



Hochgebirgsverfahren

Hinweise für die Kartierung und Bewertung von
FFH-Wald-Lebensraumtypen in der
Alpinen Biogeographischen Region



Stand: 09/2018

Autoren:

Rudolf Seitz, Armin Troycke, Daniel Dabizzi, Kristine Mayerhofer, Anna Kanold, Dr. Helge Walentowski,
Adelheid Wallner, Klaus Schreiber

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	2
1. EINLEITUNG.....	4
2. ERFASSUNG VON WALD-LEBENSRAUMTYPEN IM HOCHGEBIRGE.....	5
2.1. MODELLIERUNG DER WALD-LEBENSRAUMTYPEN.....	6
2.1.1. WINALP.....	6
2.1.2. Die Übersetzung von Waldtypen zu FFH-Wald-Lebensraumtypen	6
2.1.3. Vorläufige Wald-Offenlandabgrenzung	7
2.2. VERIFIZIERUNG DER MODELLIERTEN WALD-LEBENSRAUMTYPENKARTE IM STEREO-LUFTBILD	8
2.2.1. Allgemeine Hinweise.....	8
2.2.2. Kriterien der Wald-Lebensraumtypen-Abgrenzung im Stereo-Luftbild	9
2.3. DIE TERRESTRISCHE ÜBERPRÜFUNG DER VORLÄUFIGEN LEBENSRAUMTYPENKARTE	13
2.3.1. Vorerkundungen der Kartierteams	13
2.3.2. Kartierung vor Ort.....	15
2.3.3. Wald-Offenland-Abstimmung	16
3. BEWERTUNG DER WALD-LEBENSRAUMTYPEN IM HOCHGEBIRGE	17
3.1. FERNERKUNDUNGSUNTERSTÜTZTE ERHEBUNG DER BEWERTUNGSMERKMALE	17
3.1.1. Stichprobeninventur im Stereoluftbild: Erhebung der Baumarten und Entwicklungsstufen	18
3.1.2. Laserscanning-Analyse: Erfassung der Oberflächenrauigkeit (vertikale Schichtigkeit)	21
3.1.3. Transektbegänge: Erhebung von Biotopbäumen und Totholz, Pionierbaumarten und Baumarten der Verjüngung.....	22
3.1.4. Alpen-Vegetationsdatenbank: Bodenvegetation, Baumarten der Verjüngung und Neben- und Pionierbaumarten der Baumschicht.....	23
3.2. BEWERTUNG DES ERHALTUNGSZUSTANDES ZONALER WALD-LEBENSRAUMTYPEN IN DER ABR.....	25
3.2.1. Bewertungsschwellen	26
3.3. ERHEBUNG DER MERKMALE ZUR BEWERTUNG VON AZONALEN WALD-LEBENSRAUMTYPEN	30
LITERATUR	31
ANLAGEN.....	32
ANLAGE I: FFH-GEBIETE IN DER ABR – EINTEILUNG NACH ERFASSUNGSVERFAHREN	32
ANLAGE II: LISTE DER WALD-LEBENSRAUMTYPEN IN DER ABR	33
ANLAGE III: ÜBERSETZUNG DER WINALP-WALDTYPEN IN FFH-WALD-LEBENSRAUMTYPEN.....	34

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

ABBILDUNG 1: ENTSTEHUNGSPROZESS DER WALD-LEBENSRAUMTYPENKARTE IM HOCHGEBIRGSVERFAHREN	5
ABBILDUNG 2: ABLAUF DER WINALP-MODELLIERUNG	6
ABBILDUNG 4: KRITERIEN DER ABGRENZUNG VON WALD, OFFENLAND UND LATSCHEN	7
ABBILDUNG 4: LUFTBILDINTERPRETATION AM PLANARBILDSCHIRM	9
ABBILDUNG 6: ÜBERSICHT DER WICHTIGSTEN MONTANEN BIS ALPINEN BODENSAUREN FICHTENWÄLDER	13
ABBILDUNG 7: FORMBLATT ZUR VORERKUNDUNG	14
ABBILDUNG 8: CHECKLISTE FÜR DIE VORERKUNDUNG DURCH DAS KARTIERTEAM	15
ABBILDUNG 9: ABLEITUNG DER SCHICHTIGKEIT AUS AIRBORNE LASERSCANNING-DATEN	21
ABBILDUNG 10: DARSTELLUNG DER ALPEN-VEGETATIONS DATENBANK	23
ABBILDUNG 11: AUSWERTUNG DER ALPEN-VEGETATIONS DATENBANK FÜR EINEN WALD-LEBENSRAUMTYP.	24

TABELLENVERZEICHNIS

TAB. 1: DEFINITION DER DREI KLASSEN WALD, LATSCHEN UND OFFENLAND	7
TAB. 2: ERHEBUNGSMERKMALE KLEINER PROBEKREIS, EINZELBAUM	19
TAB. 3: ERHEBUNGSMERKMALE GROßER PROBEKREIS	19
TAB. 4: KLASSENDEFINITION ENTWICKLUNGSSTADIEN IM HOCHGEBIRGE	20
TAB. 5: BEWERTUNGSMERKMALE UND DEREN DATENGRUNDLAGE	26
TAB. 6: BEWERTUNGSSCHEMA DER HABITATSTRUKTUR FÜR DIE BEWERTUNG VON ZONALEN WALD-LRT	27
TAB. 7: BEWERTUNGSSCHEMA FÜR DAS ARTENINVENTAR ZONALER WALD-LRT	28
TAB. 8: DAS BEWERTUNGSSCHEMA FÜR DIE BEWERTUNG DER BEEINTRÄCHTIGUNG ZONALER WALD-LRT	29

1. Einleitung

In der Alpinen Biogeografischen Region (ABR) der Bayerischen Alpen befinden sich Natura 2000-Gebiete mit insgesamt etwa 160.000 Hektar Fläche. Dies entspricht knapp 40 % der Gesamtfläche der ABR. Aufgrund der enormen Größe der FFH-Kulisse wäre eine flächige terrestrische Erfassung der FFH-Wald-Lebensraumtypen (Wald-LRT) zeitlich und damit auch finanziell sehr aufwändig. Zudem sind viele Flächen aufgrund der oftmals schwierigen Geländeverhältnisse nicht oder nur eingeschränkt begehbar, weshalb dort ein hohes Unfallrisiko für die Kartierer besteht.

Aus diesen Gründen wurde an der LWF ein Verfahren entwickelt – nachfolgend „Hochgebirgsverfahren“ genannt –, das für die Erfassung und Bewertung der Wald-LRT in Hochgebirgsgebieten Geo- und Fernerkundungsdaten nutzt. Im Gelände müssen nur noch Teilbereiche begangen werden. In diesem Kurzhandbuch wird im Folgenden die Vorgehensweise des Hochgebirgsverfahrens detailliert beschrieben.

2. Erfassung von Wald-Lebensraumtypen im Hochgebirge

Je nach Zugänglichkeit der jeweiligen FFH-Gebiete werden die Wald-LRT in der ABR im Hochgebirgsverfahren oder gemäß der Arbeitsanweisung zur Fertigung von Managementplänen für Waldflächen in NATURA 2000-Gebieten (AA, LWF 2004) - dem sog. Flachlandverfahren - erfasst. Eine Zuordnung der betreffenden FFH-Gebiete zum jeweiligen Erfassungsverfahren ist in Anlage I: FFH-Gebiete in der ABR – Einteilung nach Erfassungsverfahren dieses Kurzhandbuches zu finden. Im Folgenden wird lediglich der Ablauf des Hochgebirgsverfahrens beschrieben. Die Abläufe des Flachlandverfahrens sind der AA (LWF 2004) zu entnehmen.

Die Erfassung der Wald-LRT im Hochgebirgsverfahren setzt sich aus vier Teilschritten zusammen (vgl.: Abbildung 1):

Im ersten Schritt werden die potentiellen Wald-LRT modelliert und mit einer semi-automatischen Wald-Offenland-Abgrenzung verschnitten (Kapitel 2.1).

Im zweiten Schritt werden die potentiellen Wald-LRT im Stereo-Luftbild verifiziert (Kapitel 2.2).

Im dritten Schritt werden azonale Wald-LRT (d.h. kleinflächige LRT auf Sonderstandorten) terrestrisch angehen und überprüft. Zonale Wald-LRT werden hierbei lediglich stichprobenartig begutachtet (Kapitel 2.3).

Als vierter Schritt folgt die Abstimmung mit der Offenland-Kartierung – die sogenannte Wald-Offenland-Abstimmung (Kapitel 2.3.3).

Das Ergebnis ist eine weitestgehend fertiggestellte Lebensraumtypenkarte, die in der Behördenabstimmung und am „Runden Tisch“ präsentiert werden kann.

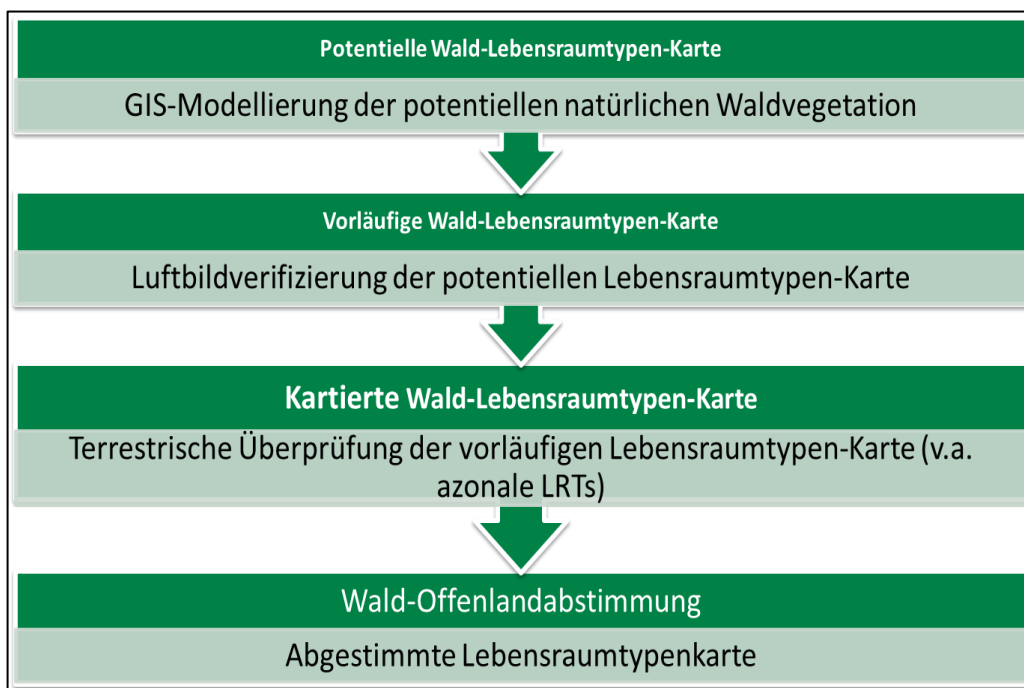


Abbildung 1: Entstehungsprozess der Wald-Lebensraumtypenkarte im Hochgebirgsverfahren.

2.1. Modellierung der Wald-Lebensraumtypen

Im Folgenden wird der Prozess der Modellierung von Wald-LRT dargestellt.

2.1.1. WINALP

Im INTERREG-Projekt „WINALP“ wurden aus geologischen Karten, Klimadaten und einem digitalen Geländemodell Informationen zu Wärme-, Wasser- und Basenhaushalt der jeweiligen Standorte in der ABR abgeleitet (Reger & Ewald 2010). Mit Hilfe von zahlreichen Vegetationsaufnahmen, die über den gesamten bayrischen Alpenraum verteilt waren, und maschinellem Lernen konnten daraus die potentiell natürlichen Waldgesellschaften modelliert werden (vgl. Abbildung 2). Diese Waldtypenmodellierung ist Grundlage der Erfassung von Wald-LRT in der ABR.

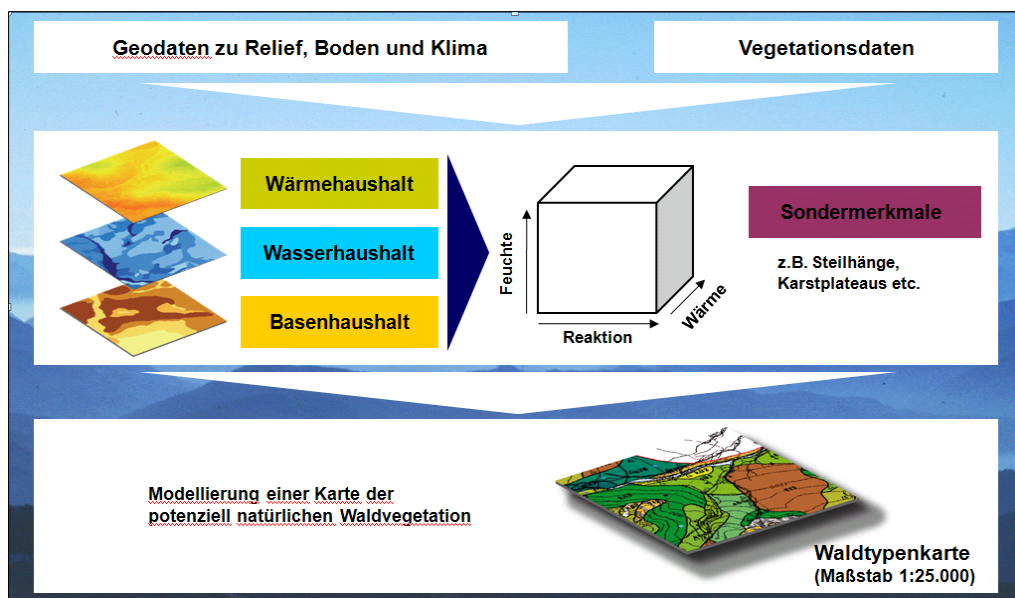


Abbildung 2: Ablauf der WINALP-Modellierung (Reger & Ewald 2010)

2.1.2. Die Übersetzung von Waldtypen zu FFH-Wald-Lebensraumtypen

FFH-Lebensraumtypen sind i.d.R. weit gefasst und vereinen meist mehrere Waldgesellschaften in sich. Aus diesem Grund entsprechen WINALP-Waldtypen nicht eins zu eins den Wald-Lebensraumtypen, sondern müssen in diese „übersetzt“ werden. Dies wurde von den Vegetationskundlern Prof. Dr. Helge Walentowski und Prof. Dr. Jörg Ewald vorgenommen und nach Geländeerfahrungen schrittweise angepasst. Die Übersetzung der WINALP-Waldtypen in FFH-Lebensraumtypen ist in Anlage III: Übersetzung der WINALP-Waldtypen in FFH-Wald-Lebensraumtypen dargestellt.

2.1.3. Vorläufige Wald-Offenlandabgrenzung

Mit Hilfe einer semi-automatischen Segmentierung und Klassifizierung wird eine vorläufige Wald-Offenlandabgrenzung erstellt. Hierzu werden Orthophotos und, wo vorhanden, LiDAR-basierte Oberflächen- sowie Geländemodelle der Bayerischen Vermessungsverwaltung verwendet. Kriterien für die Abgrenzung von Wald zu Offenland sind gemäß den Vorgaben von LfU & LWF (2018) eine Mindestgröße der Waldfläche von 0,25 ha und ein Beschirmungsgrad von mindestens 40 %. Offenland wird bereits ab einer Flächengröße von 0,1 ha und einem Beschirmungsgrad kleiner als 40 % modelliert (Immitzer et al. 2011). Vergleiche hierzu auch **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** und Abbildung 3.

Tab. 1: Definition der drei Klassen Wald, Latsche und Offenland (LfU & LWF 2010)

Klasse	Beschreibung	Mindestgröße	Beschirmungsgrad
Wald	mit Waldbäumen bestockte Fläche	0,25 ha	≥ 40%
Latsche	mit <i>Pinus mugo</i> bedeckte Flächen, teilweise Bestockung mit Waldbäumen möglich	0,25 ha	< 40%
Offenland	nicht oder gering bestockte Flächen	0,10 ha	< 40%

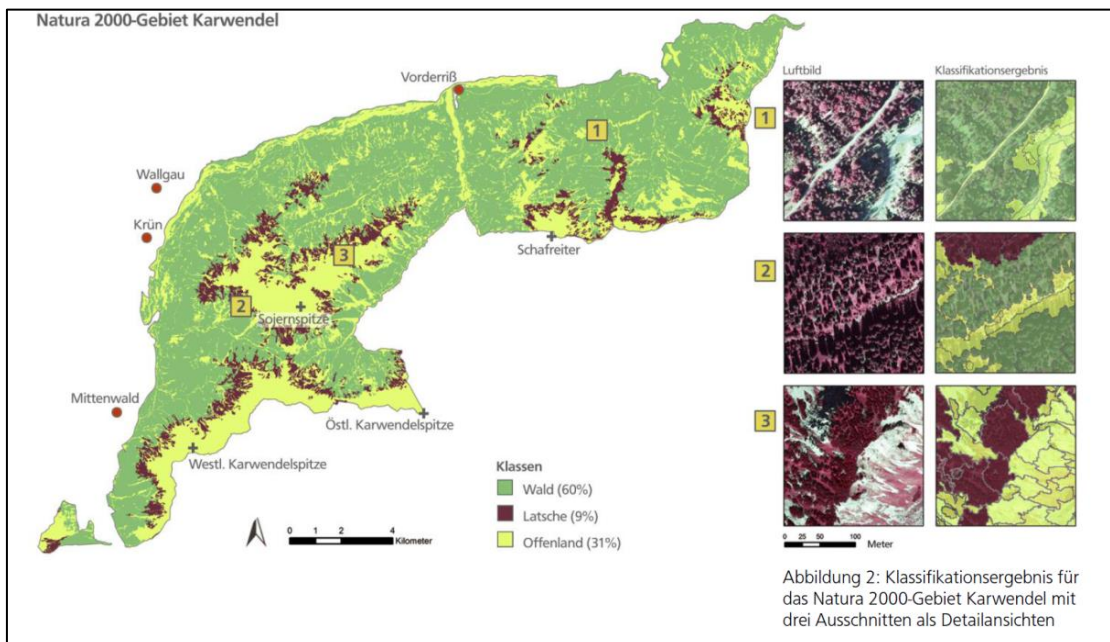


Abbildung 3: Kriterien der Abgrenzung von Wald, Offenland und Latsche und deren Segmentierung und Klassifizierung am Beispiel des FFH-Gebietes Karwendel (Immitzer et al. 2011).

2.2. Verifizierung der modellierten Wald-Lebensraumtypenkarte im Stereo-Luftbild

2.2.1. Allgemeine Hinweise

Mit Hilfe von digitalen Falschfarbeninfrarot-Stereo-Luftbildern wird die Abgrenzung von Wald und Offenland überprüft. Hierbei wird die LRT-Modellierung mit dem IST-Zustand (zum Zeitpunkt der Befliegung) abgeglichen. Mit Falschfarbeninfrarot-Bildern ist eine Differenzierung der Baumarten meist einfacher als mit normalen RGB-Bildern. In der 3D-Ansicht sind zudem die Struktur der Bäume sowie die Geländeform deutlich besser zu erkennen als in 2D.

Bei der Interpretation der Luftbilder (s. Abbildung 4) wird anhand des Baumbestands, des sichtbaren Bodens und des Geländes geprüft, ob der modellierte Wald-LRT bestätigt werden kann oder nicht. Trifft die Modellierung nicht die im Stereo-Luftbild ersichtlichen Verhältnisse, wird die Fläche dem Wald-LRT zugeordnet, dem sie am ehesten entspricht. Hierbei sind nachfolgende Merkmale und die Expertise des Luftbildinterpreten von zentraler Bedeutung.

Entscheidende Merkmale der Wald-LRT-Zuordnung:

1. Bestand:
Baumartenzusammensetzung
Schlussgrad, Wüchsigkeit, Vitalität, Form des Kronendachs
2. Sichtbarer Boden
Bodenvegetation: Rasen, Hochstauden, Torfmoose, Buschvegetation
Offener Boden: Schuttflächen oder Felsblöcke
3. Gelände:
Geländeform: konvex, konkav, Schlucht, Felswand, Ebene, Hangfuß, Gräben, etc.
Exposition & Höhenstufe

Bei der Interpretation werden die modellierten Wald-LRT im Luftbild mit den vorhandenen Wald-LRT im Gelände abgeglichen. Hierbei wird ein Baumarteninterpretationsschlüssel in Anlehnung an die Vorgaben der Arbeitsgemeinschaft Forstlicher Luftbildinterpreten (AFL) angefertigt, der bei der weiteren Interpretation der Wald-LRT hilft.

Nicht immer sind alle wichtigen Merkmale, die zur richtigen Wald-LRT-Zuordnung nötig sind, im Stereo-Luftbild zu erkennen. So sind zum Beispiel die Bodenmerkmale bei dichtem Kronendach nur schwer oder gar nicht zu erkennen. Ebenso wenig sind einzelne unter- und zwischenständige Bäume zu identifizieren. Aufgrund dieser Einschränkungen werden Wald-LRT, die durch Stereo-Luftbildinterpretation erfasst werden, nur zu etwa 70-80 % korrekt angesprochen.

Besonderheiten wie zum Beispiel Unstimmigkeiten mit den modellierten Wald-LRTs und den Geländekartierungen, die bei der Luftbildinterpretation innerhalb eines FFH-Gebietes auffallen, werden in einer Dokumentation festgehalten und dem Kartierer übergeben.

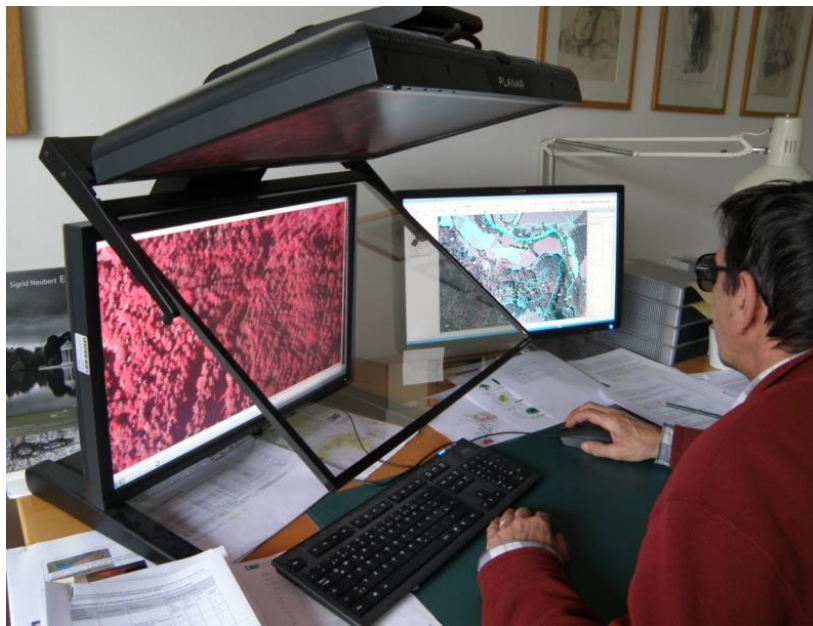


Abbildung 4: Luftbildinterpretation am Planarbildschirm. In Stereo überprüft der Luftbildinterpret die modellierten Wald-LRT

2.2.2. Kriterien der Wald-Lebensraumtypen-Abgrenzung im Stereo-Luftbild

Die im Folgenden angegebenen Grenzwerte stellen lediglich Hinweise für die Luftbildinterpretation dar und ersetzen nicht die Grenzwerte der Kartieranleitung (LfU & LWF 2018).

Grundsätzlich ist die Abgrenzung zwischen Wald und Offenland gemäß der Anlage III des „Handbuchs der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Bayern“ (LfU & LWF 2018), dem sogenannten „Wald-Offenlandpapier“ vorzunehmen.

Bei der Korrektur der LRT-Modellierung im Stereo-Luftbild werden folgende Kriterien herangezogen (vgl. Binner et al. 2006). Das Zeichen „+“ steht für „und/oder“.

- **LRT 9111 Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*),
LRT 9131 Waldmeister-Buchenwald der Bergregion (*Galio-Fagetum*) und
LRT 9132 Hainlattich-Buchen-Tannenwälder (*Hordelymo europaei-Fagetum*, *Aposerido foetidae-Fagetum*):**

<u>Baumartenzusammensetzung:</u>	Bu + Ta $\geq$ 30 %
<u>Bestand:</u>	dicht, wüchsig
<u>Sichtbarer Boden:</u>	kaum sichtbarer Boden;
<u>Gelände:</u>	alle nicht zu extremen Lagen

Bestände mit einem Mindestanteil an Tanne von 30 % können auch bei nicht vorhandenem oder lediglich geringem Buchenanteil als LRT 9130 bestätigt werden. Beispielsweise kann ein Waldbestand aus 30 % Tanne, 20 % Berg-Ahorn und 50 % Fichte als montaner LRT 9130 gelten.

Beschluss Petersberg 03/11: In JP-Beständen kann Tanne und Fichte nicht unterschieden werden. Großflächige Nadelholz-JDs bestehen in der Regel aus Fichte und werden daher als (Sonstiger Lebensraum Wald (slw) angesprochen.

▪ **LRT 9134 Tannen-Fichten-Buchenwälder (*Galio rotundifolii-Abietetum*, *Pyrolo secundae-Abietetum*)**

Baumartenzusammensetzung: Ta $\geq$ 30%; Bu i. d. R. $\geq$ 10 %
Bestand: dicht, wüchsig, teilweise Plenterstruktur
Sichtbarer Boden: kaum sichtbarer Boden
Gelände: oft feuchte Mulden, wasserzünftig quellig durchsickerte Flachrinnen und Hangnischen, am Rand von Mooren im Übergang zu den Buchen-Lebensraumtypen; ausgeprägte Mosaik-Standorte

wenn Torfmoose (leuchtend rot im CIR-Bild) und/ oder viele Wasserrinnen erkennbar und Bu deutlich $< 10\%$ → LRT 9412

▪ **LRT 9140 Mitteleuropäischer subalpiner Buchenwald mit Ahorn und *Rumex artifolius***

Baumartenzusammensetzung: Bu $\geq 30\%$ und Bu + Fi + Ta + BAh + BUI $\geq 50\%$, Bu und Bah dominieren
Bestand: locker bis dichtes Kronendach, mattwüchsig bis wüchsig
Sichtbarer Boden: Hoher Deckungsanteil an Hochstauden (v. a. Betulo-Adenostyletea-Arten), vereinzelt mit Steinschutt
Gelände: am Hang; Nord-Nordost-Exposition

Vorkommen sind eng auf schneereiche Sonderstandorte in der hochmontanen bis tiefsubalpinen Höhenstufe begrenzt. Eine Abgrenzung gegenüber anderen Laubholz-Wald-LRT aus dem Luftbild ist nicht immer sicher möglich. Daher wird bei entsprechender Baumartenausstattung lediglich das Potential bestätigt.

▪ **LRT 9152 Blaugras-Buchenwald (*Seslerio-Fagetum*)**

Baumartenzusammensetzung: Bu $\geq 30\%$; mit Fi, MeBe + Kie
Bestand: Verlichtete Strukturen sowie Mattwüchsigkeit, oft große Kronen
Sichtbarer Boden: Rasen mit Sträuchern
Gelände: Steillagen in Süd-Südwest-Südost-Exposition

▪ **LRT 9180 Schlucht- und Hangmischwälder (*Tilio-Acerion*)**

Baumartenzusammensetzung: ES + Bah + BUI $\geq 30\%$ (in tieferen Lagen auch Linden)
Beschirmungsgrad: $\geq 25\%$
Sichtbarer Boden: Schutthang, Felsmosaik oder unkonsolidierter Rutschhang (dann auch Wald-LRT mit 30 BAh, 20 Ta, 50 Fi); Hochstauden
Gelände: Steilhänge, Hangfüße, unterhalb von Steilwänden; Schluchten

- **LRT 91D1: Birken-Moorwald:**
Beschirmungsgrad: > 40 %
Baumartenzusammensetzung: MBI $\geq$ 50% , Nicht: Bu + Ei + Asp
- **LRT 91D2: Waldkiefern-Moorwald:**
Beschirmungsgrad: > 40 %
Baumartenzusammensetzung: Kie $\geq$ 50%
- **LRT 91D3: Bergkiefern (Spirken, Latschen)–Moorwald:**
Baumartenzusammensetzung: Spirke bzw. Latsche $\geq$ 10 % , Nicht: Bu + Ei + Asp
Sichtbarer Boden: Torfmoose rot- gelb bis grünlich schimmernd im CIR-Luftbild, oft mit kleinen offenen Wasserflächen
Gelände: meist flach, Hochmoore auch leicht nach oben gewölbt; selten in geneigtem Gelände
- **LRT 91D4: Fichten-Moorwald:**
Baumartenzusammensetzung: Fi $\geq$ 70 % , Bu oder Ta < 10 % (sonst 9410 od. slw)
Bestand: geschlossen bis lichter Bestand; Form des Kronendachs zur Mitte des Moores konkav; Fichten meist nicht so vital, erscheinen gräulich auf CIR-Bildern
Sichtbarer Boden: Torfmoose rötlich- gelblich bis grünlich schimmernd im CIR-Luftbild
Gelände: meist flach
- **LRT 91E3 Winkelseggen-Erlen-Eschen-Quellrinnenwald (*Carici remotae-Fraxinetum*)**
Baumartenzusammensetzung: WErl/SErl + Es $\geq$ 30
Bestand: geschlossen; Erlen viel niedriger als umgebener Bestand im Reifestadium; GrErl im CIR-Bild hellrosa, flauschig
Gelände: an Hangfüßen, Quellen
- **LRT 91E7 Grauerlen-Auwald (*Alnetum incanae*)**
Baumartenzusammensetzung: WErl $\geq$ 30 mit Es (LavWei)
Bestand: geschlossen; Erlen viel niedriger als umgebender Bestand im Reifestadium; GrErl im CIR-Bild hellrosa, flauschig
Sichtbarer Boden: mit Weidengebüsch verzahnt
Gelände: entlang von Gebirgsflüssen und Bächen
- **LRT 9415 und 9416 Tiefsubalpiner Carbonat-Fichtenwald (*Adenostylo glabrae-Piceetum*) und Subalpiner Silikat-Fichtenwald (*Homogyne alpinae-Piceetum*):** (Vgl. Abbildung 5):
Baumartenzusammensetzung: Fi $\geq$ 30 %; Bu i. d. R. <30 (Ndh. dominiert)
Bestand: an der Grenze zur hochmontanen Stufe sehr dicht, im Übergang zu Latschengebüschen und Waldgrenze sehr locker, Überschirmung oftmals nur knapp $\geq$ 40 %
Sichtbarer Boden: keine Besonderheiten
Gelände: keine Sonderstandorte, Höhenlage 1400 – 1600 m ü NN

▪ **LRT 9412: Hainsimsen-Fichten-Tannenwald (*Luzulo luzuloidis-Abietetum*).**

<u>Baumartenzusammensetzung:</u>	Fi + Ta > 50 %,
<u>Bestand:</u>	meist wüchsig und dicht
<u>Sichtbarer Boden:</u>	wechselfeuchte Standorte, Wasserrinnen, Torfmoose erkennbar an leuchtend roten Reflektion im CIR-Bild
<u>Gelände:</u>	flach bis leicht geneigt

▪ **LRT 9413: Carbonat-Block-Fichtenwald (*Asplenio-Piceetum*)**

<u>Baumartenzusammensetzung:</u>	Fi + Ta > 50 %
<u>Beschirmungsgrad:</u>	≥ 25 %
<u>Bestand:</u>	locker, oft sehr heterogene Wüchsigkeit jedoch in der Summe eher mattwüchsig
<u>Sichtbarer Boden:</u>	Blocksturmassen
<u>Gelände:</u>	unterhalb von Felswänden

▪ **LRT 9420: Lärchen-Zirbenwald (*Vaccinio-Pinetum cembrae*)**

<u>Baumartenzusammensetzung:</u>	Zir + Lä ≥ 30 % mit Fi
<u>Beschirmungsgrad:</u>	≥ 25 %
<u>Bestand:</u>	extrem lückig, Fi mattwüchsig, typ. Hochlagenformen
<u>Sichtbarer Boden:</u>	oft mit Latsche, Alpenrose und/oder offenliegendem Karst verzahnt
<u>Gelände:</u>	flach bis leicht geneigt (Tangelhumusauflagen müssen vorhanden sein); Karstplateaus ≥ 1500 m NN

Die Höhenstufen werden in WINALP modelliert. Diese Modellierung ist sehr genau und sollte daher bei der Verifizierung im Luftbild übernommen werden. Es sei denn, ein hoher Buchenanteil deutet auf einen LRT 9130 oder 9110 hin.

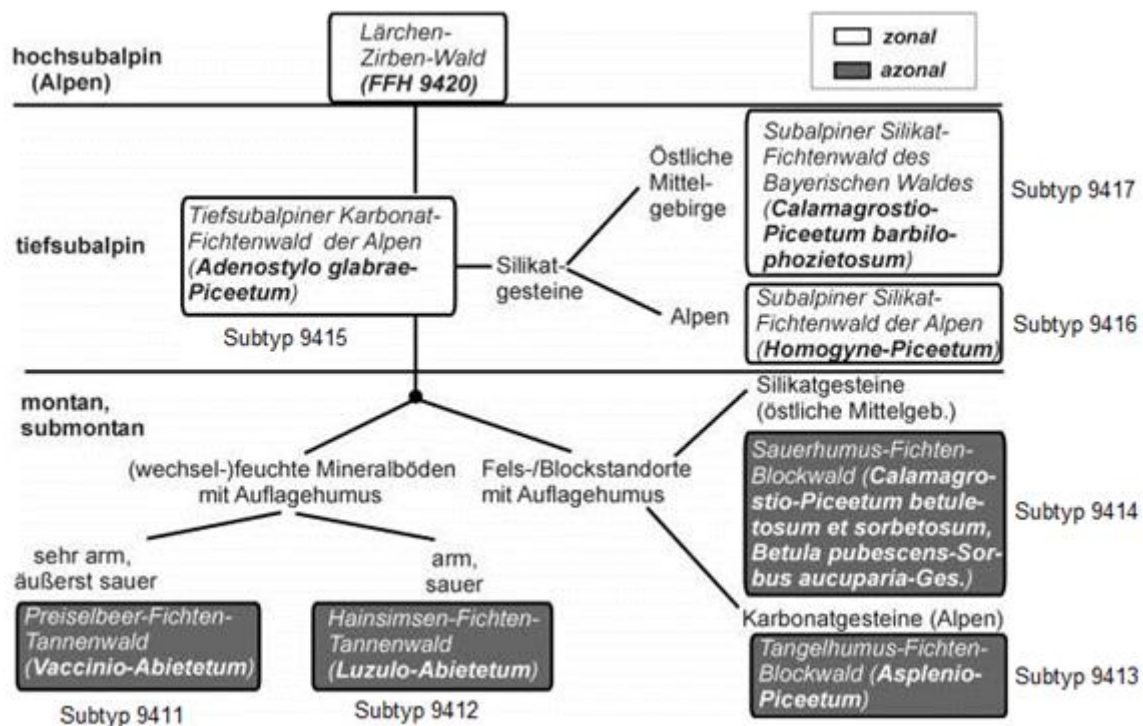


Abbildung 5: Übersicht der wichtigsten montanen bis alpinen bodensauren Fichtenwälder (LRT 9410) (ohne *Adenostylo glabrae-Abietetum*) aus LWF 2018; rot: luftbildsichtbare Merkmale

2.3. Die Terrestrische Überprüfung der vorläufigen Lebensraumtypenkarte

2.3.1. Vorerkundungen

Das zur Erfassung und Bewertung von FFH-Wald-LRT im Bayerischen Hochgebirge entwickelte Verfahren basiert auf Daten mit unterschiedlicher Genauigkeit. Daher können bestimmte Wald-LRT nicht oder nicht ausreichend genau modelliert werden (z.B. Gratwälder, Blockschutt-Edellaubholz- oder Blockfichtenwälder). Ebenso können durch die Luftbildinterpretation keine Aussagen etwa zur Verjüngungssituation, liegendem Totholz, Höhlenbaumvorkommen und Nutzungsüberprägungen getroffen werden.

Aus diesem Grund ist vor der terrestrischen Überprüfung eine Vorabrecherche erforderlich. Hierzu können u.a. folgende Quellen genutzt werden:

- Revierweise Aussagen zur Verjüngungssituation (Bayerische Forstverwaltung)
- Ortskundiges Forstpersonal der BaySF
- Betriebliche Naturschutzkonzepte der Forstbetriebe der BaySF
- Fachstellen Schutzwaldmanagement der Bayerischen Forstverwaltung
- Untere Naturschutzbehörden

- Fachdaten der Umweltverwaltung, z. B. Alpenbiotopkartierung (ABK)
- Externe Experten
- Sonstige Literatur

Als Hilfestellung wurde eine Checkliste entwickelt (vgl. Abbildung 7). Ergebnisse der Vorarbeiten können in das entsprechende Formblatt eingetragen werden (Abbildung 6). Zur Unterstützung der Vorerkundung wird ebenfalls geprüft, inwieweit dem Kartierer Auswertungen von Vegetationsaufnahmen und dem Vegetationsgutachten zur Verfügung gestellt werden können.

Ergibt die Vorabrecherche Hinweise auf potentielle zusätzliche LRT-Flächen, werden diese in den bereitgestellten Unterlagen vermerkt (sog. „Verdachts-Polygone“). Anschließend werden diese Flächen von den regionalen Kartierteams (RKTs) im Gelände überprüft und ggf. als neues Polygon in die Unterlagen eingetragen.

Formblatt zur Dokumentation von Ergebnissen der Vorerkundung in FFH-Gebieten (siehe auch Checkliste zur Vorerkundung)	
FFH-Gebiet:	
Kartierer:	
Datum:	
Befragte Stelle/Behörde/Person:	
Gebietsspezifische Informationen:	
Informationen zu einzelnen Lebensraumtypen	
Schlussfolgerung für LRT-Bewertung	

LWF, 10.12.2007

Abbildung 6: Formblatt zur Vorerkundung

Checkliste – Vorerkundung

Nachfolgend aufgeführte Angaben sollen über

- ortskundiges Forstpersonal
- Fachstelle Schutzwaldmanagement
- Untere Naturschutzbehörde
- Arten- und Biotopschutz-Programm
- externe Experten
- etc.

vorerkundet werden. Die Liste ist nicht abschließend.

1. Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen auf Sonderstandorten

- o Kalktuffquellen (LRT 7220*)
- o hochstaudenreiche Bergahorn-Buchenwälder in schattigen, schneereichen Lagen der hochmontanen Stufe (LRT 9140)
- o Schlucht- und Hangmischwälder auf instabilen Lehm- und Schuttböden bzw. auf Block- und Schuttstandorten (LRT 9180*)
- o Auenwälder (91E0*)
- o Montane Carbonatschutt und –fels Tannenwälder auf Graten und Schuttkegeln mit Tangelhumusaufgabe (LRT 9410)
- o Azonale Vorkommen bodensaurer Fichtenwälder in submontaner und montaner Lage (LRT 9410) auf vernässten Standorten
- o Bodensaure Fichtenwälder in submontaner und montaner Lage (LRT 9410) auf Blockstandorten

2. Strukturen

- o Altbestände, -inseln > 150 Jahre
- o Biotopbaumreiche Bestände/Waldflächen (Horstbäume, beschädigte Bäume, bizarre Altbäume etc.)
- o Totholzreiche Bestände/Waldflächen (ZE, Sturmschäden, Borkenkäfer etc.)
- o Verjüngungssituation (welche Baumarten verjüngen sich gut/schlecht, Unterschiede im Gebiet)
- o Wildschäden, Brennpunkte

3. Nutzungsunterschiede im Gebiet

- o Waldweide
- o Holzernteschwerpunkte der letzten Jahre
- o Erschließung
- o Verbauungen
- o Schutzwaldsituation

4. Hinweise zum Vorkommen kleinflächiger Offenland-LRT im Wald

Bspw.:

- o Kalktuffquellen
- o Schutthalde
- o Felsen mit Felsspaltenvegetation
- o offene Moorkerne im Moorwald

Abbildung 7: Checkliste für die Vorerkundung durch das Kartierteam

2.3.2. Kartierung vor Ort

Die vorläufige Lebensraumtypenkarte (vLRTK) wird den RKTs in Form von Shapefiles und analoger DIN-A3-Papierausdrucke zur Verfügung gestellt. Die Begangsunterlagen beinhalten CIR-Orthophotos, die vorläufige Wald-LRT-Abgrenzung sowie weitere hilfreiche Informationen wie Höhenlinien, Wege, Steige, Weide- und Schutzwaldsanierungsflächen. Mit diesen digitalen Karten kann die Überprüfung der kleinflächigen Wald-LRT gezielt und effizient erfolgen (Auflistung der kleinflächigen Wald-LRT siehe Anlage II). Fallen bei der Überprüfung grobe Fehler in der vorläufigen Lebensraumtypenkarte –auch in den großflächigen Wald-LRT – auf, werden diese im Shapefile vermerkt. Beim Angehen der kleinflächigen Wald-LRT werden wichtige Eindrücke von den großflächigen Wald-LRT und vom FFH-Gebiet allgemein gewonnen, die bei der weiteren Managementplanerstellung sehr hilfreich sein können. Nach vollständiger Bearbeitung eines FFH-Gebietes wird das angepasste Shapefile der vLRTK an die LWF zurückgeschickt. Dort werden die Änderungen übernommen und die Waldlebensraumtypenkarte für die Wald-Offenlandabstimmung mit den Offenland-Kartierern und der Fachstelle „Schutzwaldmanagement“ vorbereitet.

2.3.3. Wald-Offenland-Abstimmung

Nach der terrestrischen Verifizierung der vLRTK wird die digitale Lebensraumtypenkarte mit der Höheren Naturschutzbehörde (Offenland-Kartierungen) und den Fachstellen "Schutzwaldmanagement" abgestimmt. Kommt es zu großen Unstimmigkeiten, können dabei einzelne Flächen gemeinsam im Gelände begangen und/oder diese bei einer abschließenden gemeinsamen Besprechung an der LWF, mit der Möglichkeit die Flächen im Stereo-Bildschirm zu betrachten, besprochen werden. Als Grundlage für die Wald-Offenland-Abstimmung dient das Wald-Offenland-Papier (LfU & LWF 2018, Anlage III). Sind im FFH-Gebiet bei der Umsetzung Konflikte zwischen Almwirtschaft, Schutzwaldmanagement und Natura2000 zu erwarten, können weitere Akteure bei der abschließenden Abstimmung an der LWF beteiligt werden. Bei dieser Abstimmung werden auf „Konfliktflächen“ schon Hinweise für die Maßnahmenplanung festgehalten. Sind keine nennenswerten Unstimmigkeiten zu erwarten, kann die Wald-Offenlandabstimmung auch ohne LWF, UNB und GB stattfinden.

3. Bewertung der Wald-Lebensraumtypen in der Alpenen Biogeografischen Region

In der Alpenen Biogeografischen Region (ABR) werden die Bewertungsmerkmale der Wald-LRT 9110, 9131, 9132 und 9134 entweder über eine fernerkundungsunterstützte Luftbildinventur und andere GIS-technische Auswertungen oder über Qualifizierte Begänge, in Ausnahmen auch über eine terrestrische Inventur, erhoben. Eine Liste der FFH-Gebiete, deren Bewertungsmerkmale fernerkundungsunterstützt erfasst werden, ist angehängt (siehe Anlage I: FFH-Gebiete in der ABR – Einteilung nach Erfassungsverfahren). Für die Erfassung der Bewertungsmerkmale mittels terrestrischer Inventur und Qualifizierter Begänge siehe LWF 2007.

Die **Wald-LRT 9110, 9131, 9132 und 9134**, die in FFH-Gebieten in der ABR liegen, werden immer nach den **Schwellenwerten des Hochgebirgsverfahren der Tabellen** (Tab. 6, Tab. 7, Tab. 8) **bewertet**, unabhängig davon, ob die Bewertungsparameter und Wald-LRT im Flachlandverfahren oder im Hochgebirgsverfahren erfasst wurden.

3.1. Fernerkundungsunterstützte Erhebung der Bewertungsmerkmale

Für die Durchführung einer fernerkundungsunterstützten Bewertung eines Wald-LRT ist die Größe des Wald-LRT ausschlaggebend. Ab etwa 40 ha Gesamtflächen eines Wald-LRT 9111, 9131, 9132 kann eine fernerkundungsunterstützte Inventur durchgeführt werden. Für andere Wald-LRT z.B. LRT 9134, 9412 und 9420 kann nur auf Anfrage des Kartierers eine fernerkundungsunterstützte Bewertung durchgeführt werden.

3.1.1. Stichprobeninventur im Stereoluftbild: Erhebung der Baumarten und Entwicklungsstufen

In einem FFH-Gebiet erfolgt die fernerkundungsunterstützte Bewertung erst nach Abschluss der terrestrischen Wald-LRT-Erfassung. Innerhalb von ca. 90 Stichproben findet eine Ansprache der Baumarten und Entwicklungsstadien mittels Stereo-Luftbildinterpretation statt. Je Stichprobenpunkt werden zwei konzentrische Probekreise für die Merkmalserhebung (siehe Tab. 2, 3 und 4) verwendet.

Probekreis 1 :

Radius 12,61 m. Fläche 0,05 ha.

In diesem Probekreis erfolgt die Ansprache der Baumart am Einzelbaum.

Probekreis 2:

Radius 25,23 m. Fläche 0,20 ha.

In diesem Probekreis werden alle weiteren Merkmale erhoben.

Vor der Luftbildinventur wird ein Baumarteninterpretationsschlüssel von den wichtigsten Baumarten in jedem FFH-Gebiet angefertigt. Außerdem werden Referenzflächen von Entwicklungsstadien zur Eichung der Luftbildinterpretation verwendet.

Entscheidend für die Auswahl eines Einzelbaumes ist, dass die Kronenspitze oder das Kronenzentrum innerhalb des Probekreises liegt. Jeder Baum ab der Mittelschicht wird angesprochen. Entscheidend für die probekreisbezogenen Merkmale ist die gesamte innerhalb des jeweiligen Probekreises befindliche Fläche bzw. der zylindrische Raum, der sich aus der Vertikalprojektion des jeweiligen Probekreises ergibt. Besteht Unsicherheit bzgl. einer Merkmalsausprägung sollte die Umgebung als Hilfestellung hinzugezogen werden. Nach der Luftbildinventur werden 5% der Probekreise im Gelände verifiziert.

Tab. 2: Erhebungsmerkmale kleiner Probekreis, Einzelbaum

Erhebungsmerkmale	Erfasste Ausprägungen
Baumartenanzahl	Anzahl der einzelnen Baumarten, die mit ihrer Kronenspitze oder ihrem Kronenzentrum innerhalb des Probekreises sind. Jeder Baum ab der Mittelschicht wird aufgenommen
Überschirmung	Anteil beschirmter Fläche in 5 % Stufen
Flächenanteil Laubbäume	Anteil der Laubbäume an der überschirmten Fläche in 5 % Stufen (der Anteil der Nadelbäume wird somit implizit mit erfasst)

Tab. 3: Erhebungsmerkmale großer Probekreis

Erhebungsmerkmale	Erfasste Ausprägungen
Entwicklungsstadium (Ansprache gesamter Probekreis, nur das dominierende Stadium wird aufgenommen)	JG - Jugendstadium WS - Wachstumsstadium VS - Verjüngungsstadium AS - Altersstadium ZS - Zerfallsstadium PS - Plenterwaldstadium RS - Reifestadium NB - Nicht bestockt z.B. nach Sturmwurf
Luftbildsichtbare Schichtigkeit (ab 20% überschirmter Fläche)	Unterschicht U (Höhe: 1 m – 5 m), Sträucher werden wie Bäume berücksichtigt Mittelschicht M (Höhe: > 5 m u. < 2/3 der Oberhöhe der Oberschicht) Oberschicht O (Höhe: >2/3 der Oberhöhe der Oberschicht)) jeweils: 0 – nicht vorhanden 1 – vorhanden
Schatten im Inventurpunkt	0 – kein Schatten, VJ sichtbar 1 –Oberschicht sichtbar, Boden und VJ nicht sichtbar 2 –Schatten, Oberschicht nicht sichtbar

Tab. 4: Klassendefinition Entwicklungsstadien im Hochgebirge (Quelle: LWF 2010).

Stadium	Definition und Merkmale	ungefähre Entsprechung bei der Nutzungsart (bei normalem Nutzungsgang)	grober Altersrahmen für Bergwald-LRT	Kommentar
JS = Jugendstadium	Aufwachsen bis zum Dückungsschluss; Altbestand hat unter 20 % der Vollbestockung	JP	bis ca. Alter 20	
WS = Wachstumsstadium	ab Dückungsschluss bis zur Kulmination des laufenden Zuwachses	JD	ca. 20-60j	Faustwert: bis U/2
RS = Reifungsstadium	Vorratsaufbau abklingend, aber vitales Erscheinungsbild, d.h. kein Kronenrückbau (Verlichtung der Kronenperipherie, Krallenbildung) erkennbar	AD	60-200j (je nach Baumarten bzw. LRT)	Faustwert: ab U/2
VS = Verjüngungsstadium	einsetzender natürlicher Vorratsabbau und beginnender Kronenrückbau; gleichzeitig Aufkommen und Hochwachsen einer ausreichenden Verjüngung im Schutz der Altbäume; Altbestockung beträgt noch mindestens 20 % der Vollbestockung	VJ	ab ca. 200j	ausreichende Verjüngung: kompensiert den Ausfall (bzw. Entnahmen) von Bäumen der Baumschicht
AS = Altersstadium	wie VS, aber Fehlen einer Verjüngung, die die Ausfälle der Oberschicht kompensiert	VJ ohne VV	wie vor	entscheidend ist das Fehlen einer zu erwartenden Verjüngung
ZS = Zerfallsstadium	Fortschreitender Zerfall und weiter nachlassende Vitalität der Altbäume, so dass es auf größerer Teilfläche zu natürlichen Ausfällen kommt und der Bestockungsgrad noch maximal 0,5 der Vollbestockung beträgt; die Bäume der Oberschicht haben den spätestmöglichen Nutzungszeitpunkt bereits deutlich überschritten	-	ab ca. 250j	wird oftmals nur in Beständen erreicht, die aus der Nutzung genommen sind (z.B. NWRen, a.r.B.-Beständen usw.)
PS = Plenterstadium	Mindestens dreischichtige Waldstruktur, incl. Unterschicht und Vorausverjüngung	LB	-	in der Regel nur in Wäldern mit Tannenbeteiligung verwirklicht; im Zweifelsfalle zum Verjüngungsstadium stellen
GS = Grenzstadium	Bestockung auf standörtlichen Grenzstandorten	-	-	gemeint ist die natürlicherweise lichte Bestockung der „Waldkampfbzone“ auf Extremstandorten, mit oder ohne Verjüngung

3.1.2. Laserscanning-Analyse: Erfassung der Oberflächenrauigkeit (vertikale Schichtigkeit)

Informationen über die Oberflächenrauigkeit der Wald-LRT werden unter Verwendung von Laserscanningdaten ermittelt. Die Daten stehen flächendeckend zur Verfügung (Rahmenvereinbarung des StMELF mit dem Bayerischen Landesamt für Vermessung und Geoinformation (LDBV)). Allerdings handelt es sich um Daten, die keiner regelmäßigen Wiederholungsaufnahme unterliegen (weshalb einige Daten schon etwas älter sind). Nähere Angaben finden sich im Abschlussbericht „Extraktion forstlicher Kenngrößen aus amtlichen ALS-Daten im Rahmen der Bewertung von N2000-Gebieten im Hochgebirge“ (Weinacker et al. 2013). Die vertikale Schichtigkeit bezieht sich auf eine 25 x 25 m Kachel, und nimmt dort die Schichten ab 10% überschirmter Fläche nebeneinander auf.

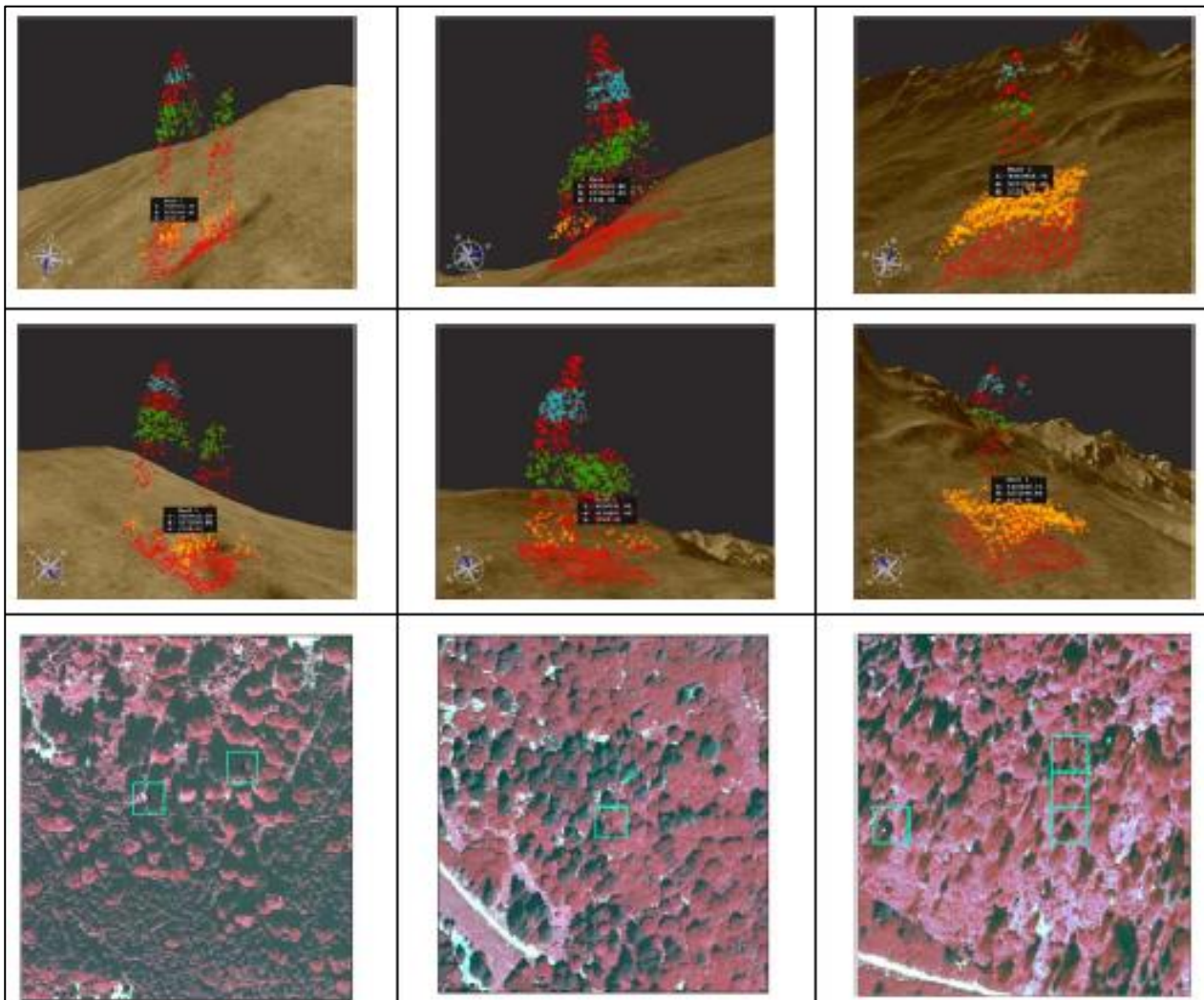


Abbildung 8: Ableitung der Schichtigkeit aus Airborne Laserscanning-Daten (Quelle: FeLis).

3.1.3. Transektbegänge: Erhebung von Biotopbäumen und Totholz , Pionierbaumarten und Baumarten der Verjüngung

Biotopbäume, Totholz, Pionierbaumarten und die Baumarten in der Verjüngung werden mittels Transektbegängen oder „Qualifizierten Begängen“ ermittelt. Transektbegänge werden nur in den großflächigen (zonalen) Wald-LRT durchgeführt. Die kleinflächigen Wald-LRT werden mit Hilfe von „Qualifizierten Begängen“ bewertet (AA, LWF 2004). Damit die Transektbegänge eine repräsentative Fläche des Wald-LRT abdecken, sollen etwa 2 % des Lebensraumtyps begangen werden. Die Transekte sollen über das gesamte Gebiet verteilt sein. Ist für das FFH-Gebiet bereits eine Auerhuhn-Inventur vorhanden oder geplant, soll für die Bewertungsmerkmale Biotopbäume und Totholz auf die dort erhobenen Daten zurückgegriffen werden. Informationen zur Verjüngung, sowie zu Pionier- und Nebenbaumarten müssen meist zusätzlich erhoben werden, weil diese Merkmale nicht Teil der Auerhuhn-Inventur sind.

Für die Wald-LRT sollen die Bewertungsparameter Biotopbäume und Totholz nach AA und IA (LWF 2004 & 2006) erhoben werden. Totholz und Biotopbäume werden beim Hochgebirgsverfahren jedoch nicht in Bezug zur Flächengröße erfasst, sondern nur die vorhandenen Festmeter gutachtlich geschätzt bzw. die Anzahl der Biotopbäume gezählt. Der Bezug zur Fläche erfolgt im Nachhinein mit Hilfe von GIS. Außerdem sollten gutachterlich die Baumarten der Verjüngung sowie Neben- und Pionierbaumarten erhoben werden, um eine Aussage über die Vollständigkeit des Arteninventars zu bekommen, da diese Informationen nicht nimmer aus der Alpen-Vegetations-Datenbank (3.1.4) zur Verfügung stehen.

Als Ergebnis liefern die Transektbegänge Informationen zu der Anzahl der Biotopbäume und Festmeter Totholz je Hektar, gutachterliche Informationen zu vorkommenden Baumarten in Verjüngung und Mittel- bzw. Oberschicht sowie eine gutachterliche Einschätzung der im Wald-LRT vorkommenden Beeinträchtigungen.

Die Merkmale werden vom Weg bzw. Steig aus angesprochen. Je nach Bestandesdichte können sie auf 10 oder 20 m Breite angesprochen werden. Für jede neue Wegstrecke wird eine neue Transektnummer vergeben und die Koordinaten vom Anfang und Ende der Strecke erfasst. Ein flächiger Begang findet nicht statt. Die Daten werden in das von der LWF zur Verfügung gestellte Datenblatt übertragen.

3.1.4. Alpen-Vegetationsdatenbank: Bodenvegetation, Baumarten der Verjüngung und Neben- und Pionierbaumarten der Baumschicht

Die Alpen-Vegetationsdatenbank ist eine Sammlung von Vegetationsaufnahmen verschiedener Erhebungen innerhalb des Wuchsgebietes 15 (Abbildung 9: Darstellung der Alpen-Vegetationsdatenbank und ihre Abfragen zur Ableitung der Baumartenzusammensetzung in der Verjüngung.). Es fließen die Daten aus wissenschaftlichen Arbeiten und bereits vorhandenen Datenbanken (WINALP-DB) ein. Näheres ist unter Ewald et al. 2013 nachzulesen. Die Vegetationsaufnahmen werden anhand ihrer Koordinaten (WINALP-Datensatz) oder der TK-Datenblattnummer (Aufnahmen älteren Datums) einem FFH-Gebiet zugeordnet. Mit Hilfe der Vegetationszusammensetzung und ihrer Zeigerarten werden die einzelnen Vegetationsaufnahmen dann einem LRT in dem FFH-Gebiet zugewiesen.

Die Vegetationsdaten enthalten die Pflanzenarten und ihre Deckung aus Moos-, Kraut-, Strauch- und Baumschicht.

Die Pflanzenarten der Krautschicht werden bereits in der Datenbank den Wertigkeitsstufen der FFH-Referenzliste (s. LfU und LWF 2018, Anlage V) zugeordnet. Sind keine oder nicht ausreichend Vegetationsaufnahmen pro LRT und FFH-Gebiet vorhanden, werden während den terrestrischen LRT-Erfassungen mindestens 2 Vegetationsaufnahmen pro LRT und FFH-Gebiet durchgeführt.

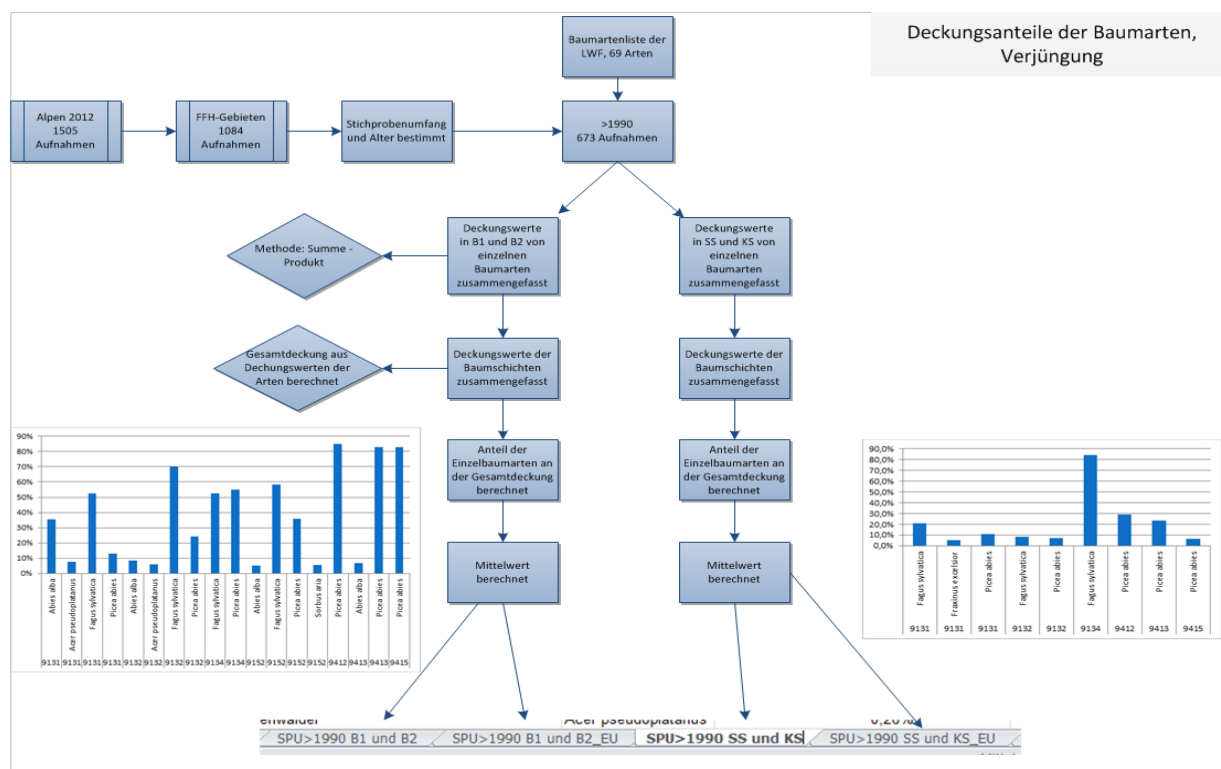


Abbildung 9: Darstellung der Alpen-Vegetationsdatenbank und ihre Abfragen zur Ableitung der Baumartenzusammensetzung in der Verjüngung.

Allgemeine Auswertungen zum Gebiet										
Datengrundlage:			WINALP-Ecobase, Bergwald-Datenbank, Naturwaldreservate							
Anzahl Aufnahmen im Gebiet:			124							
Anzahl Arten im Gebiet:			455							
Anzahl gefährdete Arten:			6							
Artenanzahl im Vergleich Alpen Gesamt:			Alpen gesamt bei 124 Aufnahmen: 362,08							
			Mangfallgebirge mit 124 Aufnahmen: 455 125,66%							
			Artausstattung liegt deutlich über dem Erwartungswert!							
		Baumarten	Krautige und Sträucher ("sonstige")	Gräser	Moose/ Flechten	Summe				
Mangfallgebirge		17	237	47	154	455				
Rote Liste BY		1	2	3	R*	R	Rn	Summe		
Mangfallgebirge		vom Aussterben bedroht	stark gefährdet	gefährdet	äußerst selten (potentiell sehr gefährdet)	sehr selten (potentiell gefährdet)	sehr seltener Neophyt			
Anzahl Arten			1	3		1	1	6	Stand 18.10.	
Referenzarten:										
zonal / azonal	LRT	LRT sub	Anzahl Aufnahmen	Gesamt-anzahl	Wertigkeit 1	Wertigkeit 2	Wertigkeit 3	Wertigkeit 4	Bewertung	Bemerkung
zonal	9110	9111	keine Aufnahme							
zonal	9130	9131	1	15	0	0	4	11	B	Nur wenige Vegetationsaufnahmen!
zonal	9130	9132	46	55	0	8	21	26	A	
zonal	9130	9134	19	50	0	7	19	24	A	
azonal	9140	9140	1	13	0	0	9	4		
azonal	9150	9152	12	43	0	8	29	6		
azonal	9180	9180	6	53	0	4	18	31		
azonal	91D0	91D3	1	14	0	7	4	3		
azonal	91E0	91E3	1	15	0	2	10	3		
azonal	91E0	91E7								
azonal	9410	9412								
azonal	9410	9413	3	18	0	1	10	7	C	
zonal	9410	9415	13	31	0	6	14	11	A	
zonal	9410	9416	21	29	0	3	15	11	B	
Artenlisten										
Referenzlisten					Liste der gefährdeten Arten					
LRT	Kategorie	Lateinischer name	Wertigkeit	Stetigkeit	Art	Gefährdung	Text	Anzahl Aufnahmen		
9131	G	Carex sylvatica	4	100,00%	Cypripedium calceolus	3	gefährdet	3		
9131	K	Dryopteris filix-mas	4	100,00%	Epipogium aphyllum	2	stark gefährdet	1		
9131	K	Galium odoratum	3	100,00%	Galium saxatile	Rn	sehr seltener Neophyt	1		
9131	K	Galium rotundifolium	4	100,00%	Veronica serpyllifolia	R	sehr selten (potentiell)	1		
9131	K	Gymnocarpium dryopteris	4	100,00%						
9131	K	Knautia dipsacifolia	3	100,00%						
9131	K	Paris quadrifolia	4	100,00%						
9131	K	Petasites albus	3	100,00%						
9131	K	Polygonatum verticillatum	4	100,00%						
9131	K	Prenanthes purpurea	4	100,00%						
9131	K	Senecio ovatus	4	100,00%						
9131	K	Streptopus amplexifolius	3	100,00%						
9131	M	Fissidens taxifolius	4	100,00%						
9131	M	Plagiochila asplenioides	4	100,00%						
9131	M	Rhytidiadelphus loreus	4	100,00%						

Abbildung 10: Darstellung der Ergebnisse der Auswertung der Alpen-Vegetationsdatenbank für einen Wald-Lebensraumtyp innerhalb eines FFH-Gebietes.

3.2. Bewertung des Erhaltungszustandes zonaler Wald-Lebensraumtypen in der ABR

Für die Bewertung der Habitatstrukturen, des Arteninventars und der Beeinträchtigungen werden die Daten der Luftbildinventur, terrestrischen Inventur oder Qualifizierten Begänge, der Laserscanning-Daten, der Transektbegänge und der Alpen-Vegetations-Datenbank zusammengeführt (vgl. Tab. 5) und nach den Schwellenwerten der Tabellen 6, 7 und 8 ausgewertet. Die Schwellenwerte zur Bewertung der Baumartenzusammensetzung der LRT 9111, 9131, 9132 und 9134 unterscheidet sich in der ABR von den Schwellenwerten im Flachland (Kontinentale Biogeografische Region (KBR)).

Die Gründe hierfür liegen zum einen in der sich ändernden Baumartenzusammensetzung mit zunehmender Höhe über NN, zum anderen ist die Identifizierung einzelner Laubbaumarten im Stereo-Luftbild im Vergleich zur terrestrischen Erfassung schwieriger.

Deshalb werden nur die Anteile der Hauptbaumarten bewertet. Die Neben- und Pionierbaumarten werden bei der Bewertung der Baumartenzusammensetzung nicht beachtet. Die im Vergleich zum bayerischen Flachland häufig anzutreffende hohe Biodiversität in der ABR, zum Beispiel aufgrund vieler Altholzinseln und hoher Totholzanteile bedingt durch extensivere Waldwirtschaft, wird mit angepassten Schwellenwerten und einem höheren Tannenanteil Rechnung getragen.

Für die LRT 9152, 9180, 91D0, 91E0, 9412, 9413, 9420, den azonalen, d. h. kleinflächig, i.d.R. auf Sonderstandorten auftretenden LRT, erfolgt die Bewertung analog zum Verfahren in der KBR anhand der "Arbeitsanweisung zur Fertigung von Managementplänen für Waldflächen in NATURA2000-Gebieten" (LWF 2004).

Tab. 5: Übersicht über Bewertungsmerkmale und deren Datengrundlage für großflächige Wald-LRT in der ABR, entsprechend der Anweisung für die FFH-Inventur (LWF 2007)

Merkmal	Luftbild-inventur	Airborne La- serscanning	Forstliches Vegetations- gutachten	Alpen- Vegeta- tions- Datenbank	Transektbegänge (ggf. Auerhuhn- Inventur)
Baumarten	✓				✓
Anteile Laub- /Nadelholz	✓				
Totholz liegend					✓
Totholz stehend					✓
Oberflächen- rauigkeit		✓			
Überschirmung	✓	(✓)			
Entwicklungs- stadien	✓				
Biotopbäume					✓
Verjüngung			(✓)	✓	✓
Bodenvegetation				✓	
Beeinträchtigun- gen	✓ Befahrungs- schäden	(✓)	✓ Wildschäden		✓

3.2.1. Bewertungsschwellen

In den drei nachfolgenden Tabellen werden die Bewertungsschwellen für die Habitatstrukturen, das Arteninventar und die Beeinträchtigungen der zonalen Wald-LRT in der ABR dargestellt.

Tab. 6: Bewertungsschema der Habitatstruktur für die Bewertung von zonalen Wald-LRT in der **Alpinen Biogeographischen Region (ABR)**.

	Bewertungseinheit	LRT	LRTsub	Bewertungsstufen A - B - C	Quelle	Bemerkung	Gutachterliche Anpassung
H a b i t a t s t r u k t u r (3 3 %)	Baumarten- anteil 35% (12%)	9130/9110	9131	A: Bu + Ta > 50% & Ta > 10%	Luftbildinventur, Inventur oder die QBs	Die Schlüsselfunktion der Tanne in Bergmischwäldern fließt in die Bewertung durch die 10 und 5% Klausel ein.	ja
			9132	B: Bu + Ta > 30% & Ta > 5%			
			9111	C: Ta < 5%			
			9134	A: Ta > 40%			
				B: Ta 10% - 40%			
				C: Ta < 10%			
	Entwicklungs- stadien 15% (3%)	alle		A: ≥ 5 Stadien mit je >5%	Luftbildinventur, Inventur oder die QBs	Plenterstadium kann bei über 5% Anteil mehrmals in die Bewertung miteinfließen. Anzahl = Anteil PS/ 5%.	
				B: 4 Stadien mit je 5%			
				C: < 4 Stadien			
	Schichtig- keit 10% (3%)	alle		A: 50% mehrschichtig	Laserscanning- Auswertung, Inventur oder die QBs		
				B: 25 - 50% mehrschichtig			
				C: wenn nicht B			
	Totholz 20% (7%)	9110/9130		A: >6 Vfm/ ha	Transektbegänge, Inventur oder die QBs		Bewertung kann verändert werden.
				B: 3-6 Vfm/ ha			
				C: <3 Vfm/ ha			
		9410		A: >10 Vfm/ ha			
				B: 5-10 Vfm/ ha			
				C: <10 Vfm/ ha			
	Biotop- bäume 20% (7%)	9110/9130		A: >6 Stk/ ha	Transektbegänge, Inventur oder die QBs		ja
				B: 3-6 Stk/ ha			
				C: <3 Stk/ ha			
		9410		A: >3 Stk/ ha			
				B: 1-3 Stk/ ha			
				C: <1 Stk/ ha*			

Tab. 7: Bewertungsschema für das Arteninventar zur Bewertung des Erhaltungszustandes von zonalen Wald-LRT in der **Alpinen Biogeographischen Region (ABR)**.

	Bewertungs- einheit	LRT	LRTsub	Bewertungstufen A - B - C	Bewertung	Quelle	Bemerkung	Gutachterliche Anpassung
A r t e n i n v e n t a r (3 3 %)	Arten- inventar der Baumschicht 33% (11%)	9130	9131	Bu, Ta, Fi, BAh	A: 100% der Baumarten sind vorhanden	Luftbildinventur, Inventur oder QBs	Baumarten aus der N2000- Baumartenmatrix und aus der WINALP- Baumartenliste. Im 9415 ist die Lärche fakultativ in Gebieten vorhanden. Baumschicht aus Vegetationsdaten	Sichtung von Neben- und Pionierbaumarten können in die Bewertung mit einbezogen werden
			9132					
			9134					
		9110	9111	Bu, Ta, Fi, BAh	B: 80% der Arten sind vorhanden			
		9410	9415	Fi,Ta, BAh,	C: wenn nicht B			
			9416	Fi,Ta,VoBe				
	Arten- inventar der Verjüngung 33% (11%)	9130	9131/9132	Bu, Ta, Fi, BAh, VoBe, sonstige Pionierbaumarten (SalWei, SaBi, MoBi, Asp, GrErl, MeBe)	A: 100% der Baumarten sind vorhanden	Vegetations-DB ST275, nur WINALP- Aufnahmen	Baumarten aus der N2000- Baumartenmatrix und aus der WINALP- Baumartenliste. Pionierbaumarten werden zur Gruppe "sonstige Pionierbaumarten" zusammengefasst, da nicht jede PionierBA einzeln gefordert werden kann.	ja
			9134	Bu, Ta, Fi, BAh, Es, VoBe, sonstige Pionierbaumarten (SalWei, SaBi, MoBi, Asp, GrErl, MeBe)				
		9110	9111	Bu, BAh, Ta, VoBe, sonstige Pionierbaumarten (SalWei, SaBi, MoBi, Asp, GrErl, MeBe)	B: 80% der Arten sind vorhanden			
		9410	9415	Fi, Ta, BAh, VoBe Lat, sonstige Pionierbaumarten (SalWei, SaBi, MoBi, Asp, GrErl, MeBe)	C: wenn nicht B			
			9416	Fi, Ta, VoBe, sonstige Pionierbaumarten (SalWei, SaBi, MoBi, Asp, GrErl, MeBe)				
	Flora 33% (11%)	9110, 9130		siehe Referenzlisten der Arten je LRT	A: mind. 10 Arten der Refernzliste, darunter mind. 5 mit der Wertstufe 3 B: mind. 5 Arten der Refernzliste, darunter mind. 3 mit der Wertstufe 3 C: weniger als B	Vegetations-DB ST275	Bewertung nach LWF(2004): Arbeitsanweisung Managementpläne für Waldflächen NATURA2000	ja
		9410		siehe Referenzlisten der Arten je LRT	A: mind. 20 Arten der Refernzliste, darunter mind. 4 mit der Wertstufe 1 + 2 B: mind. 10 Arten der Refernzliste, darunter mind. 3 mit der Wertstufe 1 + 2 C: weniger als B	Vegetations-DB ST275	Bewertung nach LWF(2004): Arbeitsanweisung Managementpläne für Waldflächen NATURA2000	ja

Tab. 8: Das Bewertungsschema für die Bewertung der Beeinträchtigung zonaler Wald-LRT in der **Alpinen Biogeographischen Region (ABR)**.

	Parameter	LRT	Quelle	Bemerkung	Gutachterliche Anpassung
B e e i n t r ä c h t i g u n g (3 3 %) (					
	Wildschäden	9110/9130/9410	Forstliches Gutachten, Inventur und die QBs	Die Bewertung orientiert sich an den Revierweisen Aussagen des Forstlichen Gutachtens und den Informationen der Förster vor Ort.	Gutachterliche Anpassung durch Kartierer ermöglichen.
	Befahrungsschäden	9110/9130/9410	Luftbildinventur, Kartierer, Inventur und die QBs	Eindrücke beim Begehen der zonalen LRTs. Übertragung von Nachbarflächen! Bilder aus Luftbildinventur.	Nur gutachterlicher Bewertung!
	Trittschäden	9110/9130/9410	Kartierer, Inventur und die QBs	Eindrücke beim Begehen der zonalen LRTs. Übertragung von Nachbarflächen!	Nur gutachterlicher Bewertung!
	Invasive Arten	9110/9130/9410	Kartierer, Inventur und die QBs	Eindrücke beim Begehen der zonalen LRTs. Übertragung von Nachbarflächen!	Nur gutachterlicher Bewertung!

3.3. Erhebung der Merkmale zur Bewertung von azonalen Wald-Lebensraumtypen

Die Erhebung der Merkmale zur Bewertung von azonalen Wald-LRT wird analog zum Flachlandverfahren über Qualifizierte Begänge durchgeführt. Siehe AA (LWF 2004) und IA (LWF 2007).

Literatur

AFL (Troycke, A.; Habermann, R.; Wolff, B.; Gärtner, M.; Engels, F.; Brockamp, U.; Hoffman, K.; Scherer, H.-U.; Kenneweg, H.; Kleinschmit, B.; Adler, P.; Dees, M.; Gross, C.-P.; Banko, G.; Koukal, T. (2003): Luftbildinterpretationsschlüssel - Bestimmungsschlüssel für die Beschreibung von strukturreichen Waldbeständen im Color-Infrarot-Luftbild. Hrsg.: Landesforstpräsidium Freistaat Sachsen, Graupa.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT & BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR WALD UND FORSTWIRTSCHAFT (2018): Handbuch der Lebensraumtypen nach Anhang I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie in Bayern. – 172 S. + Anlage, Augsburg & Freising-Weihenstephan.

Binner, S., & Seitz, R. (2009): Natura-2000-Kartierung im Bergwald. Mit Fernerkundung und GIS zuverlässig und kostensparend FFH-Gebiete erfassen und bewerten. LWFaktuell 69.

Ewald J., Michler, B., Fischer, H., Kanold, A., Koch, K. & Walentowski, H. (2013): Vegetationskundliche Bewertung der Wald-Lebensraumtypen in den bayerischen Alpen. Auswertung vorhandener Vegetationsaufnahmen unterstützt Bewertung in FFH-Hochgebirgsgebieten. LWFaktuell 96.

Immitzer, M.; Koukal, T.; Kanold, A.; Seitz, R.; Mansberger, R. & Atzberger, C. (2011): Abgrenzung der Natura 2000-Waldflächen. Klassifikation von Wald, Offenland und Latschenfelder im bayerischen Hochgebirge unter Verwendung digitaler Luftbild- und Laserscannerdaten. LWFaktuell 88.

LWF (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) (2007): Anweisung für die FFH-Inventur (IA). Anleitung zum praktischen Vorgehen. Freising.

LWF (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft) (2004): Arbeitsanweisung zur Fertigung von Managementplänen für Waldflächen in NATURA 2000-Gebieten (AA). Freising.

Reger, B. & Ewald, J. (2011): Waldtypenkarte Bayerische Alpen. Eine neue Planungshilfe für die Forstpraxis. AFZ/Der Wald 24/2011: 14-16

Anlagen

Anlage I: FFH-Gebiete in der ABR – Einteilung nach Erfassungsverfahren

FFH-Gebiet	FFH Gebietsname	Fläche in Hektar	RB	Erfassungsverfahren	Bewertungsverfahren
8427-301	Grünten	146	S	Hochgebirge	ABR
8431-371	Ammergebirge	27499	S	Hochgebirge	ABR
8432-301	Loisachtal zwischen Farchant und Eschenlohe	691	OB	Flachland	ABR
8239-372	Geigelstein und Achentaldurchbruch	3186	OB	Hochgebirge	ABR
8336-371	Mangfallgebirge	14890	OB	Hochgebirge	ABR
8239-371	Hochriesgebiet und Hangwälder im Aschauer Tal	1797	OB	Hochgebirge	ABR
8343-303	Untersberg	3518	OB	Hochgebirge	ABR
8241-372	Östliche Chiemgauer Alpen	12933	OB	Hochgebirge	ABR
8426-301	Oberes Weißachtal mit Lanzen-, Katzen- und Mittelbach	709	S	Hochgebirge	ABR
8243-301	Standortübungsplatz Kirchholz (Bad Reichenhall)	116	OB	Flachland	ABR
8334-373	Kesselberggebiet	674	OB	Hochgebirge	ABR
8342-301	Nationalpark Berchtesgaden	21303	OB	Hochgebirge	ABR
8342-302	NSG 'Aschau', NSG 'Schwarzbach' und Schwimmendes Moos	809	OB	Hochgebirge	ABR
8426-302	Nagelfluhkette Hochgrat-Steineberg	1983	S	Hochgebirge	ABR
8429-303	Kienberg mit Magerrasen im Tal der Steinacher Achen	624	S	Hochgebirge	ABR
8429-304	Aggenstein	125	S	Hochgebirge	ABR
8432-302	Auerberg, Mühlberg	297	OB	Hochgebirge	ABR
8433-301	Karwendel mit Isar	19500	OB	Hochgebirge	ABR
8433-371	Estergebirge	6075	OB	Hochgebirge	ABR
8434-372	Jachenau und Extensivwiesen bei Fleck	1439	OB	Hochgebirge	ABR
8526-301	Wildflusssystem Bolgenach	164	S	Flachland	ABR
8526-302	Piesenkopfmoore	781	S	Hochgebirge	ABR
8527-301	Hörnergruppe	1179	S	Hochgebirge	ABR
8528-301	Allgäuer Hochalpen	21087	S	Hochgebirge	ABR
8532-371	Wettersteingebirge	4249	OB	Hochgebirge	ABR
8533-301	Mittenwalder Buckelwiesen	1904	OB	Flachland	ABR
8626-301	Hoher Ifen	2443	S	Hochgebirge	ABR
8627-301	Engenkopfmoor	94	S	Flachland	ABR
8236-371	Flyschberge bei Bad Wiessee	956	OB	Hochgebirge	KBR
8525-301	Häderichmoore	88	S	Hochgebirge	KBR

Anlage II: Liste der Wald-Lebensraumtypen in der ABR

Kleinflächige (azonale) Lebensraumtypen:

- LRT 9140: Mitteleuropäischer Subalpiner Buchenwald mit Ahorn und *Rumex artifolius*
- LRT 9150: Mitteleuropäischer Orchideen-Kalk-Buchenwald (*Cephalanthero-Fagion*)
- LRT 9180*: Schlucht- und Hangmischwälder (*Tilio-Acerion*)
- LRT 91D0*: Moorwälder
- LRT 91E0*: Auwälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (*Alno Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)
- LRT 9412: Hainsimsen-Fichten-Tannenwald (*Luzulo-Abietetum*)
- LRT 9413: Tangelhumus-Fichtenblockwald (*Asplenio viridis-Piceetum*)
- LRT 9414: Sauerhumus-Fichtenblockwald (*Calamagrostio villosae-Piceetum betuletosum et sorbetosum*)
- LRT 9420: Alpine Lärchen-Zirbenwälder (*Vaccinio-Pinetum cembrae*)

Großflächige (zonale) Lebensraumtypen:

- LRT 9110: Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*)
- LRT 9130: Waldmeister-Buchenwald (*Asperulo-Fagetum*)
- LRT 9415: Tiefsubalpiner Karbonat-Fichtenwald (*Adenostylo glabrae-Piceetum*)²
- LRT 9416: Subalpiner Silikat-Fichtenwald (*Homogyne alpinae-Piceetum*)²

²) Sublebensraumtypen des LRT 9410 Bodensaure Nadelwälder der Bergregion (LWF 2010).

Anlage III: Übersetzung der WINALP-Waldtypen in FFH-Wald-Lebensraumtypen

KLASSE	LRT_SUB	LRT_SUB_TEXT	WINALP_TEXT
zonal	9416	Subalpiner Silikat-Fichtenwald	subalpiner, feuchter, stark saurer Fichtenwald
zonal	9416	Subalpiner Silikat-Fichtenwald	subalpiner, betont frischer, stark saurer Silikat-Fichtenwald
zonal	9416	Subalpiner Silikat-Fichtenwald	subalpiner, stark saurer Silikat-Fichtenwald
zonal	9416	Subalpiner Silikat-Fichtenwald	subalpiner, feuchter Fichtenwald
zonal	9416	Subalpiner Silikat-Fichtenwald	subalpiner, basenreicher Silikat-Fichtenwald
zonal	9416	Subalpiner Silikat-Fichtenwald	subalpiner, betont frischer, basenreicher Silikat-Fichtenwald
zonal	9415	Tiefsubalpiner Karbonat-Fichtenwald	subalpiner, tiefgründiger Carbonat-Fichtenwald
zonal	9415	Tiefsubalpiner Karbonat-Fichtenwald	subalpiner, mittelgründiger Carbonat-Fichtenwald
zonal	9415	Tiefsubalpiner Karbonat-Fichtenwald	subalpiner, flachgründiger Carbonat-Fichtenwald
zonal	9111	Hainsimsen-Buchenwälder der Bergregion	hochmontaner, betont frischer, stark saurer Silikat-Bergmischwald
zonal	9111	Hainsimsen-Buchenwälder der Bergregion	hochmontaner, stark saurer Silikat-Bergmischwald
azonal	9140	Hochstaudenreiche Buchenwälder der Bergregion mit Bergahorn	hochmontaner, betont frischer, basenreicher Silikat-Bergmischwald
zonal	9131	Waldmeister-Buchenwälder der Bergregion	hochmontaner, basenreicher Silikat-Bergmischwald
zonal	9132	Waldgersten-Buchen- und Hainlattich-Buchen-Tannenwälder	hochmontaner, tiefgründiger Carbonat-Bergmischwald
zonal	9132	Waldgersten-Buchen- und Hainlattich-Buchen-Tannenwälder	hochmontaner, mittelgründiger Carbonat-Bergmischwald
zonal	9132	Waldgersten-Buchen- und Hainlattich-Buchen-Tannenwälder	hochmontaner, flachgründiger Carbonat-Bergmischwald
azonal	9412	Hainsimsen-Fichten-Tannenwald	feuchter, stark saurer Tannen-Fichtenwald
zonal	9111	Hainsimsen-Buchenwälder der Bergregion	montaner, stark saurer Silikat-Bergmischwald
zonal	9134	Tannen-Fichten-Buchenwälder	feuchter, basenreicher Tannen-Fichtenwald
zonal	9131	Waldmeister-Buchenwälder der Bergregion	montaner, betont frischer, basenreicher Silikat-Bergmischwald
zonal	9131	Waldmeister-Buchenwälder der Bergregion	montaner, basenreicher Silikat-Bergmischwald
zonal	9132	Waldgersten-Buchen- und Hainlattich-Buchen-Tannenwälder	montaner, tiefgründiger Carbonat-Bergmischwald
zonal	9132	Waldgersten-Buchen- und Hainlattich-Buchen-Tannenwälder	montaner, mittelgründiger Carbonat-Bergmischwald
zonal	9132	Waldgersten-Buchen- und Hainlattich-Buchen-Tannenwälder	montaner, flachgründiger Carbonat-Bergmischwald
zonal	9111	Hainsimsen-Buchenwälder der Bergregion	submontaner, stark saurer Silikat-Bergmischwald

azonal	91E2	Erlen- und Erlenescchenwälder (Alnion)	submontaner Erlen-Eschenwald
zonal	9131	Waldmeister-Buchenwälder der Bergregion	submontaner, betont frischer, basenreicher Silikat-Bergmischwald
zonal	9131	Waldmeister-Buchenwälder der Bergregion	submontaner, basenreicher Silikat-Bergmischwald
zonal	9132	Waldgersten-Buchen- und Hainlattich-Buchen-Tannenwälder	submontaner, tiefgründiger Carbonat-Bergmischwald
zonal	9132	Waldgersten-Buchen- und Hainlattich-Buchen-Tannenwälder	submontaner, mittelgründiger Carbonat-Bergmischwald
azonal	9152	Blaugras-Buchenwald	submontaner, flachgründiger Carbonat-Bergmischwald
ol	3240	Alpine Flüsse mit Lavendelweidengehölzen	Komplex der Wildbachaue
azonal	91E7	Grauerlen-Auwald	Komplex der montanen Auenwälder
azonal	91E7	Grauerlen-Auwald	Komplex der submontanen Auenwälder
azonal	9413	Tangelhumus-Fichten-Blockwald	subalpiner Block-Fichtenwald
azonal	9413	Tangelhumus-Fichten-Blockwald	Block-Fichtenwald
azonal	9180	Schlucht- und Hangmischwälder	Schutthang-Edellaubmischwald
azonal	9180	Schlucht- und Hangmischwälder	Komplex der steilen, feinerdereichen Einhänge und Schluchten
zonal	9134	Tannen-Fichten-Buchenwälder	Komplex der montanen Mergelsteilhänge
zonal	9415	Tiefsubalpiner Karbonat-Fichtenwald	Komplex der subalpinen, schattseitigen Felshänge
zonal	9415	Tiefsubalpiner Karbonat-Fichtenwald	Komplex der subalpinen, sonnseitigen Felshänge
zonal	slw	Sonstiger Lebensraumtyp Wald	Carbonat-Trockenkiefenwald
zonal	9132	Waldgersten-Buchen- und Hainlattich-Buchen-Tannenwälder	Komplex der montanen, schattseitigen Felshänge
azonal	9152	Blaugras-Buchenwald	Komplex der montanen, sonnseitigen Felshänge
zonal	9415	Tiefsubalpiner Karbonat-Fichtenwald	Komplex der subalpinen Karstplateaus
azonal	9413	Tangelhumus-Fichten-Blockwald	Komplex der montanen Karstplateaus
ol	4070	Latschengebüsche	Silikat-Grünerlen- und Latschengebüsch
ol	4070	Latschengebüsche	schattseitiges Carbonat-Latschengebüsch
ol	4070	Latschengebüsche	sonnseitiges Carbonat-Latschengebüsch
azonal	9420	Alpine Lärchen-Arvenwälder	hochsubalpiner Lärchen-Zirbenwald
azonal	91E3	Winkelseggen-Erlen-Eschenwald	Grauerlen-Sumpfwald
azonal	91D4	Fichten-Moorwald	Komplex der Niedermoore
azonal	91D0	Moorwälder	Komplex der Hochmoore