

## 1.1.1 Subalpine Fichtenwälder

### 1.1.1.1 Kurzcharakteristik

#### **Erscheinungsbild**

Der Lebensraumtyp ist durch die Fichte als Hauptbaumart charakterisiert und besiedelt alle Gesteinsunterlagen. Die Lärche ist häufig beigemischt (ausgenommen Obersulzbach-, Wildgerlos- und Krimmler Achental), Zirbe in höheren Lagen einzeln bis beigemischt. Dagegen sind Birke, Vogelbeere, Latsche oder Grünerle primäre Vorwaldbaumarten, Bergahorn kommt vereinzelt vor, ebenso Tanne (hpts. im Kötschachtal). Lärche gewinnt, in durch Erosion oder Schneebeeinflussungen beeinflussten Standorten, an Bedeutung und kann bei häufigen Lawinenereignissen als Dauerwaldbaumart dominieren [4] (vgl. Waldgruppe Subalpine Lärchenwälder). Das Kronendach ist meist offen, der Schlussgrad ist locker bis aufgelöst, wobei die Fichte meist Rotten bildet. Die Stämme sind durchwegs abholzig und die Kronenlänge beträgt häufig mehr als zwei Drittel.

Je nach Standort und Bodenentwicklung prägen Zwergsträucher, Gräser, Hochstauden oder Farne mit unterschiedlich deckender Kraut- und Mooschicht die Bodenvegetation. In montanen Lagen kann der Subalpine Block-Fichtenwald auf grobblockigem Untergrund mit Kaltluftaustritten den zonalen Fichten-Tannenwald ersetzen.

Innerhalb der Subalpinen Fichtenwälder kommen auch Fichten-Moorwälder (Ränder von Hochmooren) vor. Je nach Höhenstufe und Feuchtigkeit treten räumliche bis lockere, schlechtwüchsige Fichtenbestockungen auf. Vereinzelt kommen Zirbe, Latsche, Birke, Grünerle und Weiden vor [14].



Abbildung 1: Subalp. Silikat-Fichtenwald Habachtal (Aufn. 3145)



Abbildung 2: Subalp. Bodenbasischer Fichtenwald Fuschertal (Aufn. 3433)

#### **Entwicklung**

Es handelt sich um zonale Nadelwälder der subalpinen Höhenstufe der Alpen und der Mittelgebirge [5], bei den Fichten-Moorwäldern um edaphisch bedingte, feuchte bis nasse Dauergesellschaften auch der montanen Stufe, da sie durch die kalten Standorte (oft Mulden) meist ähnliche Bodenvegetation und Bestandesstrukturen aufweisen wie die subalpinen Einheiten [14].

Natürliche, von Fichte beherrschte Wälder sind in Zentraleuropa durch klimatisch (regional, höhenzonal) bedingte lange, kalte Winter, regelmäßige Spätfröste, damit insgesamt durch eine kurze Vegetationsperiode charakterisiert [13]. Allgemein geht der heutige Lärchenreichtum in der subalpinen Höhenstufe nach pollenanalytischen und historischen Untersuchungen auf den starken menschlichen Einfluss zurück. Durch Rodungen, die Anlage von Lärchenwiesen und Almen sowie großflächige Kahlschläge hat sich der Anteil der Lärche stark erhöht. [4]. In den westlichen Tälern des NPHT (Obersulzbach-, Wildgerlos- und Krimmler Achental) wird diese Rolle teilweise von der Zirbe übernommen.

Naturnahe Wälder weisen ca. ein Drittel der lebenden Holzmasse zusätzlich als Totholz (hauptsächlich liegendes Totholz) auf. So nimmt im Subalpinen Fichtenwald, im Vergleich zu anderen Waldgruppen, Ansammlung und Aufwuchs von Fichte auf Moderholz eine herausragende Stellung ein.

In den Fichten-Moorwäldern im Rauriser Urwald und im Wiegenwald (Stubachtal) gibt es seit Jahrzehnten keinen menschlichen Einfluss, die natürliche Sukzession wird auch weiterhin das Erscheinungsbild prägen.

### 1.1.1.2 Ökologie und Standort

Klima	Abgeschwächtes inneralpines Klima und zwischenalpines Übergangsklima [7]. Ausgeprägtes sommerliches Niederschlagsmaximum (besonders Obersulzbach-, Wildgerlos- und Krimmler Achental)
Höhenlage	(1300) 1400 – 1650 (1850) (hochmontan) bis tiefsubalpin, Moorwälder auch montan (ab ca. 1000 m)
Geologie	Generell über allen Gesteinen: im Nationalpark Hohe Tauern mit Schwerpunkt über basenarmen Silikatgesteinen, regional aber auch über karbonatischen Gesteinen (Seidlwinkl- und Fuscher Tal)
Boden	Je nach Ausgangsgestein und Gelände unterschiedliche Böden: auf Silikatgesteinen Ranker bis Podsole, auf basenreichen Gesteinen Braunerden und über Karbonatgesteinen (Para-) Rendzinen bis Kalkbraunerden, auf tonreichen Substraten vergleyte Böden. Fichten-Moorwälder auf sauren bis sehr sauren Torfböden, z.T. Anmoor und Gleypodsole. [5]; auf blockigen Felsauflagehumusböden auch in montanen Lagen. Humus: Rohhumus, Moder und Tangelhumus mit unterschiedlicher Mächtigkeit bzw. Torf (Moorwälder)
Wasserhaushalt	Mäßig frisch bis feucht, teilweise wechselfeucht, nass (Moorwälder)
Nährstoffhaushalt	Böden mit reduzierter biologischen Aktivität (Ausnahme Hochstauden-Fichtenwald), teilweise sehr nährstoffarm (Moorwälder)
Hemmnisse	Frosttrocknis, Wärmemangel, kurze Vegetationsperiode, hohe Schneemengen (Schneebewegungen, Schneepilze, Schneebruch), windexponierte Lagen; Nässe (Moorwälder)
Verjüngung	Wichtigkeit von Moderholz für Ansamung und Aufwuchs [4] (besonders im Hochstaudenfichtenwald)

### 1.1.1.3 Lebensraumtyp und potenzielle Waldgesellschaften

**FFH-Lebensraumtyp 9410: Subtyp 9411 Subalpine Fichtenwälder der Alpen**

**FFH-Lebensraumtyp 91D0\*: Subtyp 91D4 Fichten-Moorwald**

#### **Potenzielle Waldgesellschaften**

Subalpiner Silikat Fichten-Wald (S\_s)

Subalpiner Bodenbasischer Fichten-Wald (S\_b)

Subalpiner Karbonat-Fichten-Wald (S\_k)

#### **Pflanzensoziologische Assoziationen**

S\_s: Larici-Piceetum Ellenberg et Klötzli 1972 (50 Aufnahmen)

Sphagno girgensohnii-Piceetum Kuoch 1954 (2 Aufnahmen)

S\_b: Veronico latifoliae-Piceetum Ellenberg et Klötzli 1972 (Subalpin) (1 Aufnahme)

Adenostylo alliariae-Abietetum Kuoch 1954 – Höhenform mit Fichte (9 Aufnahmen)

S\_k: Adenostylo glabrae-Piceetum M. Wraber ex Zukrigl 1973

Carici albae-Piceetum H. Mayer et al. 1967

### 1.1.1.4 Charakteristische Vegetation

**Baumarten obligat:** Fichte (*Picea abies*) sub. – dom., Lärche (*Larix decidua*) eingespr. – sub. in jungen und späten Entwicklungsstadien

**Baumarten fakultativ:** Zirbe (*Pinus cembra*), Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*), Birke (*Betula pendula*), Grünerle (*Alnus alnobetula*), Latsche (*Pinus mugo*)

**Strauch- und Krautschicht:** Liste NPHT, für S\_k Tirol/Salzburg – 52/10/75 Aufn.

S	Wissensch. Artname	Deutscher Artname	S_s	S_b	S_k	S	Wissensch. Artname	Deutscher Artname	S_s	S_b	S_k
S	<i>Pinus mugo</i>	Latsche, Legföhre			s	K	<i>Saxifraga stellaris</i>	Stern-Steinbrech		sK	
K	<i>Adenostyles alliariae</i>	Grauer Alpendost		S		K	<i>Sesleria albicans</i>	Kalk-Blaugras			s
K	<i>Avenella flexuosa</i>	Drahtschmiele	b			K	<i>Solidago virgaurea</i>	Echte Goldrute		b	
K	<i>Blechnum spicant</i>	Wald-Rippenfarn	bK			K	<i>Stellaria nemorum</i>	Hain-Sternmiere		b	
K	<i>Calamagrostis varia</i>	Berg-Reitgras			s	K	<i>Thelypteris limbosperma</i>	Berg-Lappenfarn	b		
K	<i>Calamagrostis villosa</i>	Wolliges Reitgras	s			K	<i>Vaccinium myrtillus</i>	Heidelbeere	d	b	s
K	<i>Dryopteris carthusiana</i>	Dorniger Wurmfarne	b			K	<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Preiselbeere	bK		b
K	<i>Dryopteris dilatata</i>	Dunkler Dornfarn	b			K	<i>Valeriana montana</i>	Berg-Baldrian			b
K	<i>Erica carnea</i>	Schneeheide			s	K	<i>Viola biflora</i>	Zweiblütiges Veilchen		b	
K	<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Eichenfarn		B		M	<i>Dicranum scoparium</i>	Besenartiges Gabelzahnmoos	b		
K	<i>Hieracium murorum</i>	Wald-Habichtskraut		B	b	M	<i>Hylocomium splendens</i>	Etagen-, Stockwerkmoos	d	b	s
K	<i>Homogyne alpina</i>	Gemeiner Alpenlattich	b	B	b	M	<i>Pleurozium schreberi</i>	Rotstengelmoos	s		
K	<i>Melampyrum sylvaticum</i>	Wald-Wachtelweizen			b	M	<i>Polytrichum formosum</i>	Schönes Haarmützenmoos	s	s	
K	<i>Oxalis acetosella</i>	Wald-Sauerklee	b	B		M	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	Großes Kranzmoos			b
K	<i>Picea abies</i>	Rotfichte			b	M	<i>Rhytidium rugosum</i>	Hasenpfoten-Runzelmoos	sK		
K	<i>Saxifraga rotundifolia</i>	Rundblättriger Steinbrech		B		M	<i>Sphagnum quinquefarium</i>	Fünfreihtiges Torfmoos	sK		

### Seltene und geschützte Arten:

**S\_s:** *Agrostis canina* (Sumpf-Straußgras), -, r, -; *Arnica montana* (Arnika), -, r, -; *Caltha palustris* (Sumpf-Dotterblume), -, r, -; *Carex canescens* (Grau-Segge), -, r, -; *Carex nigra* (Braun-Segge), -, r, -; *Corallorhiza trifida* (Korallenwurz), -, vg; *Huperzia selago* (Tannen-Teufelsklaue), -, r, -; *Juniperus communis* (Echter Wacholder), -, r, -; *Listera cordata* (Kleines Zweiblatt), -, vg; *Streptopus amplexifolius* (Knotenfuß), -, r, -; *Polytrichum strictum* (Steifes Haarmützenmoos), -, r, -;

**S\_b:** *Corallorhiza trifida* (Korallenwurz), -, vg; *Huperzia selago* (Tannen-Teufelsklaue), -, r, -; *Saxifraga rotundifolia* (Rundblättriger Steinbrech), -, tg; *Streptopus amplexifolius* (Knotenfuß), -, r, -; *Trollius europaeus* (Europäische Trollblume), -, r, tg;

**S\_k:** *Aquilegia atrata* (Dunkle Akelei), -, tg; *Asplenium viride* (Grüner Streifenfarn), -, r, -; *Carlina acaulis* (Silberdistel), -, r, -; *Coeloglossum viride* (Grüne Hohlzunge), -, r, vg; *Dactylorhiza fuchsii* (Fuchs'sches Knabenkraut), -, vg; *Daphne mezereum* (Echter Seidelbast), -, vg; *Daphne striata* (Steinröschen), -, vg; *Epipactis atrorubens* (Braune Sumpfwurze), -, vg; *Gymnadenia conopsea* (Mücken-Händelwurz), -, r, vg; *Gymnadenia odoratissima* (Wohlrriechende Händelwurz), -, r, vg; *Hippocrepis comosa* (Schopf-Hufeisenklee), -, r, -; *Huperzia selago* (Tannen-Teufelsklaue), -, r, -; *Juniperus communis* (Echter Wacholder), -, r, -; *Lilium martagon* (Türkenbund-Lilie), -, vg; *Listera cordata* (Kleines Zweiblatt), -, vg; *Listera ovata* (Großes Zweiblatt), -, vg; *Neottia nidus-avis* (Nestwurz), -, vg; *Polygala alpestris* (Alpen-Kreuzblume), 4, -, r; *Prunella grandiflora* (Großblütige Braunelle), -, r, -; *Saxifraga rotundifolia* (Rundblättriger Steinbrech), -, tg; *Streptopus amplexifolius* (Knotenfuß), -, r, -; *Tofieldia calyculata* (Kelch-Simsenlilie), -, r, -; *Trollius europaeus* (Europäische Trollblume), -, r, tg;

### Legende

**Charakteristische Arten-Tabelle für potenzielle Waldgesellschaften (PWG):** Alle Arten mit Vorkommen in 40% der Aufnahmen; Arten-Deckung: d...dominant (>50% Deckung), s...subdominant (25-50% Deckung), b...beigemischt (5-25% Deckung); S\_s... Subalpiner Silikat Fichten-Wald, S\_b... Subalpiner Bodenbasischer Fichten-Wald, S\_k Subalpiner Karbonat-Fichten-Wald; S... Strauchschicht, K...Krautschicht, M...Mooschicht;

**In der Liste der seltenen und geschützten Arten fortlaufende Angabe von: Wissenschaftlicher Artname (Deutscher Artname), RL, N: Gefährdungsstufen (RL) in "Roten Liste der gefährdeten Pflanzen Österreichs" [27]:** 0... ausgerottet, ausgestorben oder verschollen; 1...vom Aussterben bedroht; 2...stark gefährdet; 3...gefährdet; 4...potenziell gefährdet; -r...regional gefährdet

**Naturschutz-Status Land Salzburg (NS) [28]:** rg...richtliniengeschützt, vg...vollkommen geschützt, tg...teilweise geschützt

### 1.1.1.5 Verbreitung

EU: Der Lebensraumtyp kommt innerhalb der EU 15 nur in der alpinen biogeographischen Region in den 5 Mitgliedstaaten AT, DE, FR, IT, GR vor [5].

Österreich: Der Schwerpunkt der Verbreitung des Lebensraumtyps liegt in den Innen- und Zwischenalpen der alpinen biogeographischen Region. Für den Lebensraumtyp wird eine Fläche von 420.000 ha (mit Spannweite 210.000 - 480.000 ha) angegeben. Eine Auswertung der Standard-Datenbögen ergibt, dass in den FFH-Gebieten Österreichs rund 26.000 ha des Lebensraumtyps vorhanden sind. [5]. Für die Subalpinen Fichtenwälder wird in Salzburg eine Fläche von 88.000 ha (± 9.000 ha) und für Österreich eine Fläche von 419.000 ha (± 21.000 ha) angegeben [26]. Bei den Moorwäldern liegt der Schwerpunkt in den Alpen und den höheren Regionen der Böhmisches Masse. Für ganz Österreich wird eine Fläche von 1.500 ha angegeben. [5].

Nationalpark Hohe Tauern: Die subalpinen Fichtenwälder nehmen im Nationalpark Hohe Tauern eine zentrale Stellung ein. Potenziell kommen sie auf 25,1 % der Waldfläche vor. Eine Besonderheit stellt der natürliche Fichten-Moorwald-Komplex im Wiegenwald (Stubachtal) und im Rauriser Urwald (Hüttwinkltal) dar.

Tabelle 1: Fläche der Subalpinen Fichtenwälder (aktuell/potenziell) in den Nationalparktälern

	Wildgerlostal	Krimmler Achantal	Obersulzbachtal	Untersulzbachtal	Habachtal	Hollersbachtal	Felbertal	Stubachtal	Fuschertal	Seidwinkital	Krumital	Hüttwinkital	Naßfeld	Anlaufftal	Kötschachtal	Großarital	Murtal	
TalNr	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Ges. [ha]
Potenziell [ha]	34,1	490,6	288,1	159,3	195,4	301,1	0,0	72,0	486,4	523,2	133,4	176,8	0,0	273,9	133,9	270,2	0,0	3538,2
Aktuell [ha]	20,8	379,5	275,4	178,0	165,5	279,3	0,0	20,5	453,2	575,6	95,0	159,4	0,0	237,9	71,0	259,0	1,9	3172,0

### 1.1.1.6 Erhaltungszustand und Funktionserfüllung

#### Erhaltungszustand

Die subalpinen Fichtenwälder weisen im Nationalpark einen guten Erhaltungszustand (B) auf. Die Indikatoren „Flächengröße“ und „Baumartenzusammensetzung“ sind bei dieser Waldgruppe Schlüsselindikatoren, wenn einer der beiden Indikatoren Erhaltungszustand C aufweist, dann ergibt sich Erhaltungszustand C [5]. Der hervorragende Erhaltungszustand kommt doppelt so häufig vor wie der durchschnittliche/beschränkte. Ohne Berücksichtigung der Kriterien „Flächengröße“ und „Baumartenzusammensetzung“ hätte keine einzige Erhebungsfläche einen durchschnittlichen/beschränkten Erhaltungszustand.

Bei den Indikatoren „Baumartenmischung“, „Struktur“ und „Störungszeiger“ überwiegt (>80%) der hervorragende Erhaltungszustand. Einzig bei 36% der Erhebungspunkte weisen beim Indikator „Wildeinfluss“ und bei 26% beim Indikator „Totholz“ die Waldflächen einen durchschnittlichen bis beschränkten Erhaltungszustand auf.

Flächig betrachtet ist bei 77,8% der Bestände die Naturnähe der Baumartenmischung hoch (Haupt- und Nebenbaumarten in erforderlichen Anteilen), bei 17,4% mäßig (Nebenbaumart herrschend oder eine der Hauptbaumarten fehlend) und lediglich bei 7,5% der Bestände gering.

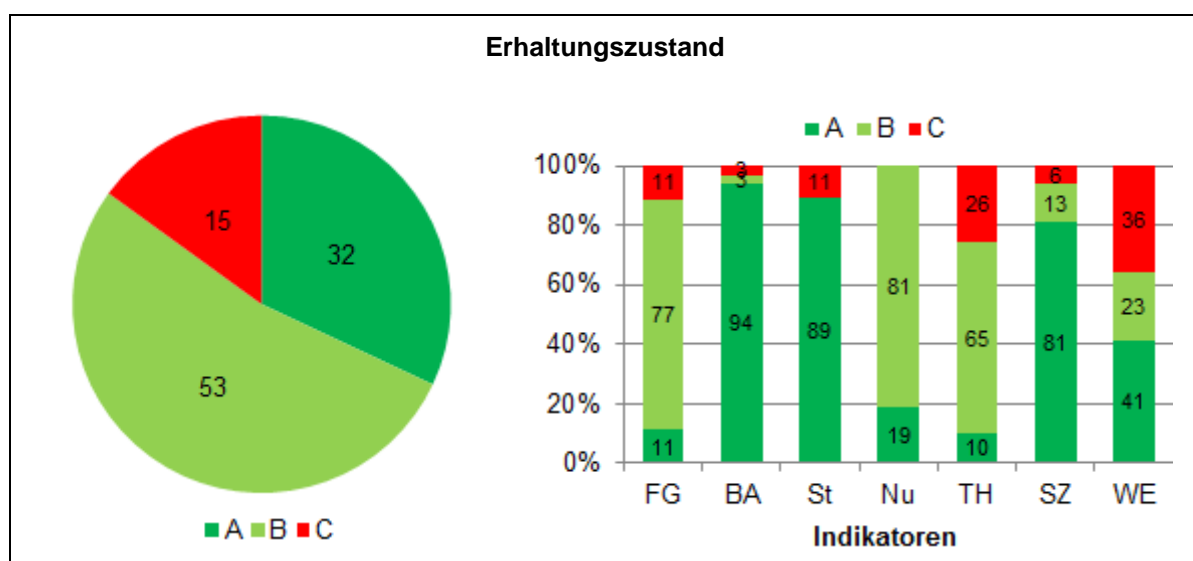


Abbildung 3: Anteil der Wertestufen (A: hervorragend, B: gut, C: durchschnittlich/beschränkt) des Erhaltungszustandes (links) und getrennt nach den einzelnen Indikatoren (FG: Flächengröße, BA: Baumartenmischung, St: Struktur, Nu: Nutzung, TH: Totholz, SZ: Störungszeiger, WE: Wildeinfluss) des Erhaltungszustandes (rechts) in den Subalpinen Fichtenwäldern (62 Erhebungspunkte)

## Funktionserfüllung

Die Berücksichtigung des Trinkwasserschutzes (Wohlfahrtsfunktion) und der Holzproduktion (Nutzfunktion) ist auf allen Waldflächen relevant. Die Schutzfunktion gegenüber Steinschlag im Transitbereich ist auf 53% der Fichtenwälder von Bedeutung. 44% der Fichtenwälder sind durch Lawinen (Anbruchbereich) und 32% durch Rutschung bzw. Erosion (Anbruchbereich) beeinträchtigt. Für die Erholungsfunktion (Sommertourismus / Wandern) sind 60% der untersuchten Bestände in den Fichtenwäldern von Bedeutung.

Betrachtet man die Funktionserfüllung, so zeigt sich dass 38% der aktuellen Bestockung der Fichtenwälder die Erholungsfunktion nur gering erfüllen. Weiters haben derzeit 9% der Bestände einen geringen Funktionserfüllungsgrad gegenüber Steinschlagschutz und 5% hinsichtlich der Holzproduktion. Bei 2/3 der Fichtenwälder erfüllt die vorherrschende Bestockung die Schutzfunktion gegenüber Lawinen im Anbruchgebiet hoch.

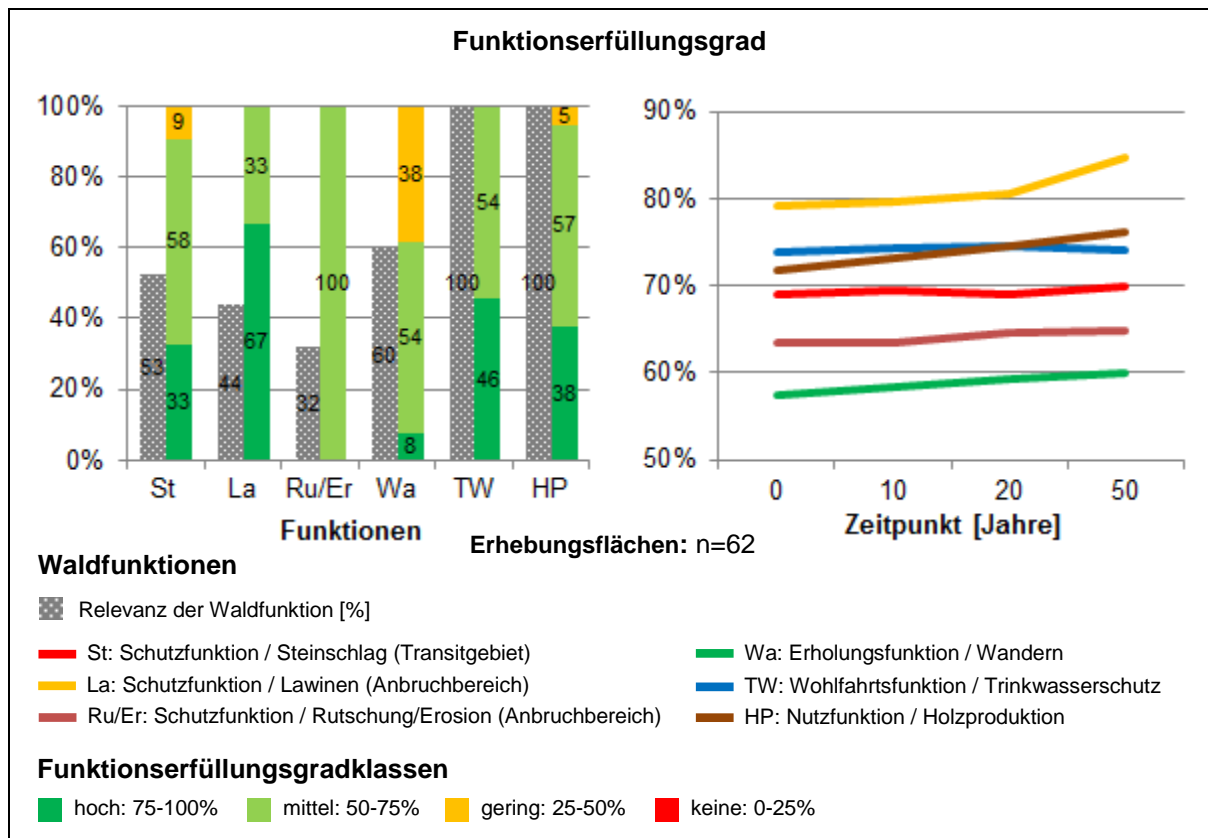


Abbildung 4: Relevanz der Waldfunktionen und Anteil der Funktionserfüllungsgradklassen für die Waldfunktionen zum aktuellen Zeitpunkt (links) und der Mittelwert des Funktionserfüllungsgrades für die Waldfunktionen über vier Zeitpunkte (rechts) in den Subalpinen Fichtenwäldern (62 Erhebungspunkte)

Die Funktionserfüllung der Bestände gegenüber Rutschung/Erosion, Steinschlag und der Wohlfahrtsfunktion verändert sich in den nächsten 50 Jahren bei natürlicher Entwicklung (ohne Eingriffe) nur geringfügig. Der mittlere Funktionserfüllungsgrad gegenüber Rutschung/Erosion nimmt über die Zeit leicht zu, aber der Anteil der Funktionserfüllungsgradklassen bleibt gleich. Beim Steinschlagschutz nehmen über die Zeit die Erfüllungsgradklassen „gering“ und „hoch“ zugunsten der Klasse „mittel“ ab. Die Erfüllung des Trinkwasserschutzes nimmt in einigen Erhebungsflächen leicht zu (mittel auf hoch) um nach 30 Jahren wieder leicht ab. Ohne Eingriffe nimmt der Erfüllungsgrad in den nächsten Jahren gegenüber Lawinen zu (19% mehr beim hohen Erfüllungsgrad). Bei der Holzproduktion verschieben sich die Erfüllungsgradklassen über die Zeit von gering nach hoch. Bei der Erfüllung der Erholungsfunktion kommt es über die Zeit zu einer leichten Verschiebung von der schlechteren Erfüllungsgradklasse zu nächst besseren.

### 1.1.1.7 Naturschutzwertigkeit

---

#### **Gefährdung**

Nach Roter Liste der Waldbiotoptypen Österreichs [6] sind die meisten Biotoptypen der subalpinen Fichtenwälder nicht gefährdet. Analog dazu werden die Biotoptypen in den Roten Listen von Salzburg [8] und Kärnten [9] **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** bewertet. Für Vorarlberg werden die Fichtenwälder als ungefährdet eingestuft [10]. In Tirol werden die subalpinen Fichtenwälder als ungefährdet eingestuft, Ausnahme ist der Hochstauden Fichtenwald, für diese Waldgesellschaft gilt die Vorwarnstufe [12]. Die Einstufung der Fichten-Moorwälder nach Roter Liste der Waldbiotoptypen Österreichs [6] erfolgt als gefährdet, ebenso für Vorarlberg [10]. Durchwegs als stark gefährdet eingestuft werden die unterschiedlichen Moorwälder von Salzburg [8].

Als Gefährdungsursachen gelten

- zu großflächige Nutzung (äußerst langsame Entwicklung und damit schlechte Regenerierbarkeit, häufig Standort-Schutzwald)
- Verbiss- und Schälschäden (besonders durch hohe Wildstände, aber auch Waldweide)
- Für Fichten-Moorwälder: Veränderung der Hydrologie, Nährstoffeinträge und Bestandesumwandlungen

#### **Schutzstatus**

Schutzstatus in Salzburg: Lebensraumtyp 91D0\*: § 24

#### **Verantwortung**

Österreich beherbergt in den Alpen ein Hauptvorkommen des Lebensraumtyps in der Europäischen Union und trägt somit auch eine nationale Verantwortung, bei den Fichten-Moorwäldern (Arealsschwerpunkt in den Alpen) trägt Österreich wesentlich zur Diversität des Lebensraumtyps bei [5].

### 1.1.1.8 Maßnahmen

---

#### **Empfehlungen bezüglich Verjüngung und Bestandesentwicklung**

Kleinflächig strukturierte, gemischte Bestände in denen nicht zu großflächig eingegriffen wird, sind im subalpinen Fichtenwald hinsichtlich der Erfüllung der Waldfunktionen und zur Erreichung eines günstigen Erhaltungszustandes gut geeignet. Da das Kleinstandortsmosaik sehr entscheidend für den Verjüngungserfolg ist und das Jugendwachstum der Fichte langsam verläuft (Verjüngungszeitraum bis über 50 Jahre) sollten auf großer Fläche immer wieder Verjüngungsbereiche dauernd vorhanden sein. Gut geeignet für die Verjüngungseinleitung sind Schlitzhiebe schräg zu Falllinie, welche die Bedingungen des Kleinstandorts mit dem Lichtbedarf der zu verjüngenden Baumarten kombinieren. Zu kleine Lücken verursachen Lichtmangel und Pilzschäden durch den „Schneeloch-Effekt“. Über die Eingriffsgröße entscheidet primär die Exposition: an Südhängen genügt meist die Entnahme weniger Bäume, am Schatthang sind bei günstiger Ausformung und Ausrichtung in Bezug auf die Einstrahlung entsprechend lange (2 Baumhöhen) aber deutlich schmälere ( $< \frac{1}{2}$  Baumhöhe) Bestandesöffnungen in Form von Schlitzten günstig. Die vorherrschende Windrichtung ist dabei zu beachten. Vor allem an der Waldgrenze ist die Entnahme oder das Belassen ganzer Rotten für die Bestandesstabilität und auch aus erntetechnischen Überlegungen günstig. Für die Erhaltung der Schutzwirkung und verjüngungsfreundlicher Kleinstandorte ist es daher wichtig, ein Mindestmaß an horizontaler und vertikaler Bestandesstruktur zu erhalten. In großflächig dichten Beständen muss bereits in jüngeren Bestandesentwicklungsstufen eingegriffen werden, um die Entwicklung zu einschichtigen, gleichförmigen und labilen Beständen zu verhindern und Mischbaumarten zu erhalten. Ein gewisser Anteil von Mischbaumarten ist in allen Schichten für die Bestandesstabilität wichtig. Sie sollen von Jugend an trupp- bis gruppenweise gefördert werden, um mit einer ansprechenden Vitalität und Qualität im Bestand zu verbleiben. [4], [14]

### ***Empfehlungen bezüglich Erhaltungszustand***

In den subalpinen Fichtenwäldern wird das aktuelle Erscheinungsbild der Bestände sehr oft vom menschlichen Einfluss geprägt. Kleinflächig strukturierte Bestände erfüllen die Forderungen nach einem hervorragenden Erhaltungszustand in dieser Waldgruppe gut.

Auf Flächen mit übermäßigem Wildeinfluss ist durch eine entsprechende Ursachenfeststellung der konkrete Handlungsbedarf und konkrete Maßnahmen abzuleiten. Kurzfristig kann durch Schutzmaßnahmen gegen Verbiss, Verfegen und Schälen der direkte Wildeinfluss auf die Verjüngung gesenkt werden. Eine Verbesserung auf längere Sicht kann nur ein situationsangepasstes Wildtiermanagement (neben angepassten Wildständen, Besucherlenkung, Ruhezonen, Äsungsflächen, usw.) bringen.

Die Menge an stehendem Totholz wird in den nächsten Jahren aufgrund der natürlichen Bestandesentwicklung steigen und könnte durch Maßnahmen wie z.B. durch das Belassen von nicht gut vermarktbar Sortimenten zusätzlich gefördert werden.

Die Bestandesstruktur beurteilt an der Durchmessererteilung (v.a. stärkere Durchmesser) wird in den nächsten Jahren zunehmen. Durch kleinflächige Eingriffe, wenn nötig schon in jüngeren Bestandesentwicklungsphasen (Dickung), entwickeln sich über die Zeit Bestände mit einer höheren vertikalen und horizontalen Struktur auf kleinerem Raum. Bei der Umsetzung von Pflegemaßnahmen können die in diesen Waldgesellschaften von Natur aus typischen Rottenstrukturen als Vorbild dienen.

Durch anthropogenen Einfluss sind auch in den subalpinen Fichtenwäldern zum Teil kleine, nicht zusammenhängende Bestände entstanden. Durch die künstliche Schaffung von Trittsteinen können solche isolierte Bestände zu größeren Einheiten werden. In den durch menschlichen Einfluss entstandenen reinen Lärchenbestände (meist Waldweideflächen) kann durch das Belassen von Fichten der Erhaltungszustand verbessert werden. In diesem Zusammenhang ist die Bedeutung von landschaftskulturellen Zielsetzungen mit den Vorgaben in Hinblick auf den günstigen Erhaltungszustand nach NATURA 2000 abzuwägen. Für die nach § 24 Salzburger Naturschutzgesetz geschützten Fichten-Moorwälder (bewilligungspflichtige Maßnahmen) wird ein Zulassen einer natürlichen Sukzession empfohlen.

### ***Empfehlungen bezüglich Funktionserfüllung***

Bei den verschiedenen Waldfunktionen überwiegt auf den Erhebungsflächen die Funktionserfüllungsgradklasse „mittel“, außer die Lawinenschutzfunktion wird als „hoch“ beurteilt.

Durch höhere Abwechslung, vor allem entlang von Wanderwegen, wie zum Beispiel durch Förderung des Struktureichtums, der Baumartenmischung (u.a. Lärche, Vogelbeere, Birke) und von Randlinien kann der Erfüllungsgrad hinsichtlich der Erholungsfunktion verbessert werden. Durch das Fördern und Belassen von Besonderheiten - wie unter anderen Bäume mit außergewöhnlichem Wuchs, blühende Arten der Strauch- und Bodenvegetation sowie die Rücksichtnahme auf kleine Sonderstandorte (z.B. Nassgallen) - erhöhen ebenfalls die Attraktivität für Erholungssuchende.

Durch das Verbessern der vertikalen und horizontalen Vielschichtigkeit auf kleinerem Raum und Erhöhung des Anteiles von resistenteren Baumarten gegenüber Steinschlag (v.a. Lärche) kann der Erfüllungsgrad gegenüber Steinschlag in den subalpinen Fichtenwäldern verbessert werden. Kurzfristig kann durch Hochabstocken und Querschlägern von stärkeren Bäumen der Steinschlagschutz erhöht werden.

Hinsichtlich der Holzproduktion würden geringere Lieferdistanzen durch eine verbesserte Erschließung, die Verringerung von Stammschäden sowie etwas längere astfreie Stammzonen durch eine erhöhte Pflege den Funktionserfüllungsgrad verbessern.

Generell sind folgende Stabilitätsanforderungen an Bestände im Lärchen-Zirbenwald bei den auftretenden Naturgefahren zu empfehlen: [4], [14], [20]

Steinschlag: Die Lückenlänge im Bestand hat großen Einfluss auf die Schutzwirkung, da herabfallende Steine schon nach 40 m Bahnlänge ihre maximale Geschwindigkeit erreichen. Daher werden mind. 400 Bäume/ha (BHD > 12 cm) und Öffnungen in der Falllinie < 20 m gefordert. Falls die Stammzahl für eine erfolgreiche Naturverjüngung zu hoch ist, kann eine Reduktion erfolgen. Die Öffnungen in Falllinie dürfen dabei aber nicht den Grenzwert überschreiten. Hoch Abstocken (> 100 cm) und Querschlägern von nicht vermarktbar Sortimenten kann die Steinschlaggefahr reduzieren. Das Abstürzen der Stämme soll vermieden werden.

Waldlawinen: Im Subalpinen Nadelwald besitzen die Anrissstellen von Lawinen meist eine Exposition zwischen Nordost und Nordwest. Oft entsteht ein Anriss auch an Geländekanten, bei Hangneigungsänderungen von mindestens 10°. Bei Schneebewegungen sollen keine flächenhaften Nutzungen in Falllinie erfolgen. Ab einer Hangneigung von  $\geq 35^\circ$  (70%) soll die Lückenlänge in Falllinie kleiner als 50 m sein. Mit zunehmender Hangneigung muss die Lückenlänge geringer werden (pro 5° um 10 m). Bei größeren Lücken muss die Lückenbreite  $< 15$  m sein. Der Deckungsgrad muss  $> 50\%$  betragen. Wenn Bäume die Schneehöhe um mindestens das Doppelte überragen, kann die entstehende Oberflächenrauigkeit die Wahrscheinlichkeit von Lawinenanrissen reduzieren. Winterkahle Baumarten (Lärche, Vogelbeere) sind vor allem bei starken Schneefällen nicht so effektiv bei der Verhinderung von Lawinenanrissen wie Wintergrüne. Allerdings stehen winterkahle Baumarten oft im direkten Einflussbereich von Lawinenzügen, wo wintergrüne Baumarten wegen dem höheren Luftwiderstand nicht überleben können.

Rutschungen, Erosion: Der mögliche Beitrag des Waldes zur Verhinderung von flachgründigen Rutschungen (Rutschhorizont bis 2 m tief) und bei Oberflächenerosion ist hoch. Daher darf eine Lückengröße von 600 m<sup>2</sup> oder 1200 m<sup>2</sup> bei gesicherter Verjüngung nicht überschritten werden. Größere Flächen sind zulässig, wenn sie schlitzförmig angelegt werden (Schlitzbreite max. 20 m). Eine Überschirmung über 40% ist anzustreben. Bei der Baumartenwahl sind tiefwurzelnde Baumarten (Lärche) zu bevorzugen.

## **Literatur**

- [1] Grabherr, G., Kirchmeir, H., Koch, G. & Reiter, K. (1998): Endbericht zum Projekt "Hemerobie Österreichischer Waldökosysteme". MAB-Berichte, Österr. Akademie d. Wissenschaft. Veröffentlichungen des Österreichischen MAB-Programms, Band 17, Innsbruck. 494 S.
- [2] Zukrigl, K. (1990): Naturwaldreservate in Österreich, Stand und neu aufgenommene Flächen. UBA Monographien.
- [3] Zukrigl, K. (1978): Auswahl und überschlägige Erstaufnahme potentieller Waldreservatsflächen in den Bereichen Großglockner und Großvenediger des Nationalparks Hohe Tauern. Unveröffentlichtes Manuskript, Band 21. 232 S.
- [4] Waldtypisierung Südtirol. Band 1: Waldtypen, Wuchsgebiete, Bestimmungsschlüssel. Band 2: Waldgruppen, Naturräume, Glossar.
- [5] Ellmauer, T. (Hrsg.) (2005): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 3: Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 616 pp.
- [6] Essl, F., Egger, G., Ellmauer, T. & Aigner, S. (2002): Rote Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Wälder, Forste, Vorwälder. Umweltbundesamt, Monographien 156.
- [7] Kilian, W., Müller, F., Starlinger, F. (1994): Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. Eine Naturraumgliederung nach waldökologischen Gesichtspunkten.
- [8] Wittmann, H. & Strobl, W. (1990): Gefährdete Biotoptypen und Pflanzengesellschaften im Land Salzburg. Naturschutz-Beiträge 9: 81pp.
- [9] Petutschnig, W. (1998): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Kärntens. Carinthia II 188/108:201-218.
- [10] Grabherr, G. & Polatschek, A. (1986): Lebensräume und Lebensgemeinschaften in Vorarlberg. Ökosysteme, Vegetation, Flora mit Roten Listen. Vorarlberger Landschaftspflegefonds. 263pp.
- [11] Mayer, H. (1974): Wälder des Ostalpenraumes. Gustav Fischer Verlag Stuttgart.
- [12] Klosterhuber, R. & Hotter, M. (2001): Rote Liste der natürlichen Wald- und Gebüschgesellschaften Nord- und Osttirols. Im Auftrag der Abt. Umweltschutz, Amt der Tiroler Landesregierung Innsbruck.
- [13] FISCHER, A. (2002): Forstliche Vegetationskunde. Eine Einführung in die Geobotanik. 2. Auflage. Parey Verlag, 421pp.
- [14] Waldtypisierung Tirol, Vers. 9.1 (2015)
- [15] Mayer, H. & Ott, E. (1990): Gebirgswaldbau – Schutzwaldpflege. 2. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart-New York, 587 S.
- [16] Hauk, E. (2011): Biodiversität in Österreichs Wald. In: BFW-Praxisinformation Nr. 24 – 2011.
- [17] Essl, F. & Egger, G. (2010): Lebensraumvielfalt in Österreich – Gefährdung und Handlungsbedarf. Zusammenschau der Roten Listen gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten und Umweltbundesamt GmbH, 109 S.
- [18] Mucina, L., Grabherr, G. & Wallnöfer, S. (Hrsg.) (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil III Wälder und Gebüsche. Gustav Fischer Verlag Jena.
- [19] Ott, E., Frehner, M., Frey, H.-U. und Lüscher, P. (1997): Gebirgswälder: praxisorientierter Leitfaden für eine standortsgerechte Waldbehandlung. Haupt, Bern, Stuttgart, Wien, 286 S.



- [20] Frehner, M., Wasser, B., Schwitter, R. (2005). Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemaßnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) (Hrsg.), Bern.
- [21] Ellmayer, T. & Traxler, A. (2000): Handbuch der FFH-Lebensraumtypen Österreichs. Umweltbundesamt, Monographien 130: 208pp.
- [22] Umweltbundesamt (Hrsg.) (2013): Ausarbeitung des österreichischen Berichtes gemäß Art. 17 FFH-Richtlinie, Berichtszeitraum 2007 – 2013. Umweltbundesamt (Hrsg.). Bericht im Auftrag der Verbindungsstelle der Länder, Wien.
- [23] Pihl et. al (2001): Habitats and species covered by the EEC Habitats Directive. A preliminary assessment of distribution and conservation status in Denmark. NERI Technical Report 365.
- [24] Ruprecht, H., Hammer, M. & Vacik, H. (2008): Ausarbeitung von Empfehlungen für eine NATURA-2000 gerechte Waldbewirtschaftung in der Wachau. Endbericht im Auftrag der Arbeitskreis Wachau, Wien, 109 S.
- [25] Mayer, H., Zukrigl, K., Schrempf, W. & Schlager, G. (1989): Urwaldreste, Naturwaldreservate und schützenswerte Naturwälder in Österreich. 2. Auflage, Wien, 971 S.
- [26] Österreichische Waldinventur: [www.waldinventur.at](http://www.waldinventur.at)
- [27] Niklfeld H. (Hrsg.1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Grüner Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie. Band 10. 2. Auflage, Graz.
- [28] Salzburger Naturschutzgesetz 1999 – NSchG. (LGBl Nr 73/1999 (WV) idF LGBl Nr 96/1999, 46/2001, 1/2002, 8/2002, 88/2002, 109/2003, 96/2004, 58/2005, 100/2007, 31/2009, 116/2009, 66/2011, 107/2012, 32/2013 und 106/2013)