Fichtenwaldes verhindert. Die Laubbäume haben die Fähigkeit, aus den gebrochenen Stammachsen neu auszutreiben, während bei den Nadelbäumen eine tiefe Bruchstelle zum Absterben führt.

- Vegetation der Baumschicht: sehr artenreich, Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) und Bergulme (*Ulmus glabra*) dominant, Esche (*Fraxinus excelsior*) und Spitzahorn (*Acer platanoides*) beigemischt, Fichte (*Picea abies*) und Birke (*Betula pendula*) vereinzelt.
- Vegetation der Strauchschicht: Arten der Baumschicht, Hasel (*Corylus avellana*), Grauerle (*Alnus incana*), Alpen-Johannisbeere (*Ribes alpinum*) und Stachelbeere (*Ribes uva-crispa*).
- Vegetation der Krautschicht: Berg-Distel (*Carduus personata*), Gewöhnliche Brennnessel (*Urtica dioica*), Rote Nachtelke (*Silene dioica*), Kleb-Salbei (*Salvia glutinosa*), Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*), Echtes Springkraut (*Impatiens noli-tangere*), Kleine Klette (*Arc-*

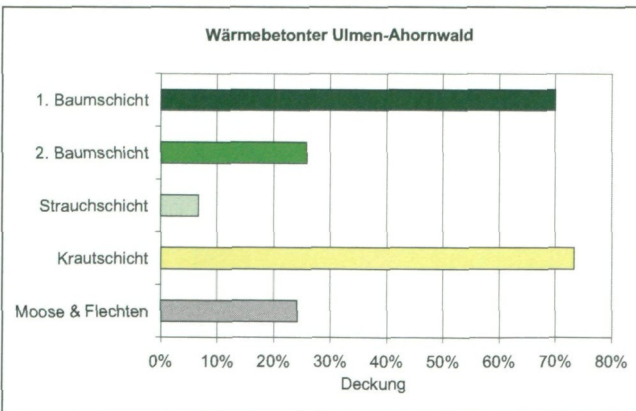
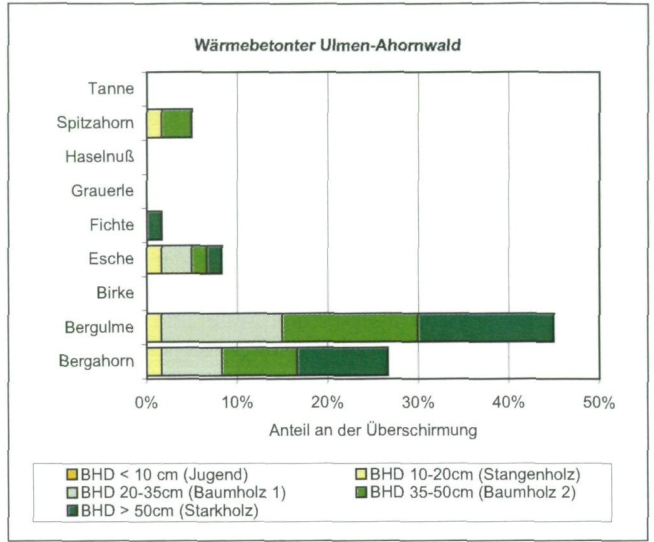


Abb. 9: Durchschnittliche Anteile der unterschiedlichen Vegetationsschichten an der Überschirmung.

Abb. 10:
Durchmesserverteilung je Baumart.
Baumarten, die im Diagramm ange-
führt sind, für die jedoch keine
Werte angezeigt werden, traten auf
den Probeflächen immer nur ver-
einzelt auf und erreichten nie ein
Zehntel der Überschirmung inner-
halb einer Durchmesserklasse.



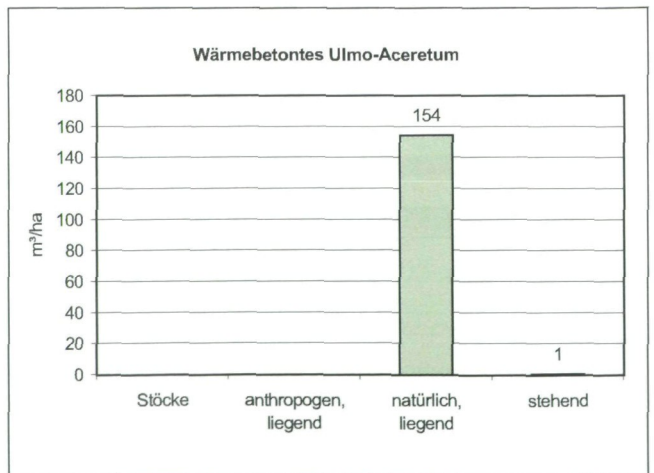
tium minus agg.), Nesselblättrige Glockenblume (*Campanula trachelium*), Giersch (*Aegopodium podagraria*), Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*).

HEISELMAYER (1976) ordnet die von GLANTSCHNIG (1948) beschriebenen Bestände dieses Typs in das *Aceri-Tiliolum* nach MAYER & HOFFMAN (1969) ein. Nachdem die Sommerlinde (*Tilia platyphyllos*) jedoch aktuell eine sehr untergeordnete Rolle in diesem Waldtyp spielt, wurden die Bestände als wärmebetonte Subassoziation des *Ulmo-Aceretum* Beger 1922 eingestuft.

Die Struktur der Bestände ist in der Regel zweischichtig und geschlossen. Die Oberhöhe der Bestände liegt je nach Intensität des Lawineneinflusses und Zeitraum nach der letzten Störung zwischen 12 und 24 m. Vereinzelt eingesprengte Fichten können Höhen von ca. 30 m erreichen.

Trotz des geschlossenen Kronendaches erreicht genü-

Abb. 11:
Durchschnittliches Tothholzvolumen
pro ha (Mittelwert aus sechs
Probeflächen).



gend Licht den Boden und ermöglicht eine üppige Krautschicht, während eine Strauchschicht nur schwach ausgebildet ist.

Die dominierenden Baumarten Bergulme und Bergahorn weisen ebenso wie die beigemischte Esche eine sehr gleichmäßige Verteilung auf die Durchmesserklassen Baumholz 1 bis Starkholz auf. Auch junge Exemplare (Stangenhholz Brusthöhendurchmesser 10-20 cm) sind von den Hauptbaumarten vorhanden, sie erreichen jedoch nur geringe Flächenanteile. Die Hasel dominiert meistens die schwach ausgebildete Strauchschicht, Birke und Grauerle können eingesprengt sein. Der Spitzahorn erreicht nicht dieselben Dimensionen wie Bergahorn oder Bergulme, was darauf hinweist, dass er bereits seine ökologische Verbreitungsgrenze erreicht.

Auf keiner der Probeflächen war die Anzahl an Jungpflanzen ausreichend, um das Kriterium für die Verjüngungsansprache zu erfüllen.

Die durchschnittliche Totholzmenge schwankt zwischen 7 m³ und 300 m³ pro Hektar und liegt im Mittel mit 155 m³/ha deutlich über den Werten der anderen Gesellschaften (vgl. OTTO 1994, SCHERZINGER 1996). Der weitaus überwiegende Teil wird von liegendem Totholz gebildet, nur weniger als 1 % ist stehendes Totholz. Dieses für einen Urwald untypische Verteilungsmuster lässt sich durch den Lawineneinfluss erklären. Alte, absterbende Bäume sind auf dem steilen Blockmaterial nur ungenügend verankert und werden durch Lawinen oder Schneedruck geworfen.

Mit zunehmender Seehöhe nimmt der Anteil an wärme liebenden Arten, die für diese Vegetationseinheit typisch sind, ab und die Ausbildungen werden dem Typischen Ulmen-Ahornwald ähnlich.

Bei stärkerem Lawineneinfluss gehen die Bestände in Pioniergebüsche (Grauerlenwald, Hasel-Birken-Gesellschaft) über.

Buchenreiche Waldtypen

Die buchenreichen Waldtypen zählen zu der zweiten waldökologischen Besonderheit des Gößgrabens, da sich diese Laubholzinseln am Fuße der über 3000 m hohen Hochalmspitze nahe am Alpenhauptkamm und somit mitten im sog. inneralpinen Buchenausschlussgebiet befinden.

Die Buche befindet sich hier an der Grenze ihrer ökologischen Amplitude, was sich in ihrer Wuchsform widerspiegelt. Diese von TSCHERMAK (1929) als Renkformen bezeichneten Wuchsformen zeichnen sich durch einen kurzen Schaft und starke tief ansetzende Seitenäste aus. Vor allem niedrige Temperaturen und häufige Spätfröste machen der Buche zu schaffen.

Die Vorkommen der Buche im Gößgraben beschränken sich auf Einzelbäume und kleine Buchenhorste (0,3–1,3 ha) im engen Kontakt zum Fichtenwald. Je nach Basengehalt des



Abb. 12:
Bereits THERMAK (1929) ist die extreme inneralpine Lage der Buchenvorkommen im Gößgraben aufgefallen.

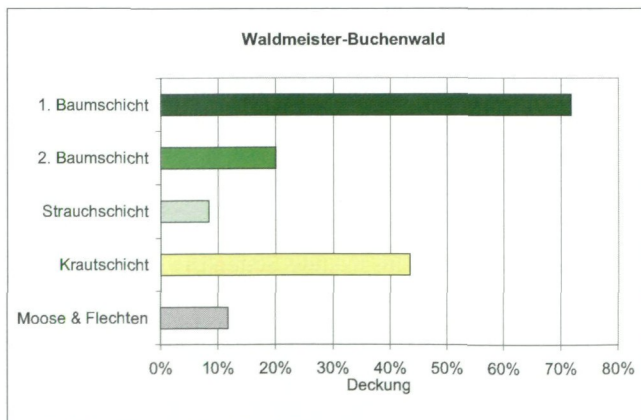
Böden lassen sich zwei Gesellschaften unterscheiden. Die Bestände auf basenreicher Braunerde wurden dem Waldmeister-Buchenwald (*Asperulo odoratae*-Fagetum) zugeordnet, jene auf basenarmer Braunerde dem Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo nemorosae*-Fagetum *sylvatici*). In beiden Vegetationstypen ist die Fichte beigemischt bis subdominant vertreten, es handelt sich im engeren Sinn also um Fichten-(Tannen)-Buchenwälder, in denen die Tanne, vermutlich auf Grund des Wildverbisses, weitgehend fehlt.

Waldmeister-Buchenwald (*Asperulo odoratae*-Fagetum Soudnez et Thill 1959)

- Fläche im Untersuchungsgebiet: ca. 3 ha
- Anzahl der Probeflächen: 3

Der Waldmeister-Buchenwald ist auf die basenreichen Braunerden auf stabilisierten Hanglagen beschränkt. Die Böden sind weit weniger blockig als in den Ulmen-Ahornwäldern und sind mäßig frisch bis frisch. Die Bestände stehen meist auf Rücken. Dort sind die Böden besser draina-

Abb. 13:
Durchschnittliche Anteile der unterschiedlichen Vegetationschichten an der Überschirmung (Deckung).



giert und daher wärmer als in den feuchteren Gräben. Der Humus liegt in Form von Moder vor. Die Bestände verteilen sich auf Seehöhen zwischen 1100 und 1420 m.

- Vegetation der Baumschicht: Buche (*Fagus sylvatica*) dominant, Fichte (*Picea abies*) und Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) eingesprengt bis beigemischt, Birke (*Betula pendula*) vereinzelt.
- Vegetation der Strauchschicht: Arten der Baumschicht, Grauerle (*Alnus incana*), Hasel (*Corylus avellana*) und Schwarze Heckenkirsche (*Lonicera nigra*) vereinzelt.
- Vegetation der Krautschicht: weniger üppig wie in Ulmen-Ahorn-Beständen, Nesselblättriger Ehrenpreis (*Veronica urticifolia*), Einbeere (*Paris quadrifolia*), Waldmeister (*Galium odoratum*), auch die im angrenzenden Fichtenwald zu beobachtenden Arten Gewöhnlicher Sauerklee (*Oxalis acetosella*), Berg-Weidenröschen (*Epilobium montanum*), Weissliche Hainsimse (*Luzula luzuloides*), Wald-Habichtskraut (*Hieracium murorum*), Mauerlattich (*Mycelis muralis*), zu Ulmen-Ahorn-Wäldern überleitende Arten wie Weiße Pestwurz (*Petasites albus*), Flattergras (*Milium effusum*), Hain-Rispengras (*Poa nemoralis*) und die Basenzeiger Seidelbast (*Daphne mezereum*), Blassgelbe Goldnessel (*Lamium flavidum*) und Kleb-Salbei (*Salvia glutinosa*).

Der Bestandesaufbau variiert stark zwischen den einzelnen Probeflächen. Es finden sich einschichtige ebenso wie stufig aufgebaute Bestände, in denen die Schichten fließend ineinander über gehen. Die Bestandeshöhen liegen zwischen 23 und 35 m, wobei die Buche Höhen von 23–28 m erreicht

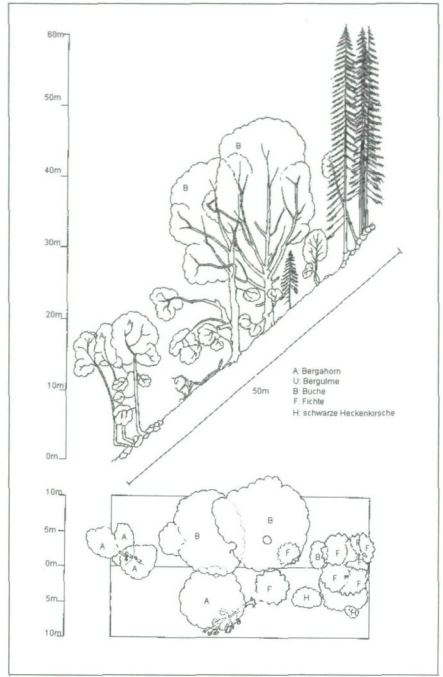


Abb. 14: Bestandesauf- und Grundriss eines Buchenhorstes. Das Transekt reicht unten in einen Ulmen-Ahornbestand und oberhalb in einen Fichtenwald. Gezeichnet von B. Pichhorner

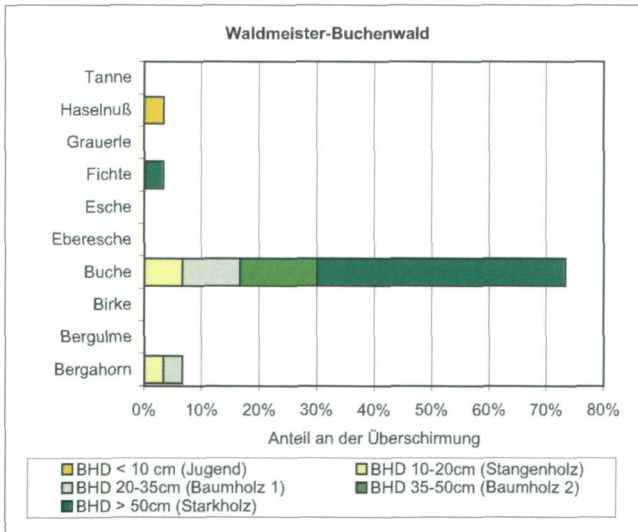
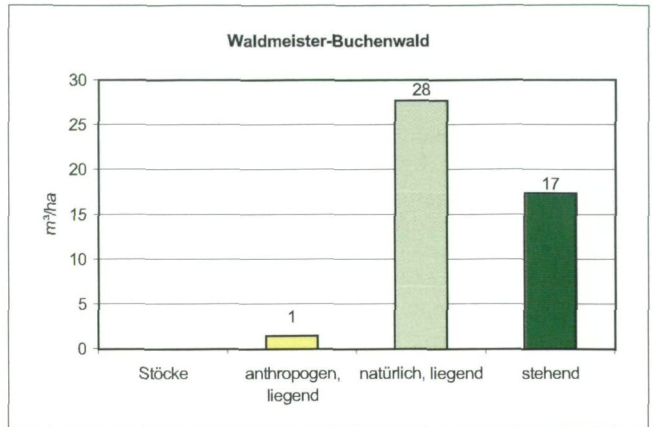


Abb. 15: Durchmesserverteilung je Baumart. Baumarten, die im Diagramm angeführt sind, für die jedoch keine Werte angezeigt werden, traten auf den Probeflächen immer nur vereinzelt auf und erreichten nie ein Zehntel der Überschirmung innerhalb einer Durchmesserklasse.

Abb. 16:
Durchschnittliches Totholzvolumen
pro ha (Mittelwert aus zehn Probe-
flächen).



und von der Fichte überragt wird. Die Strauchschicht erreicht eine durchschnittliche Höhe von 8 m, deckt jedoch im Schnitt nur 10 % der Probefläche. Der Bestandesschluss ist je nach Entwicklungsstadium lückig bis geschlossen.

Auffallend ist, dass der Großteil der Buchen in der Durchmesserklasse über 50 cm BHD (Brusthöhendurchmesser) liegt. Es handelt sich also um alte Bestände, in denen jüngere Individuen (Baumholz 1 und Baumholz 2) einen verhältnismäßig geringen Anteil haben.

Auf keiner der Probeflächen war die Anzahl an Jungpflanzen ausreichend, um das Kriterium für die Verjüngungsansprache zu erfüllen.

Die Totholzmenge im Waldmeister-Buchenwald liegt mit durchschnittlich 46 m³/ha an der unteren Grenze der in der Literatur angegebenen Werte (OTTO 1994, SCHERZINGER 1996). Im Unterschied zu den Ulmen-Ahornwäldern ist der Anteil von stehendem Totholz mit 36 % an der Totholzmenge ausgesprochen hoch.

Der Waldmeister-Buchenwald ist nur kleinflächig ausgebildet und steht im engen Kontakt zu benachbarten Waldgesellschaften. Die Probeflächen liegen alle am Rand von Gräben und stehen auf der anderen Seite mit Fichtenwäldern (oder einer Schlagfläche) in Kontakt. Nur kleinflächig dominiert die Buche, randlich kommen Fichte bzw. Bergahorn zur Vorherrschaft. Die größte geschlossene Waldmeister-Buchenwaldinsel (0,7 ha) liegt auf der südexponierten Talseite in 1300–1420 m Seehöhe oberhalb eines Kahlschlages.

Artenarmer Hainsimsen Buchenwald (*Luzulo nemorosae-Fagetum sylvatici* Meusel 1937)

- Fläche im Untersuchungsgebiet: ca. 2 ha Reinbestand, auf weiteren 2 ha dem Fichtenwald beigemischt
- Anzahl der Probeflächen: 2

Der Hainsimsen-Buchenwald stockt auf der südexponierten Talseite und bevorzugt gut drainierte Rücken. Auf

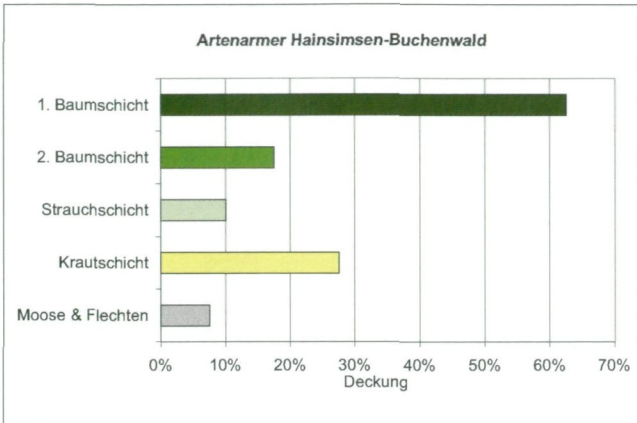


Abb. 17:
Durchschnittliche Anteile der unterschiedlichen Vegetationsschichten an der Überschirmung (Deckung).

den nur mäßig frischen Standorten kann sich der Boden stärker erwärmen, was der Buche entgegenkommt. Die Böden sind podsolierte Braunerden und der Humus ist als Moder ausgebildet. Die Böden sind mittelgründig, stellenweise kann am Rücken auch das Grundgestein anstehen. Die Standorte im Gößgraben liegen in einer Höhenstufe von 1200 bis 1400 m. Der Talboden ist auf Grund des Kaltluftabflusses klimatisch für die Buche ungünstiger als die Hanglagen.

- Vegetation der Baumschicht: Buche (*Fagus sylvatica*) dominiert kleinräumig, Fichte (*Picea abies*) beigemischt bis subdominant, Lärche (*Larix decidua*) und Birke (*Betula pendula*), die zu erwartende Tanne (*Abies alba*) fehlt. Einige mächtige Tannen sind jedoch in den benachbarten Beständen zu finden. Auch die mächtigen geschnittenen Tannenstämme auf einer Schlagfläche weisen darauf hin, dass die Tanne hier noch nicht ihre Verbreitungsgrenze erreicht hat.
- Vegetation der Strauchschicht: wird durch Fichtenverjüngung gebildet.
- Vegetation der Krautschicht: stark verbissene Buchenver-

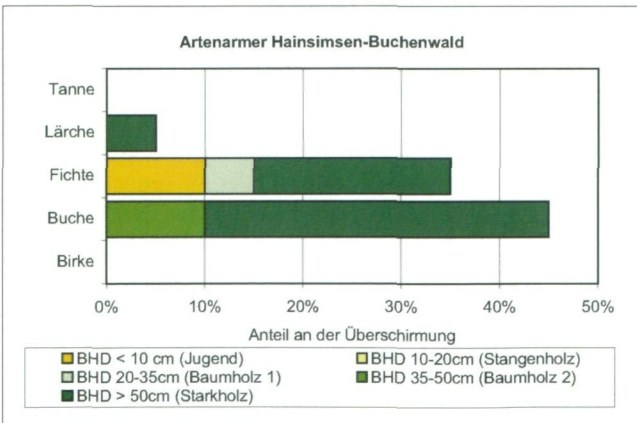
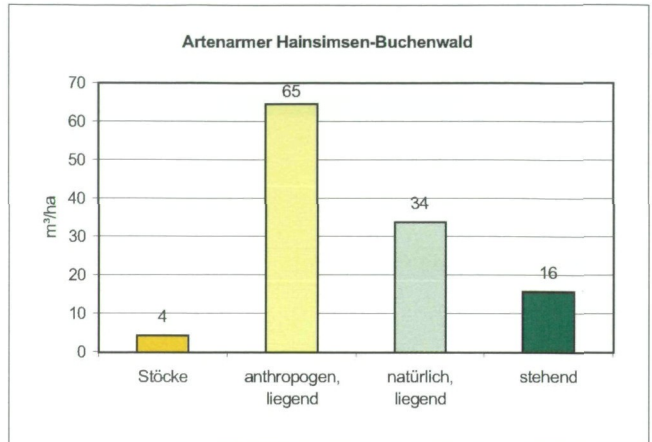


Abb. 18:
Durchmesserverteilung je Baumart. Baumarten, die im Diagramm angeführt sind, für die jedoch keine Werte angezeigt werden, traten auf den Probeflächen immer nur vereinzelt auf und erreichten nie ein Zehntel der Überschirmung innerhalb einer Durchmesserklasse.

Abb. 19:
Durchschnittliches Totholzvolumen
pro ha (Mittelwert aus zehn Probe-
flächen).



jüngung, sehr artenarm mit den Säurezeigern Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*), Gewöhnlicher Tüpfelfarn (*Polypodium vulgare*), Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*) und Bärtige Glockenblume (*Campanula barbata*).

Die Bestände sind schwach zweischichtig bis zweischichtig aufgebaut. Fichte und Lärche überragen die bis 25 m hohen Buchen um einige Meter. Je nach Entwicklungsstadium sind die Bestände lückig bis geschlossen. Die Krautschicht ist im Vergleich zu den anderen Laubwaldtypen nur schwach ausgebildet. Gegenüber dem Waldmeister-Buchenwald unterscheidet sich der Hainsimsen-Buchenwald durch eine sehr artenarme Krautschicht, in der Säurezeiger dominieren. Findet man im Waldmeister-Buchenwald noch durchschnittlich 46 Arten in der Krautschicht, sind es im Hainsimsen-Buchenwald nur 17.

Die Verteilung auf die Durchmesserklassen zeigt sehr deutlich die Überalterung der Bestände. Die Buche kommt fast ausschließlich als Starkholz (BHD > 50 cm) vor. Auf Grund des starken Wildverbisses fällt die Buche frühzeitig aus und in der Verjüngung dominiert die Fichte.

Das Totholzvolumen erreicht im Mittel 119 m³/ha.

Die nur inselhaft vertretenen Hainsimsen-Buchenwaldbestände stehen in engem Kontakt zu dem sie umgebenden Fichtenwald. Der Übergang ist fließend und zeichnet sich nur durch den geringeren Buchenanteil aus. In der Vegetationskarte wurden Fichtenwälder mit eingesprengtem oder beigemischttem Buchenanteil als eigene Einheit dargestellt.

Pionierwälder

Pionierwälder nehmen im Untersuchungsgebiet mit über 140 ha einen großen Anteil ein. Die Ursache für diesen großen Anteil an Pionierwäldern ist in dem starken Lawineneinfluss zu suchen. Die Lawineneignisse variieren in

ihrer Intensität und Frequenz. In den am häufigsten von Lawinen betroffenen Rinnen fehlt jeder Baum- und Strauchbewuchs. Hier haben sich Lawinarrasen ausgebildet. Randlich werden diese Lawinarrasen zumeist von Gebüschern begrenzt, die dem Druck der Lawinen nachgeben und somit besser angepasst sind als Bäume, deren Stamm unter dem Druck brechen würde.

Bei den Pionierwäldern handelt es sich zum Teil um Dauerinitialstadien und zum anderen Teil um die ersten Sukzessionsstadien, die zu einer weiteren Waldentwicklung überleiten. Dauerinitialstadien findet man auf Standorten, auf denen regelmäßige Lawineneignisse eine Weiterentwicklung zu reiferen Sukzessionsstadien verhindern. Auf Standorten, wo ein sehr selten auftretendes Extremereignis den ursprünglichen Wald zerstört hat, findet man nun erste Sukzessionsstadien, die zu dem ursprünglich vorhandenen Waldtyp überleiten.

In der Struktur unterscheiden sich diese beiden Varianten insofern, als in den regelmäßig von Lawinen betroffenen Dauerinitialstadien Baumwuchs praktisch ausgeschlossen ist und nur Gehölze mit geringem Durchmesser zu finden sind. Wuchsform und Bruchstellen der Gehölze weisen auf häufigen Störungseinfluss hin.

Grauerlenwald (*Alnetum incanae* Lüdi 1921)

- Fläche im Untersuchungsgebiet: ca. 40 ha Reinbestand, 7 ha Mischbestand mit Fichte
- Anzahl der Probeflächen: 2

Im Untersuchungsgebiet tritt der Grauerlenwald in zwei Varianten auf. Einerseits als für die Höhenstufe typischer Begleiter der Gebirgsbäche (Auwald) im Talboden und andererseits als Pionierwald auf den lawinenbeeinflussten Talflanken. In der hier durchgeführten Untersuchung wird in erster Linie auf die lawinenbeeinflussten Pionierwälder der Talflanken eingegangen.

Der Pionier-Grauerlenwald besiedelt vorzugsweise wasserzügige Schutt- und Schwemmkegel der südexponierten Talseite. Die Böden sind basenreiche Braunerden und können eine blockige Struktur aufweisen. Der Humus kann abhängig von der Krautschicht als Mull oder Moder ausgebildet sein. Der Untergrund ist hangsickerfeucht und nährstoffreich.

Grauerlengebüsche reichen auf der südexponierten Talseite fast bis 1600 m hinauf. Auf der Schattenseite wird diese Gesellschaft oberhalb von 1300 m vom Grünerlengebüsch abgelöst.

- Vegetation der Baumschicht: nicht ausgebildet.
- Vegetation der Strauchschicht: Grauerle (*Alnus incana*) dominant, Fichte (*Picea abies*), Hasel (*Corylus avellana*) und Birke (*Betula pendula*) eingesprengt.
- Vegetation der Krautschicht: grasreich, Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera*), Seegras-Segge (*Carex brizoides*),

Woll-Reitgras (*Calamagrostis villosa*), Purpurlattich (*Prenanthes purpurea*), Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*), Echtes Springkraut (*Impatiens noli-tangere*) und Berg-Sauerampfer (*Rumex alpestris*).

Die meist geschlossenen Bestände sind in der Regel einschichtig. Eine Baumschicht fehlt. Die Strauchschicht erreicht je nach Bestandalter eine Höhe von 5–7 m. Die Grauerle kann aus den von Lawinen umgedrückten Stämmen neu austreiben. Dadurch entsteht ein regelmäßiges Muster aus Stämmen, die in einer Linie hintereinander stehen. Nachdem die alten Stämme alle in die selbe Richtung umgedrückt werden, ergibt sich eine Struktur, die parallel zur Falllinie ausgerichtet ist. Trotz der geschlossenen Strauchschicht dringt ausreichend Licht auf den Boden und ermöglicht die Ausbildung einer üppigen Krautschicht.

Die Durchmesser-Verteilung ist sehr gering, da die Grauerle nur Durchmesser von maximal 20 cm erreicht. Auch die anderen eingesprengten Baumarten erreichen auf Grund der sich wiederholenden Lawinenereignisse keine höheren Durchmesser.

Die Verjüngung wird vorwiegend durch Stockauslässe der Grauerle eingeleitet.

Auf keiner der beiden Probeflächen wurde Totholz mit einem Durchmesser über 10 cm gefunden.

Bei den hier beschriebenen Grauerlenbeständen handelt es sich um Dauerinitialstadien. Es kommen jedoch auch Grauerlenbestände als erste Sukzessionsstadien zum Ulmen-Ahornwald vor. Diese unterscheiden sich von den hier beschriebenen Dauerinitialstadien durch einen höheren Anteil an Bergahorn, Esche und Bergulme. Die Bestände erreichen größere Baumhöhen und die genannten beigemischten Baumarten auch größere Durchmesser. Die Bestände sind zweischichtig oder stufig aufgebaut und die Krautschicht leitet bereits zum Ulmen-Ahornwald über.

Hasel-Birken-Gesellschaft *Betulo-Corylletum avellanae* h. l.)

- Fläche im Untersuchungsgebiet: ca. 8 ha
- Anzahl der Probeflächen: 3

Diese Vegetationseinheit ist nur auf der südexponierten Talseite im unmittelbaren Einflussbereich von Lawinen zu finden. Die Verbreitung dieser Vegetationseinheit erstreckt sich von 1240 bis 1400 m. Im Unterschied zu den vorhin beschriebenen Grauerlenbeständen findet man die Hasel-Birken-Gesellschaft nicht auf wasserzügigen Schutt- und Schwemmkegeln sondern auf festem Ausgangsmaterial. Hier konnten sich gut entwickelte Braunerden bilden, die je nach Zusammensetzung des Ausgangsmaterials unterschiedlichen Basengehalt aufweisen können. Der Humus liegt als Mull oder mullartiger Moder vor. Der Wasserhaushalt wurde auf allen drei Probeflächen als mäßig frisch angesprochen.

- Vegetation der Baumschicht: locker, Hänge-Birke (*Betula pendula*) dominant, vereinzelt Spitzahorn (*Acer platanoides*), Bergahorn (*Acer platanus*), Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*), Fichte (*Picea abies*) sowie die Pionierbaumarten Grauerle (*Alnus incana*) und Großblättrige Weide (*Salix appendiculata*).
- Vegetation der Strauchschicht: Hasel (*Corylus avellana*) dominant, Arten der Baumschicht beigemischt.
- Vegetation der Krautschicht: Seidelbast (*Daphne mezereum*), Echter Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*), Berg-Weidenröschen (*Epilobium montanum*), Wald-Erdbeere (*Fragaria vesca*), Fichte (*Picea abies*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Gamander-Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*), Nesselblättriger Ehrenpreis (*Veronica urticifolia*), Hain-Weilchen (*Viola riviniana*) und die wärmeliebende Große Fetthenne (*Sedum maximum*).

Die Bestände sind durchwegs aus einer schwach ausgeprägten Baumschicht und einer stark ausgeprägten Strauchschicht aufgebaut. Die Baumschicht erreicht 7 bis 12 m, die Strauchschicht 4 bis 7 m. In Summe ist das Kronendach mehr oder weniger geschlossen. Trotzdem kann sich eine üppige Krautschicht ausbilden.

Gebrochene Stammachsen der Individuen in der Baumschicht weisen auf den anhaltenden Störungseinfluss der Lawinen hin.

Die Durchmesser der Gehölze liegen größtenteils unter 10 cm Brusthöhendurchmesser. Nur die Baumarten der ersten Baumschicht sind stärker.

Da nur Totholz mit einem Durchmesser über 10 cm aufgenommen wurde, ist nur eine geringe Totholzmenge nachgewiesen worden. Der überwiegende Totholzanteil ist liegend, was wieder auf den Lawineneinfluss zurückzuführen ist.

Bleibt der Lawineneinfluss aus, so entwickelt sich der Hasel-Birken-Vorwald zu einem Ulmen-Ahornwald bzw. auf geeigneten Standorten auch zu einem Buchenwald weiter. Die Baumarten der ersten Baumschicht deuten bereits diese Entwicklung an. Entsprechend vielfältig sind auch die unterschiedlichen Entwicklungsstadien und Ausprägungen dieser Vegetationseinheit.

Weitere Pionierwaldgesellschaften

- Fläche im Untersuchungsgebiet: ca. 90 ha
- Anzahl der Probeflächen: 1
- Neben den beiden beschriebenen Pionier- bzw. Dauerinitial-Waldgesellschaften treten noch weitere Pionierwaldgesellschaften auf.

Auf der Schattenseite dominieren entlang den Lawinengassen Grünerlengebüsche, die in den tieferen Lagen von Grauerlen-Bergahorn-Gebüsch abgelöst werden. Auf der süd exponierten Talseite findet man oberhalb von 1400 m in den Lawinengassen lockere, niederwüchsige Bestände von

Lärche und Birke, denen andere Baumarten beigemischt sein können.

Die Pioniergehölze sind einer ständigen Dynamik unterworfen, die in erster Linie durch die Häufigkeit und die Intensität der Lawineneignisse geprägt wird.

Nutzungseinflüsse und naturschutzfachliche Bedeutung

Für das Untersuchungsgebiet sind mehrere anthropogen verursachte oder gesteuerte Einflussfaktoren relevant, welche mit unterschiedlichen Intensitäten und Auswirkungen auf die Waldbestände einwirken.

Die forstliche Nutzung reicht von Osten her bis in das nähere Untersuchungsgebiet, wobei aktuelle Eingriffe auf die Dringlichkeit hinweisen, Maßnahmen zum Schutz der Bestände zu ergreifen. Allein im unmittelbaren Untersuchungsgebiet nehmen Kahlschlagflächen 21 ha ein.

Teile des Untersuchungsgebietes liegen in der Nationalpark-Außenzone, in der aber die zeitgemäße Land- und Forstwirtschaft uneingeschränkt möglich ist. Die Nutzungen konzentrieren sich maßgeblich auf die Fichtenbestände, reichen aber bis an die Laubwaldbestände heran. Bei den jüngeren Nutzungen wurden auf den Schlagflächen Buchen als Überhälter stehen gelassen. Die Schlagflächen wurden durchwegs mit Fichte aufgeforstet. Obwohl die Jungbäume verstrichen wurden, ist der Wildverbiss auf den Kulturen sehr hoch. Für die Grundbesitzer in der Region hat die jagdwirtschaftliche Nutzung des Gebietes eine hohe Bedeutung. Die Laubwaldbestände im Talkessel unter dem Zwillingsfall sind ein beliebter Einstand, besonders für das Rotwild. Die Wildbestände sind, wenn man von den aktuellen Wildschäden ausgeht, sehr hoch. Besonders augenfällig ist die Verbissproblematik bei Buche und Tanne. Obwohl einige alte Tannen im Untersuchungsgebiet zu finden sind, wurde auch abseits der Probeflächen keine gesicherte Tannenverjüngung gefunden. Es wurden nur einzelne Tannenkeimlinge und extrem verbissene Jungpflanzen mit einer maximalen Höhe von 20 cm gefunden. Ähnlich ist das Problem bei der Buche. Die Buchenbestände sind stark überaltert und befinden sich größtenteils in einer Zerfallsphase. Trotz ausreichender Lichtverhältnisse und günstiger Bedingungen für eine Naturverjüngung erreichen die jungen Buchen auf Grund des starken Wildverbisses kaum 50 cm Höhe. Besonders augenscheinlich ist dieses Problem in den Buchenhorsten nordöstlich der Kohlmayer Alm. Die Lücken unter den zusammenbrechenden Altbuchen werden zunehmend von Fichten besiedelt, die für das Wild wesentlich unattraktiver sind als Buche und Tanne. Hält dieser Prozess weiter an, so brechen in absehbarer Zeit die Buchenbestände endgültig zusammen und werden von Fichtenwäldern ersetzt.

Im Zuge der energiewirtschaftlichen Nutzung (Malta-Staudammes) wurden zahlreiche Quellen und Bäche im

Gößgraben gefasst und abgeleitet. Dadurch reduzierte sich die Abflussmenge der Oberflächengewässer. Wie und in welcher Intensität sich dieser Eingriff auf die Laubwaldbestände unterhalb des Zwillingsfalls auswirkt, ist derzeit schwer zu beurteilen. Die geringeren Wassermengen am Zwillingsfall dürften jedoch zu einem geringeren Sprühnebel und zu einer geringeren Luftfeuchtigkeit im vorgelagerten Kessel geführt haben. Da eine hohe Luftfeuchtigkeit eine Abschwächung des für die Innenalpen typischen kontinentalen Klimas bedeutet und die sonst extremen Temperaturschwankungen mildert, ist ein ökologischer Zusammenhang mit den Laubwaldrelikten durchaus gegeben. Für eine abgesicherte Beurteilung dieses Nutzungseinflusses auf die Laubwaldbestände im Gößgraben sind jedoch detaillierte mikroklimatische Untersuchungen erforderlich.

Bei näherer Betrachtung der zahlreichen Gründe, die den besonderen naturschutzfachlichen Wert der Laubwaldbestände des Gößgrabens belegen, wird die große Bedeutung ersichtlich, die sie für den Nationalpark Hohe Tauern besitzen:

- Ulmen-Ahorn-Bestände sind wegen ihrer Seltenheit in der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie als prioritäre Lebensräume ausgeschieden (vgl. Richtlinie 92/43/EWG, SAUBERER & GRABHERR 1995).
- Der Gößgraben ist bislang vom Ulmensterben – wahrscheinlich durch die isolierte Lage der Population – verschont geblieben. Ulmen in dieser Dimension (> 80 cm BHD, bis 25 m Scheitelhöhe), wie wir sie heute noch im Gößgraben finden, sind österreichweit eine große Seltenheit.
- Hohe Luftfeuchtigkeit und geringe Luftverschmutzung ermöglichen das Vorkommen von seltenen epiphytischen Moos- und Flechtenarten (z. B. verschiedene Lungenflechten).
- Die Laubwaldbestände im Gößgraben stellen eine ökologische Nische für viele an Laubholz gebundene Tierarten dar. Hier sind zahlreiche Arten zu finden, die sonst im Nationalpark Hohe Tauern fehlen. Erste Funde deuten auf sehr interessante zoologische Vorkommen hin (HÖLZEL, KOFLER & MILDNER 1986a & 1986b, Komposch mündl. Mitteilung). Genauere faunistische Untersuchungen aus dem Gebiet fehlen allerdings noch.
- Die Ulmen-Ahornwälder im Gößgraben werden von einer hohen natürlichen Störungsdynamik (Lawinen, Stein Schlag) geprägt. Alter und Störungseinflüsse führen so zu einer Ausbildung von einzigartigen Baumformen, die von der klassischen Wuchsform stark abweichen. Die Folgen sind stark strukturierte Bestandesformen.
- Ein Großteil der Laubbaumarten tritt hier in sehr isolierten Populationen auf, die an spezielle Standortsbedingungen

angepasst sind. Es ist zu erwarten, dass sich hier speziell angepasste Herkünfte entwickelt haben. Diese Populationen tragen zur genetischen Vielfalt der heimischen Baumarten bei und daher gebührt ihnen, auch unter Berücksichtigung der Helsinki Resolutionen H2 und H4 (GREGORIUS & GEBUREK 1998) besonderer Schutz.

- Der Großteil der Laubwaldbestände weist urwaldartigen Charakter auf. Urwaldartige Bestände nehmen in Österreich nur 3 % der Waldfläche ein (GRABHERR et al. 1998). Deshalb zählen sie zu den besonders schützenswerten Lebensräumen.
- Es handelt sich bei den Laubwäldern nach dem heutigen Stand des Wissens um Relikte aus einer vergangenen Wärmeperiode im Atlantikum. Bestände dieser Form lassen sich unter den heutigen Bedingungen nicht künstlich gründen (FITZ & UCİK 1999, 2001).
- Im Hinblick auf die anhaltende Klimaerwärmung sind Gründerpopulationen an den heutigen Arealgrenzen von besonderer Bedeutung (MÜLLER 1997). Durch die Klimaerwärmung verschiebt sich die vertikale Verbreitung der Waldgesellschaften nach oben und das Buchenareal wird weiter in die Alpen vordringen. Bei der raschen Veränderung des Klimas ist es von großer Bedeutung, dass bereits jetzt so genannte Gründerpopulationen in den neuen Gebieten vorhanden sind, da die natürliche Wandergeschwindigkeit der meisten Baumarten nicht mit der Klimaveränderung Schritt halten kann.

Für den Zeitraum von 21 Jahren genossen die Laubwaldreste im Gößgraben einen besonderen Schutzstatus, welche die Zugehörigkeit zu einem Naturschutzgebiet mit sich bringt. Am 31. Oktober 1964 wurde das Naturschutzgebiet unter heftiger Diskussion (vgl. BACH 1968) im Zuge des Kraftwerksbaues jedoch aufgehoben. Obwohl heute etwa das halbe Gebiet in der Nationalpark-Außenzone liegt, ist kein ausreichender Schutz für den Erhalt dieser einmaligen Bestände gewährleistet. Um den Weiterbestand der inneralpinen Laubholzreste zu sichern müssen Maßnahmen ergriffen werden, welche in ausführlicher Weise bei KIRCHMEIR & JUNGMEIER (1999) beschrieben sind. Erste Schritte zur Sicherung der Verjüngung wurden von der Gemeinde Malta gemeinsam mit den Grundbesitzern und der Nationalparkverwaltung Hohe Tauern Kärnten eingeleitet.

Bei den Artennamen in der Vegetationstabelle verwendete Attribute:

B1: Baumschicht

S: Strauchschicht

Ohne Attribut: Kraut- oder Mooschicht

Vegetations- tabelle Gößgraben	Wärmebetonter Ulmen-Ahornwald					Typischer Ulmen-Ahornwald						nadetholz- reicher Ulmen- Ahornwald				Wald- meister- Buchen- wald			Hainsimsen- Buchenwald		Grau- erlen- wald		Plon. Ges.		Hasel- Briken- Ges.						
	W1	W4	W6	W2	W3	W5	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	U8	U9	U10	A1	A2	A3	L2	L1	G1	G2	P1	H2	H3	H1				
<i>Galium odoratum</i>	6	+	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Geranium robertianum</i>	12	1	1	1	+	1	1	+	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Mycelis muralis</i>	13	1	1	1	+	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Salvia glutinosa</i>	7	2	1	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Daphne mezereum</i>	10	.	1	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+		
<i>Dentaria enneaphyllos</i>	5	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Knautia drymeia</i> ssp. <i>intermedia</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	1	
<i>Moehringia trinervia</i>	9	+	+	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Origanum vulgare</i>	5	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carex digitata</i>	5	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Sedum maximum</i>	5	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Maianthemum bifolium</i>	5	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Bromus benekenii</i>	3	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Corylus avellana</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	+	
<i>Digitalis grandiflora</i>	5	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Fagus sylvatica</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Glechoma hederacea</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ribes uva-crispa</i>	4	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Veronica urticifolia</i>	11	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	1	+
<i>Veronica chamaedrys</i>	10	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	1	+
<i>Clinopodium vulgare</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Phyteuma persicifolium</i>	6	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Silene vulgaris</i>	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Achillea millefolium</i> agg.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Avenella flexuosa</i>	6	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Betula pendula</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Campanula barbata</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula scheuchzeri</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Atrichum undulatum</i>	4	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arnica montana</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Salix appendiculata</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	14	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	1	1
<i>Hieracium murorum</i>	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Luzula luzuloides</i>	21	.	+	1	+	+	.	+	.	+	+	.	.	1	+	+	1	2	1	1	1	1	+	.	.	.	.	2	2	.	
<i>Picea abies</i>	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	+	.	1	+	1	+	.	
<i>Rubus idaeus</i>	13	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	+	.
<i>Solidago virgaurea</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Abies alba</i>	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Polytrichum commune</i>	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
<i>Festuca nigrescens</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Molinia caerulea</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prenanthes purpurea</i>	11	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	1	+	+	.	.	.	
<i>Alnus incana</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	3	+	.	.	.	.
<i>Carex brizoides</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Anzahl der Arten		57	58	57	43	58	51	44	46	48	48	45	34	53	52	51	45	76	47	45	21	28	32	8	55	67	64	44			

Literatur

- AICHINGER, E. (1958): Pflanzensoziologische Studien am Südfuß der Hochalm-
spitze. – *Carinthia* II, 68.:120–139, Klagenfurt.
- BACH, H. (1968): Das Maltatal, das Tal der stürzenden Wasser – Ein 25jähriger
Kampf. – *Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Alpenpflanzen und
Tiere*, 33.:1–9, München.
- BRUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – 3. Aufl. J. Springer Verlag:
1–865, New York.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (1995): Forstliche Grund-
sätze des Bundes für die Einrichtung eines österreichischen Netzes
von Naturwaldreservaten. – *Zl. 55.700/20-VB4/95:1–19*, Wien.
- ENGLISCH, M. & W. KILIAN (Hrsg.) (1999): Anleitung zur Forstlichen Standorts-
kartierung in Österreich. – 2. erw. Auflage. FBVA-Berichte, 104.:1–110,
Wien.
- FORSTLICHE BUNDESVERSUCHSANSTALT (Hrsg.) (1995): Instruktion für die Feldarbeit
der Österreichischen Waldinventur 1992 - 1996. – Forstliche Bundes-
versuchsanstalt, Fassung 1995, Wien.
- FRITZ, A. & F. H. UCİK (1999): Die Spät- und Postglazialen Ablagerungen des
Seebachtales bei Mallnitz und ihre pollenanalytische Auswertung aus
den Bohrungen beim Stappitzer See. – *Vorläufiger Bericht 1999:1–14*.
- FRITZ, A. & F. H. UCİK (2001): Die Klimageschichte der Hohen Tauern – Ergeb-
nis der Tiefbohrungen am Stappitzer See bei Mallnitz. – *Symposium zur
Forschung im Nationalpark Hohe Tauern vom 15.-17.11.2001, Tagungs-
band:90–95*, Kaprun.
- GLANTSCHNIG, T. (1948): Der Ahorn-Mischwald (*Acereto-Ulmetum*) im Göß-
graben in Kärnten. – *Carinthia* II, 137./57.:51–81, Klagenfurt.
- GRABHERR, G., G. KOCH, H. KIRCHMEIR & K. REITER (1998): Hemerobie Österrei-
cher Waldökosysteme. – *Österreichische Akademie der Wissen-
schaften, Veröffentlichungen des Österreichischen MaB-Programms*,
17.:1–493, Innsbruck.
- GREGORIUS, H.–R. & T. GEBUREK (1998): Studies on Genetic Variability of Region-
ally Important Tree Species in Response to Changes in Climate and In-
creased Concentration of Carbon Dioxide, and on the Degree and Rate
of Evolutionary Processes and Adaptation, by Means of Genetic Chan-
ges. – In: *THIRD MINISTERIAL CONFERENCE ON THE PROTECTION OF FOREST IN EU-
ROPE: Annex to the International Report on Resolution H4:1–48*, Lisbon.
- HEISELMAYER, P. (1976): Inneralpine Laubwälder in Kärnten, der Steiermark und
Salzburg. – *Carinthia* II, 166./86.:309–328, Klagenfurt.
- KIRCHMEIR, H. (1997): Laubmischwald im Gößgraben – eine Herausforderung
an das Nationalparkmanagement Hohe Tauern. In: *NATIONALPARKAKADE-
MIE HOHE TAUERN* (Hrsg.): *Internationale Tagung „Natur-Schutz-Wald“
vom 25. bis 27. September 1997 in Mallnitz/Kärnten.* – *Nationalpark
Hohe Tauern:84–90*, Mallnitz.
- KIRCHMEIR, H. & M. JUNGMEIER (1999): Die Laubwaldrelikte im Gößgraben (Na-
tionalpark Hohe Tauern). – *E.C.O. Institut für Ökologie, Studie im Auftrag
vom Nationalpark Hohe Tauern/Kärnten:1–109*, Klagenfurt.
- KOCH, G. & H. KIRCHMEIR (1998): *Naturnähebewertung der Südtiroler Wälder. –
Schlussbericht des Projektmoduls „Fachliche Koordination und Heme-
robieberechnung“*, Eigenverlag.
- KOCH, G., H. KIRCHMEIR & G. GRABHERR (1999): *Naturnähe im Wald: Methodik
und praktische Bedeutung des Hemerobiekonzeptes für die Bewertung
von Waldökosystemen.* – *Österreichischer Forstverein:1–98*, Wien.
- KOFLER, A. & P. MILDNER (1986a): *Beitrag zur Weberknechtfauna Kärntens.* –
Carinthia II, 176./96.:113–120, Klagenfurt.
- KOFLER, A. & P. MILDNER (1986b): *VII. Nachtrag zum Verzeichnis der bisher in
Kärnten beobachteten Käfer.* – *Carinthia* II, 176./96.:203–230, Klagenfurt.

- MAYER, H. & A. HOFFMAN (1969): Tannenreiche Wälder am Südabfall der mittleren Ostalpen. – BLV Verlagsgesellschaft, München.
- MÜLLER, F. (1997): Waldbauliche Anpassungsstrategien: Orientierungshilfe und Forschungsbedarf für waldbauliche Entscheidungen: 62–74. In: ÖSTERREICHISCHER FORSTVEREIN (Hrsg.): Klimaänderung: Mögliche Einflüsse auf Wald und waldbauliche Anpassungsstrategien, 1–1034, Wien.
- OTTO, H. –J. (1994): Waldökologie. – Ulmer Verlag:1–391, Stuttgart.
- SAUBERER, N. & G. GRABHERR (1995): Fachliche Grundlagen zur Umsetzung der FFH-Richtlinie in Österreich. – UBA-Reports 95./115.:1–146, Wien.
- SCHERZINGER, W. (1996): Naturschutz im Wald: Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. – Ulmer:1–447, Stuttgart.
- TSCHERMAK, L. (1929): Die Verbreitung der Buche in Österreich. – Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs, 41.:1–121, Wien.
- WALLNÖFER, S, L. MUCINA & V. GRASS (1993): Quercus-Fagetea. In: MUCINA et al. (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. – Bd. III: Wälder und Gebüsche, Fischer:1–353, Jena.

Anschrift der Verfasser:

Dr. Hanns Kirchmeir,
Mag. Michael Jungmeier;
E.C.O. Institut für Ökologie,
Kinoplatz 6, 9020 Klagenfurt.
Email: office@e-c-o.at
Home: www.e-c-o.at