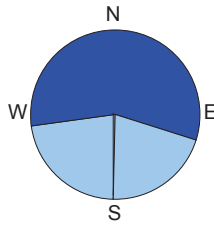
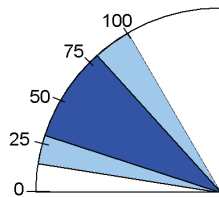


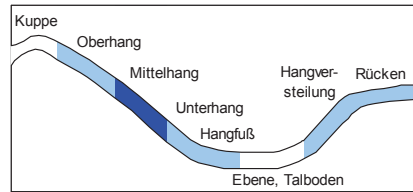
Exposition



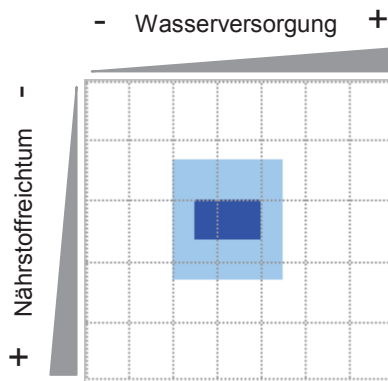
Hangneigung



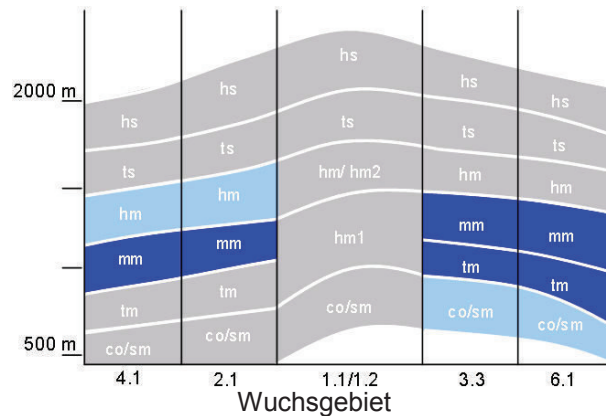
Geländeform



Nährstoff- & Wasserhaushalt

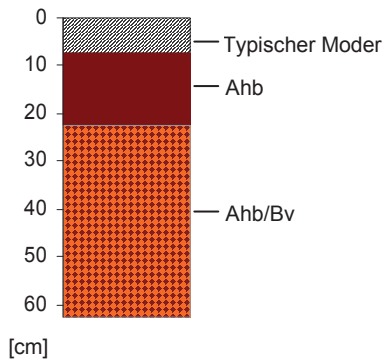


Höhenstufe



Bodenprofil

(Bsp. Kalklehm-Rendzina)



Gesteine

rückstandsarme Kalke und Dolomite, selten rückstandsreiche karbonatische Substrate

Boden

mittelgründige (Kalklehm-)Rendzina, tiefgründige Rendzina, selten sehr skelettreicher Braunlehm oder carbonathaltige Braunerden; Bodenart meist schwer

Humus

typischer oder mullartiger Moder, Mull mit Modertaschen (Buchenlaub)

Bodeneigenschaften

Gründigkeit	s. flach	flach	mittel	tief	s. tief
Skelettgehalt	vorwieg.	s. hoch	hoch	mäßig	gering
Bodenart	s. leicht	leicht	mittel	schwer	s.schwer

Häufige Übergänge zu anderen Waldtypen

+	Wasser	Nährstoffe	Seehöhe	schuttig
	Ftb1	Ftb1	FT3 / Ftb13	Bu15/Lh16
	Ftb6	Ftb6	Ftb6	blockig
	Ftb7 / Ftb16	Ftb13/ Ftb7 / Ftb16	Bu17/ Bu4	Fi13/Ftb14
				lawinar
				Bu11/Bu10
				erosiv

Erscheinungsbild

Der Karbonat-Bergmischwald ist die zentrale Einheit der mittelmontanen Buchenmischwälder der Kalkalpen. Vorzugsweise wächst er an Mittelhängen, seltener auf Steilhängen, Rücken, konvexen Hangabschnitten, aber auch in Gewinnlagen.

Der Wasserhaushalt ist überwiegend mäßig frisch bis frisch. Neben Buche und Fichte ist hier die Tanne am Bestandaufbau mit relativ hohen Deckungen beteiligt, lokal kann sie sogar dominieren (v.a. in den Zwischentalen bzw. in höheren Lagen).

Insgesamt zeigt das Erscheinungsbild ein ausgewogenes Verhältnis aller drei Hauptbaumarten. Dem Bestand ist oft Bergahorn, vereinzelt Vogelbeere, Mehlbeere oder Eibe beigemischt, in tieferen Lagen Esche.

Die Strauchschicht fehlt oft, niedrige Alpen-Heckenkirsche und Alpen-Heckenrose können vorkommen.

Im Unterwuchs ist vielfach die Weiße Segge stark vertreten, darüber hinaus sind häufig Frische- und Kalkskelettzeiger (Kahler Alpendost, Bingelkraut, Dreischnittiger Baldrian, Farne) beigemischt. Anspruchsvolle Lehmzeiger (Waldmeister, Sanikel) kommen vereinzelt vor, ausgesprochene Trockenzeiger fehlen. Kleinflächige Versauerungen bzw. saure Humusformen werden von Heidelbeere oder Bärlapp angezeigt (vgl. **Ftb16**).

Trockenere oder schuttige Varianten stellen eine Verbindung zum **Ftb7** oder **Bu7** (Osttirol) her. Die Vegetation im Unterwuchs kann hier noch von Berg-Reitgras (Auflichtungszeiger) geprägt sein.

Im Nordtiroler Unterland ist die östliche Gebiets-Ausbildung mit Schneerose und Neublatt-Zahnwurz (selten Kleeblatt-Schaumkraut) verbreitet. Hochmontan schließt meist der **Ftb13** (ab 1150-1200 m) an.

In Osttirol umfasst dieser Typ die illyrisch geprägte Form mit Dreiblättrigem Windröschen (Frühlings-Platterbse, Alpen-Waldrebe).



Abb. 1: naturnaher buchenreicher Mischwald mit Kahlem Alpendost

Arten / Unterwuchs

latein	deutsch	Trennart zu
<i>Lonicera alpigena</i>	Alpen-Heckenkirsche	
<i>Rosa pendulina</i>	Alpen-Heckenrose	
<i>Adenostyles glabra</i>	Kahler Alpendost	Ftb3
<i>Asplenium viride</i>	Grüner Streifenfarne	Ftb8
<i>Athyrium filix-femina</i>	Wald-Frauenfarne	Fkb1
<i>Calamagrostis varia</i>	Berg-Reitgras	Ftb1
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Echter Wurmfarne	Ftb7
<i>Lamiastrum galeobdolon</i> agg.	Goldnessel	Ftb5
<i>Polystichum aculeatum</i>	Stacheliger Schildfarne	Ftb7
<i>Viola reichenbachiana</i>	Wald-Veilchen	Fkb1
<i>Anemone trifolia</i>	Dreiblättriges Windröschen	lokal
<i>Aconitum lycoctonum</i> s.l.	Wolfs-Eisenhut	
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel	
<i>Apospseris foetida</i>	Hainsalat	
<i>Carex alba</i>	Weißer Segge	
<i>Carex digitata</i>	Finger-Segge	
<i>Daphne mezereum</i>	Echter Seidelbast	
<i>Helleborus niger</i>	Schneerose	lokal
<i>Hepatica nobilis</i>	Leberblümchen	
<i>Hieracium murorum</i>	Wald- Habichtskraut	
<i>Knautia maxima</i>	Wald-Witwenblume	
<i>Melica nutans</i>	Nickendes Perlgras	
<i>Mercurialis perennis</i>	Wald-Bingelkraut	
<i>Mycelis muralis</i>	Mauerlattich	
<i>Neottia nidus-avis</i>	Nestwurz	
<i>Oxalis acetosella</i>	Wald-Sauerklée	
<i>Paris quadrifolia</i>	Einbeere	
<i>Phyteuma spicatum</i>	Ährige Teufelskralle	
<i>Polygonatum verticillatum</i>	Quirlblättriger Salomonsiegel	
<i>Prenanthes purpurea</i>	Hasenlattich	
<i>Sanicula europaea</i>	Sanikel	
<i>Senecio ovatus</i>	Fuchs'sches Greiskraut	
<i>Solidago virgaurea</i>	Echte Goldrute	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Heidelbeere	
<i>Valeriana tripteris</i>	Dreischnittiger Baldrian	
<i>Veronica urticifolia</i>	Nesselblättriger Ehrenpreis	
<i>Ctenidium molluscum</i>	Schneckenmoos	
<i>Fissidens taxifolius</i>	Eiben-Spaltzahnmoos	
<i>Hylocomium splendens</i>	Etagen-, Stockwerkmoos	
<i>Tortella tortuosa</i>	Gekräuseltes Spiralzahnmoos	

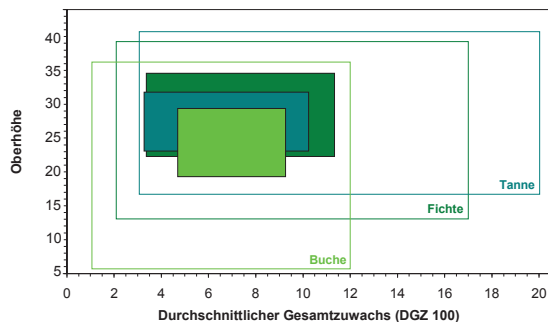


Abb. 2: Hainsalat (gelb) und Schneerose im Unterland

Aktuelle Bestandesmerkmale

Baumarten: Fichte, Tanne und Buche abwechselnd dominant; Bergahorn und Lärche kommen beigemischt, Bergulme, Esche, Eibe, Weißkiefer, Vogelbeere und Mehlbeere kommen eingesprengt vor.

Produktivität: Wüchsige Bestände, der mittlere Vorrat im Alter 100 beträgt bei Vollbestockung 420 Vfm/ha ($\pm 48\%$). Höhen von Fichte und Tanne erreichen im Mittel 25-30m und von Buche im Mittel 20-25m.



Fichte und Tanne sind im Altbestand gegenüber der Buche vorwüchsig, Buche ist oft mitherrschend. Schäden sind meist gering, in einigen Beständen treten vermehrt Schäden durch Steinschlag auf.

Gefüge: In den vertikal meist gering strukturierten Beständen überwiegt ein geschlossenes Kronendach, wobei auch lockere und dichtere Bestände vorkommen. Die Baumarten sind überwiegend in Einzelmischung gleichmäßig über den Bestand verteilt.

Waldbauliche Beurteilung

Ehemalige Bewirtschaftung: Die Bestände sind oft stark forstwirtschaftlich überprägt. Durch Kahlschläge bedingt ist vor allem der Tannen- aber auch der Laubholzanteil zurückgegangen und der Anteil an Lichtbaumarten erhöht worden. Beweidung hat diese Entwicklung örtlich unterstützt. Vielerorts führte mangelnde Waldpflege zu reduzierter Holzqualität und geringem Wertleistung. Erhöhter Wilddruck reduzierte den Anteil vor allem von Tanne aber auch von Buche zu Gunsten von Fichte und führte zur Entmischung. In manchen Beständen kam es durch Streunutzung und Schneitelung zur Herabsetzung der Produktionskraft und zu Qualitätseinbußen.

Vorrangige Waldfunktion: Größtenteils Wirtschaftswälder, aber auch Schutzwälder wegen Hanginstabilität, Steinschlag und Schnee.

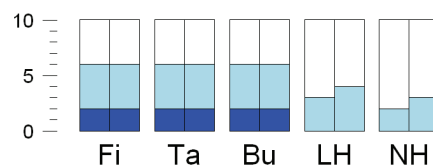
Entwicklung: In dieser Schlusswaldgesellschaft wechseln sich unter natürlichen Bedingungen die Anteile der drei Hauptbaumarten je nach Entwicklungs- und Höhenstufe ab. Ein zu hoher Fichtenanteil bewirkt eine geringe Bodenschließung und fördert die Bildung von Hu-

musaufangen und somit die Bindung von Nährstoffen und Entkopplung der Kreisläufe. Außerdem sind fichtenreiche Bestände - vor allem wenn nötige Pflegeeingriffe unterlassen wurden - in älteren Entwicklungsstufen instabil (z. T. Schneebruch oder Windwurf gefolgt von Borkenkäfer). Gleichmäßige und starke Schirmstellungen fördern in den fichtenreichen die Instabilität und führen auf großer Fläche zu sehr einheitlichen und gleichaltrigen Beständen. Aufgelichtete Bestände neigen zur Überalterung, da aufgrund der Konkurrenzvegetation Verjüngungsschwierigkeiten auftreten. Zusätzlich wird die Verjüngung der Bestände noch durch Wild beeinträchtigt. Da Tanne und Laubholzarten am stärksten davon beeinträchtigt werden, kommt es zu einer selektiven Entmischung. Weidevieh beeinflusst vor allem die Laubholzverjüngung. Die Bestandes- und Standortstabilität wird durch das Fehlen dieser Baumarten wesentlich herabgesetzt.

Naturschutz: Vorhandene Altbäume stellen oft ein wichtiges Habitat für Totholzbewohner dar. Eibenvorkommen sind besonders zu beachten.

Waldbauliche Behandlung

Baumartenwahl: Fichte, Tanne und Buche sind die dominierenden Baumarten, wobei jede Hauptbaumart einen Mindestanteil von 2 Zehntel auch bei einer zeitlich begrenzten Dominanz einer Baumart aufweisen soll. Laubhölzer wie Bergahorn, Bergulme, Esche, Vogelbeere, Mehlbeere und Weiden fördern die Baumarten- und Strukturvielfalt. Nadelhölzer wie Eibe, Lärche und Weißkiefer können als sonstiges Nadelholz vorkommen, der Laubholzanteil soll jedoch mind. 40% betragen. Generell sollen in tieferen Lagen die Bestände laubholzreich (>50%) und mit zunehmender Seehöhe nadelholzreicher sein. Der Anteil von sonstigen Laub- und Nadelhölzern (außer Eibe) muss in der Verjüngung um 1-2 Zehntel höher sein als jener des Bestockungszieles.



Bestockungsziel/Verjüngungsziel

Naturverjüngung: Wird ein ausgeglichenes Baumartenverhältnis zwischen Fichte, Tanne und Buche angestrebt, sollte stets eine Dauerbestockung (u.U. räumlich differenziert) angestrebt werden, da sie der Verjüngungsökologie von Tanne und Buche am ehesten entspricht. Bei Vorhandensein von Samenbäumen und einem angepassten Wildbestand genügen in diesem Waldtyp einzelstammweise Entnahmen im Altbestand (gruppenweise Schirmstellung, Plenterung) für die Ansamung und den Anwuchs

von Tanne und Buche. Dabei ist jedoch zu Beachten, dass Tanne stets einen Wuchsvorsprung hat. Erst wenn Tannen- und Buchen-Verjüngung gesichert ist, können Fichte, aber auch andere Baumarten, durch Entnahme weiterer Bäume bzw. Femellücken (bis ½ Baumlänge) gefördert werden. Ausgehend von etablierten Jungwuchsgruppen erfolgt der Verjüngungsfortschritt. Aufwuchs (vor allem Fichte und Edellaubhölzer) braucht nach und nach mehr Licht. Diffus aufgelichtete Bestände aber auch größere Freiflächen fördern die starke Entwicklung der Bodenvegetation. Auf solchen Flächen kann mittels schmalen Schneisen Seitenlicht auf für die Verjüngung geeignete Stellen (z.B. kleine Erhebungen und Geländerippen, Stöcke und Moderholz) gelenkt werden. Gewünschte bzw. erhaltenswerte Mischbaumarten sollten stets in Gruppen verjüngt und herausgepflegt werden, um ihren Anteil im Altbestand zu sichern. Um eine zielgerechte Verjüngung hinsichtlich der Baumartenmischung zur erhalten sind verträgliche Wildstände und der Ausschluss von Weidewiech bzw. Schutzmaßnahmen notwendig.

Kahlschlag		Kleinkahlschlag		Absäumung		Schirmschlag		Schlitzhiebe		Femellung		Einzelstamm /trupp-weise Entnahme	
SW	WW	SW	WW	SW	WW	SW	WW	SW	WW	SW	WW	SW	WW
				○		○	⊙	●	●	●	●	●	●

Für Naturverjüngung geeignete Nutzungsverfahren

Kunstverjüngung: Größere Freiflächen mit starker Bodenvegetation und Flächen mit fehlenden Samenbäumen können meist nur mit Kunstverjüngung und Kulturpflagemassnahmen in kurzer Zeit mit den Zielbaumarten erfolgreich verjüngt werden. Tanne und Mischbaumarten sollen in Gruppen ausgepflanzt werden, wobei die Mindestgröße bzw. der mittlere Abstand zu anderen Baumartengruppen dem Kronendurchmesser der Baumart im Endbestand angepasst werden soll. Tanne soll idealerweise in Voranbau eingebracht werden, um den Wuchsvorsprung und einen sicheren Aufwuchs zu gewährleisten.

Pflanzverbände: Fi, Ta ca. 2x2 m
LH ca. 1,5x1,5 m

Waldpflege: Durch das Wechseln von unterschiedlichen kleinflächigen Nutzungsverfahren auf engem Raum kann gut auf die unterschiedlichen Ansprüche der Baumarten eingegangen werden und es entstehen strukturierte Bestände (Dauerwald räumlich differenziert). Um gemischte und gruppenweise stufig aufgebaute Bestände mit natürlicher Baumartenzusammensetzung möglichst auf Dauer zu erhalten sind Gruppenplenterung oder Femelschlagverfahren gut geeignet. In dichten Partien ist Dickungspflege

notwendig, um einschichtige und labile Beständen zu verhindern. Konkurrenz bedingter Baumartenwechsel kann sehr ausgeprägt sein und muss im Wirtschaftswald mittels Mischungsregulierung gelenkt werden. In Buchen dominierten Beständen kann Stark- und Wertholz nur durch gruppenweise Mischung (Dichtstand fördert Astreinigung) und laufendem Pflegeaufwand erreicht werden. Bei Teilflächenbepflanzung muss durch wiederkehrende Pflegeeingriffe der Mischbaumartenanteil sichergestellt werden. Kronenpflege fördert den Wertzuwachs bzw. die Samenproduktion bei Mischbaumarten.

Nutzung: Flächiges Befahren beeinträchtigt die Produktionskraft des Bodens und verstärkt die Instabilität von Hängen. Auf erosions- und steinschlaggefährdeten Flächen soll Bodenlieferung unterlassen werden.

Stabilitätsanforderungen bei Naturgefahren (nach BUWAL 1996 und BUWAL 2005)

Mischung: Bu 20-60%, Fi 20-60%, Ta 20-60%, Samenbäume von anderen Baumarten.

Gefüge: Entwicklungsfähige Bäume in mind. 2 verschiedenen Durchmesserklassen wo Einzelbäume und Kleinkollektive vorherrschen.

Stabilitätsträger: sollten bei guter Verankerung und Stand mind. ½ Kronenlänge (Ta ⅔) und einen HD <80 aufweisen.

Verjüngung: ⅓ der Flächen ohne starke Vegetationskonkurrenz; Ansamung und Anwuchs von Buche/Tanne (mind. 10 pro a) bei Deckungsgrad unter 6/10, Bergahorn in Lücken. 1 Trupp (2-5a) pro ha Aufwuchs mit zielgerechter Mischung soll vorhanden sein.

Steinschlag: Mind. 600 Bäume/ha (BHD>12cm) und Öffnungen in der Falllinie <20m werden gefordert. Hoch Abstocken und Querschlägern von nicht vermarktbar Sortimenten kann die Steinschlaggefahr reduziert werden. Das Abstürzen der Stämme soll vermieden werden.

Rutschungen, Erosion, Murgänge: Eine Lückengröße von max. 400 m² oder von max. 800 m² bei gesicherter Verjüngung darf nicht überschritten werden. Eine Übersicherung über 60% ist anzustreben. Bei der Baumartenwahl sind tiefwurzelnende Baumarten zu bevorzugen.

Risiken und limitierende Faktoren

- Verlust der Baumartenmischung
- Gefahr von Konkurrenzvegetation
- Verlust des Wuchsvorsprungs der Tanne

Mit Unterstützung von Bund, Land und
Europäischer Union



lebensministerium.at