

Waldinventur Nationalpark Gesäuse 2006 - 2009



*Bericht im Auftrag der
Nationalpark Gesäuse GmbH*

Mai 2009

Bericht zur

Waldinventur Nationalpark Gesäuse 2006-2009

Berichterstellung, Datenauswertung, Aufnahmeformular: Mag. Anton Carli

Projektmanagement, GIS-Bearbeitung: Mag. MSc Daniel Kreiner

Datenaufnahme: Mag. Franziska Miller-Aichholz, Mag. Martha Premm, Mag. Johannes Stangl, Mag. Gernot Zenkl, Anna Egger, Mag. Maria Mitzner, Marlies Marko und Mag. Reinhard Kaplanski.

Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH
Fachbereich Naturschutz und Naturraum

Fertigstellung im Mai 2009

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | EINLEITUNG | 3 |
| 2 | METHODIK | 4 |
| 2.1 | Zum Konzept der Inventur, beteiligte Personen | 4 |
| 2.2 | Verteilung der Aufnahmeflächen | 4 |
| 2.3 | Allgemeines zu den Aufnahmeflächen | 6 |
| 2.4 | Datenaufnahme | 6 |
| 2.4.1 | Abiotische Parameter | 7 |
| 2.4.2 | Aufnahme Verjüngung | 7 |
| 2.4.3 | Aufnahme Baumbestand | 8 |
| 2.4.4 | Aufnahme der Deckungsanteile von Baum- und Straucharten | 8 |
| 2.4.5 | Schichtendeckung, Schichtigkeit, Schlussgrad | 9 |
| 2.4.6 | Stehendes Totholz | 9 |
| 2.4.7 | Liegendes Totholz | 9 |
| 2.4.8 | Verwurzelte Stöcke | 10 |
| 2.4.9 | Bodenvegetation, Geologie, Ameisenhäufen, Spechtspuren | 10 |
| 2.5 | Datenauswertung | 10 |
| 2.5.1 | Datenbank, Datendarstellung | 10 |
| 2.5.2 | Vorratsberechnungen | 10 |
| 2.5.3 | Klasseneinteilungen | 11 |
| 2.5.4 | Zuordnung der Inventurpunkte zu Standortseinheiten | 13 |
| 2.5.5 | Naturnähebewertung | 14 |
| 2.5.6 | Einteilung nach Bestandestypen | 18 |
| 2.5.7 | Geoinformationssystem | 18 |
| 3 | ZUORDNUNG DER INVENTURPUNKTE ZU STANDORTSEINHEITEN UND BESTANDESTYPEN | 19 |
| 4 | ÜBERSICHT ÜBER DIE NATURNÄHEVERHÄLTNISSE | 27 |
| 5 | DER URWALD ROTHWALD ALS REFERENZ ZUR BEWERTUNG DER NATÜRLICHEN VERHÄLTNISSE IM GESÄUSE | 32 |
| 6 | CHARAKTERISIERUNG DER BESTÄNDE IM NATIONALPARK ANHAND BAUMARTENVERTEILUNG, STAMMZAHLEN UND VERJÜNGUNG | 39 |
| 6.1 | Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte | 39 |
| 6.1.1 | Buchenreinbestände (Bestandestyp 5.1) | 39 |
| 6.1.2 | Schnees Schub-Buchenbestände (Bestandestyp 5.2) | 42 |
| 6.1.3 | Lichte Bestände der Buchenstufe (Bestandestypen 5.4 und 5.5) | 42 |
| 6.1.4 | Fichten-Dickungsstadien (Bestandestypen 5.7 und 5.8) | 45 |
| 6.1.5 | Stangenholz-Fichtenforste, Baumholz-Fichtenforste (Bestandestyp 5.9 und 6.0) | 48 |
| 6.1.6 | Fichten-Altbestände (Bestandestypen 6.1 und 6.2) | 50 |
| 6.1.7 | Bestände aus Fichte und Buche (Bestandestypen 6.3 bis 6.5) sowie aus Fichte, Tanne und Buche (Bestandestyp 6.6) | 53 |
| 6.2 | Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte | 57 |

| | |
|---|------------|
| 6.2.1 Fichten-Altbestände über Lehmböden (Bestandestyp 8.4) | 57 |
| 6.2.2 Weitere Bestandestypen der Lehm-(Fichten-Tannen-) Buchenwaldstandorte 60 | |
| 6.3 Zusammenfassung der Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte | 62 |
| 6.4 Magerstandorte mit Fichtenwaldarten | 67 |
| 6.4.1 Carbonat Blockwald (Bestandestyp 2.1 und 2.2)..... | 67 |
| 6.4.2 Unverwitterte Schuttböden höherer Lagen (Bestandestyp 3.1)..... | 70 |
| 6.4.3 Schattseitige montane Nadelholzstandorte (Bestandestypen 3.2 bis 3.4).... | 70 |
| 6.5 Bodenbasierte Magerstandorte..... | 73 |
| 6.6 Fichten-Tannenwaldstandorte | 76 |
| 6.7 Subalpine Fichtenwaldstandorte | 76 |
| 6.7.1 Lichte Fichtenbestände in Almgebieten (Bestandestyp 11.1) | 78 |
| 6.7.2 Blößen, Aufforstung, Lichte Bestände der Fichtenstufe (Bestandestypen 11.2 bis 11.5) | 81 |
| 6.7.3 Altersklassenforste der Fichtenstufe (Bestandestyp 11.6) | 85 |
| 6.7.4 Naturnahe Bestände der Fichtenstufe (Bestandestypen 11.7, 11.8 und 11.9) 88 | |
| 6.7.5 Zur aktuellen Rolle der Kadaververjüngung in den untersuchten subalpinen Kalk-Fichtenwäldern | 91 |
| 6.7.6 Fichtenwald der Grauwackenzone | 92 |
| 6.8 Subalpine Lärchen- und Lärchen-Zirbenwaldstandorte..... | 93 |
| 6.9 Ahorn-Eschenwaldstandorte | 95 |
| 6.9.1 Ahorn-Eschenwaldstandorte über Auboden (Bestandestypen 1.1 und 1.2) .. | 95 |
| 6.9.2 Bachbegleitender Ahorn-Eschen-Fichten-Wald (Bestandestyp 1.3) | 96 |
| 6.9.3 Schluchtwald über Carbonatschutt (Bestandestyp 1.4)..... | 97 |
| 7 VERJÜNGUNG DER HAUPTBAUMARTEN BUCHE, FICHTE UND TANNE IM ÜBERBLICK..... | 98 |
| 8 TOTHOLZ..... | 104 |
| 9 DECKUNGSVERHÄLTNISSE DER KRAUT- UND MOOSSCHICHT IN ABHÄNGIGKEIT VON STANDORT UND BESTAND | 112 |
| 10 ERKENNTNISSE FÜR DIE FOLGE-INVENTUR | 116 |
| 11 ZUSAMMENFASSUNG | 117 |
| 12 DANK | 121 |
| 13 LITERATURVERZEICHNIS..... | 122 |
| 14 ANHANG | 124 |

1 EINLEITUNG

Die Schwerpunkte der vorliegenden Stichproben-Waldinventur liegen in der Erhebung der Baumartenverteilung und der Bestandesstrukturen sowie der Dokumentation des Zustands der Verjüngung. Weiters waren die Erfassung der Totholzanteile sowie die Bestimmung der Naturnähe der Nationalparkwälder wesentliche Ziele. Aufnahmen nach gleicher Methodik sind für die Zukunft in zehnjährigem Intervall vorgesehen. Die Nationalpark Geäuse GmbH kommt damit ihrer Pflicht zur Beobachtung der laufenden Veränderungen (Monitoring) im bewaldeten Gebiet nach (Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG zwischen dem Bund und dem Land Steiermark zur Errichtung und zum Betrieb eines Nationalparks Gesäuse, LGBl. Nr. 70/2003, Artikel 5).

2 METHODIK

2.1 Zum Konzept der Inventur, beteiligte Personen

Zur Orientierung bei der Methodikzusammenstellung wurden vorrangig folgende drei Arbeiten herangezogen: „Instruktion für die Feldarbeit – Österreichische Waldinventur 2000/2002 Dienstanweisung“ (SCHIELER & HAUKE 2001), „Schweizerisches Landesforstinventar – Anleitung für die Felddatenerhebungen der Erhebung 2004-2007“ (KELLER 2005) sowie der Inventurschlüssel zur Naturrauminventur im Nationalpark Kalkalpen mit Stand vom 23.7.2001. Während bei Inventuren in Forstwirtschafts-Betrieben die Ermittlung der (nutzbaren) Holzvorräte im Vordergrund steht, wurde in vorliegender Arbeit, an die Notwendigkeiten des Nationalparkgedankens angepasst, besonderes Augenmerk auf die Bewertung der Naturnähe und die Verjüngungsdisposition gelegt.

Zusätzlich zu ihrer Monitoring-Funktion liefern die Inventurergebnisse bereits im ersten Durchgang wesentliche Aufschlüsse über die Waldbestände im Nationalparkgebiet, insbesondere über deren Naturnähe, die aktuelle Verjüngungssituation sowie die Totholz mengen. Wesentliche Grundlage für die Einstufung der Naturnähe der Stichprobenpunkte stellt die bestehende Forstliche Standortserkundung für die Gesäuseberge dar (siehe Kap. 2.5.4). Das bestehende Wissen über die PNV-Gesellschaften in Abhängigkeit von den Standortseigenschaften ermöglicht eine fundierte Analyse der Naturnähe der Nationalparkwälder.

Daniel Kreiner ist für die Projektkoordination, die Datenverwaltung sowie die GIS-Bearbeitung verantwortlich. Die Zusammenstellung der Inventurmethode, die Zuordnung der Inventurpunkte zu Standortseinheiten sowie die Auswertung der Daten erfolgten durch Anton Carli. Die Programmierung der zugrunde liegenden Datenbank übernahm Johannes Stangl. Die Geländeaufnahmen erfolgten durch Praktikanten. In den Jahren 2006, 2007 und 2008 waren tätig: Martha Premm, Gernot Zenkl, Johannes Stangl. 2006 und 2007 beteiligte sich Franziska Miller-Aichholz. 2006 übernahmen weiters Anna Egger und Maria Mitzner Geländeerhebungen, 2008 Marlies Marko und Reinhard Kaplanski. Die Geländeaufnahmen erfolgten im Normalfall in Zweiertteams.

2.2 Verteilung der Aufnahme flächen

Die Lageverteilung der Stichprobenpunkte basiert auf einem Raster aus Quadraten mit 500 m Seitenlänge. 207 Rasterpunkte fielen auf waldfähiges und auch erreichbares Gelände. Diese 207 Punkte wurden aufgesucht und einheitlich nach der Inventurmethode erhoben. Sie stellen somit ein über das gesamte Nationalparkgebiet (gemäß Art. 15a B-VG vom Nationalpark gepachtete Flächen) verteiltes, zufälliges Stichprobennetz dar. Lage und Nummerierung der Inventurpunkte gehen aus *Abbildung 1* hervor. Acht zusätzliche Punkte wurden als Monitoringflächen in Umwandlungsbeständen (LIFE-Projekt) nach der Inventurmethode aufgenommen (siehe wieder *Abbildung 1*).

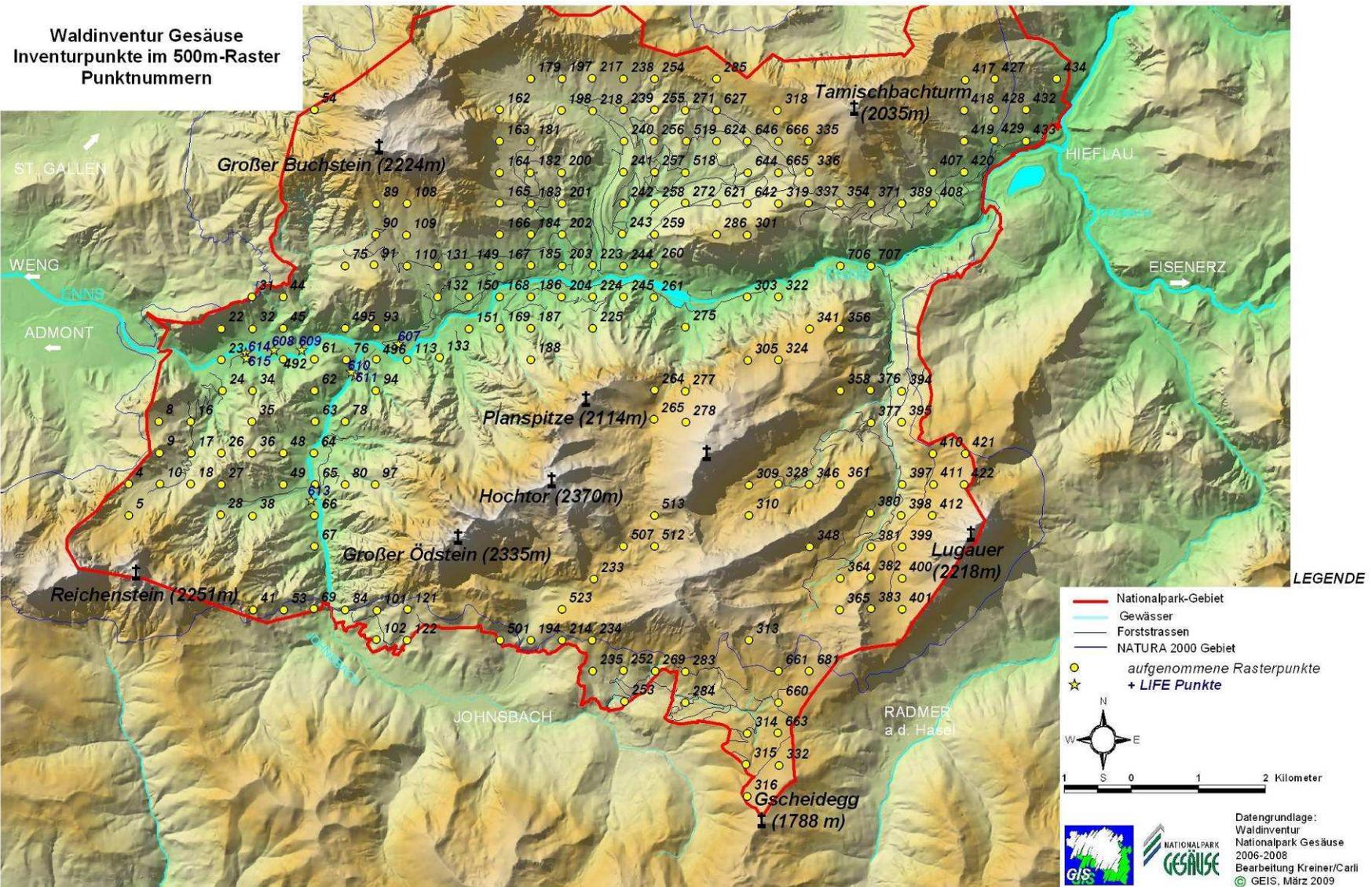


Abbildung 1: Lage der aufgenommenen Inventurpunkte (Rasterpunkte) sowie von acht weiteren Aufnahmeflächen in Umwandlungsbeständen (LIFE-Projekt).

Zu Vergleichszwecken wurden weiters acht Punkte im Urwald Rothwald nach der Inventurmethode aufgenommen. Die Lageverteilung der Untersuchungsflächen erfolgte hier ebenfalls nach Rasterschema. Die gewonnenen Daten erwiesen sich neben Literaturdaten als sehr aufschlussreich, um die strukturellen Unterschiede von Urwald und über Jahrhunderte genutztem Wirtschaftswald in der Montanstufe der nördlichen Kalkalpen zu erfassen.

2.3 Allgemeines zu den Aufnahmeflächen

Die Aufnahmeflächen stellen jeweils einen Kreis mit in Horizontalprojektion 300 m² Fläche (entspricht 9,77 m Radius) dar. Um die 300 m² in Horizontalprojektion einzuhalten, wurde der Radius der Aufnahmefläche auf geneigten Hängen entsprechend erhöht. Eine Tabelle des jeweiligen Radius in Abhängigkeit von der Hangneigung ist im Anhang zu finden.

Zum Beginn der Aufnahmetätigkeit wurde der Aufnahmeflächenkreis mit einem Bauband ausgelegt. Der Bereich der Aufnahmefläche wurde somit deutlich ersichtlich. Grundsätzlich wurden alle Parameter für die gesamte Aufnahmefläche (z. B. Baumbestand, Verjüngung über 10 cm Höhe) erhoben. Einzig die Verjüngung unter 10 cm Höhe wurde nur für Teilflächen ausgezählt (s. u.).

Eine dauerhafte Markierung des Probenflächen- und naturgemäß gleichzeitig Kreisflächenmittelpunktes erfolgte durch das Versenken eines ca. 25 cm langen Baustahlstücks. Für die Wiederholungsaufnahme soll dieses mit Hilfe eines Metalldetektors die exakte Lokalisierung der Untersuchungsfläche ermöglichen. Zusätzlich wurden ca. drei, immer im Randbereich der Probenfläche stehende, Bäume mit Forstspray probenflächeninnenseitig markiert.

Das Auffinden der Punkte erfolgte mittels GPS-Gerät (Mobile Mapper, Thales Navigation). Bei deutlich zuordenbaren Einzelbäumen waren auch Luftbilder bei der Verortung der Aufnahmefläche sehr hilfreich. Grundsätzlich war die Orientierung im Gelände und Lokalisierung der Aufnahmeflächen mit dem Mobile Mapper sehr zufrieden stellend. Ein metergenaues Einrichten der Aufnahmeflächen war dennoch nicht möglich, da die angezeigten Koordinaten im Feinauflösungsbereich meist eine „Sprunghaftigkeit“ aufwiesen. Der nach einer Orientierungsphase letztlich gewählte Aufnahmeflächenmittelpunkt wurde in Phasen guten Empfangs gespeichert. Die Abweichungen der Koordinaten vom Originalrasterpunkt nach Schema belaufen sich im Schnitt auf sieben Meter. Bei 50 Punkten ist der Abstand mehr als zehn Meter und die Maximalabweichung beträgt 39 Meter. Hierzu ist jedoch zu bemerken, dass solch große Abweichungen durch bewusstes Verlegen der Aufnahmefläche zustande gekommen sind. Ein solches Verlegen erfolgte, wenn nicht waldfähiger Untergrund große Teile der Inventurfläche eingenommen hätte. Folgende Gründe waren Anlass zu diesem aus statistischer Sicht nicht korrekten Vorgehen. Die Praktikanten hatten unter Umständen schon einen langen Anmarsch hinter sich, und da auch Zeit eine begrenzte Ressource ist, war es sinnvoller Daten mit geringfügiger standörtlicher Abweichung aufzunehmen, als mit „leeren Händen“ zurückzukehren. Um Aufschlüsse über die walddökologischen Zusammenhänge zu gewinnen, war eine möglichst große Zahl an Daten in jedem Fall wünschenswert.

Es ist noch anzumerken, dass es sich nicht vermeiden ließ, die Probenflächen während der Datenaufnahme zu beeinträchtigen. Selbst bei vorsichtigem Bewegen, werden unter den niederen Verjüngungsindividuen immer Schäden auftreten. Diesen Umstand sollte man im Zuge der Wiederholungsaufnahmen zumindest „im Hinterkopf behalten“.

2.4 Datenaufnahme

Im Anhang ist das Gelände-Formular zur Inventur enthalten. Diesem sind grundsätzlich die Aufnahmeparameter zu entnehmen. Die folgenden Kapitel stellen Ergänzungen zum Formular dar.

2.4.1 Abiotische Parameter

Die Seehöhe wurde mittels Höhenmesser SUUNTO Escape 203 bestimmt. Für die Datenauswertung erscheint es aufgrund einiger Ausreißer unter den gemessenen Höhenwerten (verursacht durch Luftdruckschwankungen bei Wetterumschwüngen) jedoch sinnvoller, die über das digitale Geländehöhenmodell ermittelten Seehöhenwerte heranzuziehen.

Hangneigung und Exposition wurden mittels des Geräts SUUNTO Tandem bestimmt.

2.4.2 Aufnahme Verjüngung

Die Bestandsaufnahme wird mit der Erhebung der Verjüngung begonnen. Zunächst werden vier jeweils 40 cm breite Verjüngungsstreifen aufgenommen. Alle Streifen laufen vom Aufnahmeflächenmittelpunkt in gerader Linie bis zum Aufnahmekreisrand. Begonnen wird hangabwärts in exakter Falllinie. Die Exposition dieses ersten Streifens wird mittels SUUNTO Tandem auf Grad genau gemessen. Die weiteren drei Streifen sind in 90°-Schritten anzulegen. Somit ergeben sich insgesamt zwei Streifen in Falllinie und zwei schichtenlinienparallele Probestreifen.

Die Verjüngungsaufnahme erfolgt nach folgendem Höhenstufenschema:

| Stufe | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------|-----------|-----------------|----------|-----------|------------|
| Höhe | Keimlinge | verholzt <10 cm | 10-50 cm | 50-130 cm | 130-500 cm |

Tabelle 1: Höhenstufenschema Verjüngung

Innerhalb dieser Verjüngungsstreifen werden, nach Gehölzarten getrennt, entsprechend obigem Höhenstufenschema die Individuenzahlen bestimmt. Aufgrund der nicht immer eindeutigen Trennung von Stufe 1 und Stufe 2 wurden die Werte in den beiden Höhenstufen für die Auswertung teilweise zusammengeführt. Der summierte Wert steht dann für alle Individuen kleiner 10 cm (egal ob verholzt oder unverholzt). Zur Gehölzansprache stand den Praktikanten eine Liste aller im waldfähigen Nationalparkgebiet auftretenden Baum- und Straucharten zur Verfügung.

Der Schalenwildverbiss wird für jede Gehölzart in jeder Höhenstufe bestimmt. Hierzu wird der Durchschnitt der verbissenen Knospen aller jeweils zugehörigen Individuen geschätzt. Eine getrennte Aufnahme nach Terminal- und Seitenknospenverbiss erfolgt nicht. Für die Verbissquantifizierung wird folgende Einteilung angewendet:

| Stufe | 0 | I | II | III | IV |
|--------------------|----|-------|--------|--------|---------|
| Verbissene Knospen | 0% | 1-25% | 26-50% | 51-75% | 76-100% |

Tabelle 2: Bewertungsschema Verbiss. Die Prozent-Werte beziehen sich auf den geschätzten Anteil verbissener Knospen aller Individuen einer Gehölzart der jeweiligen Höhenstufe.

Bei der Aufnahme von Fegeschäden und Schältschäden wird der Prozentanteil geschädigter Individuen erhoben. Es findet wieder eine Einteilung nach 25%-Klassen Anwendung (siehe auch Aufnahmeformular im Anhang).

Anschließend wird die Verjüngung auf der gesamten Aufnahmefläche ausgezählt. Wie in den Verjüngungsstreifen werden alle Gehölzarten, also auch Straucharten, erfasst. Sträucher zählen zwar nicht zur Verjüngung im typischen Sinn, ihre Verbreitung in den Waldtypen stellt jedoch eine interessante ökologische Zusatzinformation dar. Nicht aufgenommen wird indes der weit verbreitete Seidelbast.

Bei besonders hohen Individuendichten können auch nur Teilflächen (z.B. zwei Viertelkreissegmente) ausgezählt und die Werte auf die Gesamtfläche hochgerechnet werden.

Wieder wird nach Höhenstufen getrennt aufgenommen, wobei erst Pflanzen ab 10 cm Wuchshöhe berücksichtigt werden. Die weitere Unterteilung erfolgt, wie in den Verjüngungsstreifen, gemäß *Tabelle 1*.

Gehölzindividuen bis 5 m Wuchshöhe wurden also im Rahmen der Verjüngung notiert, Gehölzindividuen über 5 m wurden dem Baumbestand zugerechnet und bei dessen Aufnahme erfasst (siehe Folgekapitel).

Wildschäden werden nach demselben Verfahren, wie für die Verjüngungstreifen oben beschrieben, aufgenommen. Es ist anzumerken, dass im Jahr 2006 der Verbiss „weniger streng“ als in den Folgejahren aufgenommen wurde. So ergab eine Analyse der Daten, dass der durchschnittlich vergebene Verbisswert 2006 um ca. eine Klassenstufe niedriger liegt als 2007 bzw. 2008. Dieser Umstand ist bei der Interpretation der Daten zu berücksichtigen. (Bei der Darstellung der Einzeldaten in den Tabellen A bis H im Anhang (siehe Kap. 2.5.1) sind hierzu die Jahreszahlen zu den Aufnahmen angeführt.)

2.4.3 Aufnahme Baumbestand

Als erstes ist die Oberhöhe des Bestandes zu bestimmen. Diese ist definitionsgemäß das Mittel der drei höchsten Bäume im Bestand. Die Höhenmessung erfolgte mit Vertex III und Transponder T3. Für die weitere Bestandesaufnahme findet die Schichteneinteilung gemäß Tabelle in der Kopiensammlung im Anhang Anwendung. Grundsätzlich liegt eine Drittelung der Oberhöhe der Schichtenzuordnung zugrunde (B1 >2/3 der Oberhöhe, B2 von 1/3 bis 2/3 der Oberhöhe, B3 von 5 m bis 1/3 der Oberhöhe). Lebende Gehölzindividuen unter 5 m Wuchshöhe werden unabhängig vom BHD der Verjüngung zugerechnet und bei deren Aufnahme erfasst (siehe Kap. 2.4.2). Verwurzeltes Totholz unter 5 m Höhe wird im Zuge der Aufnahme der verwurzelten Stöcke (siehe Kap. 2.4.8) notiert.

Wenn wenige (+/- 2) Einzelbäume in der Aufnahmefläche den restlichen Bestand auffallend deutlich überragen, sind diese als Überhälter zu führen. Für die Ermittlung der Bestandesoberhöhe sind die Überhälter nicht zu berücksichtigen. Ihre Wuchshöhen sind jedoch zu messen und im Aufnahmeformular einzutragen (siehe letzte Spalte auf Seite 5 im Formular).

Für alle Einzelbäume (lebend wie tot) innerhalb der Probefläche wird zunächst die Baumart notiert. Ist bei Totholzstämmen die Artbestimmung nicht möglich, jedoch eine Unterscheidung nach Laub- oder Nadelholz, wird diese vollzogen. Kann auch keine Laub/Nadelholzdifferenzierung durchgeführt werden, wird der Dürrling in der Spalte Baumart als „unbekannt“ geführt. Weiters wird für alle Stämme notiert: Brusthöhendurchmesser (mittels BHD-Maßband), Schicht (B1, B2, B3, Überhälter), Dürrling (j/n), markanter Schaden (Auswahl siehe Formular), Vitalität stark herabgesetzt (j/n).

2.4.4 Aufnahme der Deckungsanteile von Baum- und Straucharten

Baum- und Strauchbestand der Aufnahmeflächen werden nach folgender modifizierter Deckungsgrad-Skala (angelehnt an BRAUN-BLANQUET) bewertet:

| Skalenwert | Deckung/Vorkommen |
|------------|--|
| r | 1 Individuum und unter 5% Deckung |
| + | 2 Individuen und unter 5% Deckung |
| 1 | mehr als 2 Individuen und unter 5% Deckung |
| 2a | 5-15% Deckung |
| 2b | 15-25 % Deckung |
| 3 | 25-50% Deckung |
| 4 | 50-75% Deckung |
| 5 | 75-100% Deckung |

Tabelle 3: Verwendete Skala zur Bewertung der Deckungsanteile des Baum- und Strauchbestandes

Anmerkung: Die hinsichtlich Individuenzahl strikte Belegung der Skalenwerte r, + und 1 wurde festgesetzt, da in der pflanzensoziologisch-methodischen Literatur nur uneindeutige Definitionen zur

Bewertung von Baumarten unter 5 % Deckungsanteil gefunden werden konnte (z.B. spärlich, nur wenig Fläche deckend).

Der Strauchschicht werden alle Gehölzindividuen mit einer Wuchshöhe zwischen 1,3 und 5 m zugerechnet.

2.4.5 Schichtendeckung, Schichtigkeit, Schlussgrad

Für die drei Baumschichten sowie die Strauchschicht ist jeweils eine gesonderte Schätzung der Deckung in Prozent der Gesamtprobestfläche vorzunehmen. Weiters wird der Deckungswert des gesamten Baumbestandes angegeben. Abschließend der Deckungswert von gesamtem Baumbestand plus Strauchschicht.

Die Bewertung von Schichtigkeit und Schlussgrad orientiert sich an Abbildungen aus dem Schweizerischen Landesforstinventar (KELLER 2005). Kopien mit den entsprechenden Abbildungen standen den Praktikanten zur Geländeaufnahme zur Verfügung. Die Zuordnungen sind in den Tabellen A bis H im Anhang aufgelistet.

Für die Auswertung erwies sich jedoch die tabellarische Darstellung von Stammzahlen nach Schichten (diese wiederum in Höhenstufen) als zweckmäßigere Charakterisierung der vertikalen Bestandesstruktur.

2.4.6 Stehendes Totholz

Zu den Dürrlingen, die bereits bei der Aufnahme des Baumbestands notiert werden (siehe Kap. 2.4.3), werden einzelstammweise folgende weitere Parameter aufgenommen: Abbaugrad (siehe *Tabelle 4*), Grund des Ablebens (Auswahl siehe Formular im Anhang), Schaftbruchhöhe in m, Rindendeckung in %, Moosdeckung in %, Flechtendeckung in %, Pilzdeckung in %.

| Skalenwert | Abbaugrad Beschreibung |
|------------|--|
| 1 | Frischholz: saftführend |
| 2 | Totholz: saftlos, fest; das Messer dringt in Faserrichtung nur sehr schwer ein |
| 3 | Morschholz: weniger fest; das Messer dringt in Faserrichtung leicht ein, nicht aber quer |
| 4 | Moderholz: weich; das Messer dringt in jeder Richtung leicht ein |
| 5 | Mulmholz: sehr locker und pulvrig; kaum noch zusammenhängend |

Tabelle 4: Bewertungsschema Abbaugrad nach „Schweizerisches Landesforstinventar – Anleitung für die Feldaufnahmen der Erhebung 2004-2007“ (KELLER 2005).

2.4.7 Liegendes Totholz

Für liegendes Totholz unter 7 cm Durchmesser wird der Deckungsanteil nach dem Schema aus „Instruktion für die Feldarbeit – Österreichische Waldinventur 2000/2002 Dienstanweisung“ (SCHIELER & HAUKE 2001: 78) geschätzt.

Für liegendes Totholz zwischen 7 und 15 cm Durchmesser (gemittelt über die Gesamtlänge des Totholzstücks) wird die Laufmeterlänge der gesamten Probestfläche aufsummiert.

Für liegendes Totholz über 15 cm Durchmesser erfolgt eine Aufnahme für jedes Totholzstück. Wenn sie noch erkenntlich ist, ist wieder die Gehölzart anzugeben oder zumindest nach Laub- bzw. Nadelholz zu unterscheiden. Die Durchmesserangabe ist als Mittelwert über die Länge des gesamten Totholzstücks zu sehen. Weiters sind für jedes Totholzstück anzugeben: Länge, Abbaugrad nach *Tabelle 4*, Moosdeckung in %, Flechtendeckung in %, Pilzdeckung in %, Wurzelteller noch am Stamm (j/n). Weiters wird auftretende Kadaververjüngung am Totholzstück aufgenommen. Die entsprechenden Individuenzahlen werden nach Gehölzart und Höhenstufe (gemäß *Tabelle 1*) notiert. (Der Verbiss wird hier nicht explizit bewertet.)

2.4.8 Verwurzelte Stöcke

Verwurzelte Stöcke werden ab einem Durchmesser von 11 cm aufgenommen. Hinsichtlich Höhe sind Stammbrüche/Totstämme bis 5 m hier zuzuordnen. (Stehendes Totholz über 5 m Höhe wird im Zuge der Aufnahme des Baumbestandes als Dürrling erhoben (siehe Kap. 2.4.3)).

Für die verwurzelten Stöcke wird aufgenommen: Baumart wenn möglich bzw. sonst Laub/Nadelholz wenn möglich, Durchschnittswert des Stockdurchmessers, Höhe des Stocks, Abbaugrad nach *Tabelle 4*. Auf den Stöcken auftretende Kadaververjüngung wird nach dem gleichen Schema wie für das liegende Totholz aufgenommen.

2.4.9 Bodenvegetation, Geologie, Ameisenhäufen, Spechtspuren

Hinsichtlich Bodendeckung wird die Gesamtdeckung der Krautschicht wie der Mooschicht in % geschätzt. Innerhalb der Krautschicht erfolgen weitere Deckungsangaben für folgende Lebensformen/Pflanzengruppen: Grasartige, Krautige ohne Hochstauden, Hochstauden, Farne, Brombeeren und Himbeeren, Vaccinium-Arten (meist Heidelbeere, Preiselbeere), Almrausch, restliche Holzige unter 1,3 m.

Von jeder Probefläche ist von jedem Gesteinstyp ein Handstück mitzunehmen.

Bei Auftreten von Ameisenhäufen in der Aufnahmefläche ist der Durchmesser des jeweiligen Haufens festzuhalten. Vorkommen von Ameisennestern in Bäumen/Totholz sind ebenfalls zu notieren.

Weiters ist die Anzahl an Höhlenbäumen sowie Bäumen mit Spechtspuren aufzuschreiben.

2.5 Datenauswertung

2.5.1 Datenbank, Datendarstellung

Alle im Zuge der Waldinventur erhobenen Daten wurden über eine Eingabemaske in die, für die Inventur in Microsoft Access programmierte, Datenbank eingegeben.

Für die Auswertung der Daten wurden einerseits Datenbankabfragen programmiert. Weiters erwies sich ein Transfer der Daten in Microsoft Excel zur weiteren Bearbeitung, Diagrammerstellung und tabellarischen Datendarstellung als zielführend.

Es wurde eine Excel-„Gesamttabelle“ erstellt, in der jede Aufnahmefläche einer Spalte entspricht. Die Tabelle enthält für alle Stichprobenpunkte die „direkt“ erhobenen Parameter (z. B. Deckung erste Baumschicht etc.) sowie zahlreiche aussagekräftige Werte, die erst aus den Datensätzen zu errechnen waren (z. B. Stammzahlen nach BHD-Klassen, Totholz mengen u.a.). Aufgrund ihrer Größe kann diese „Gesamttabelle“ dem Bericht nicht angeschlossen werden, ist jedoch bei Bedarf über die Nationalparkverwaltung zu beziehen. Im Anhang enthalten sind indes Auszüge der „Gesamttabelle“ mit den wichtigsten Angaben für jeweils standörtlich zusammengehörige Blöcke an Inventurpunkten (Tabellen A bis H). Zum einfacheren Literaturvergleich wurden die auf den 300 m² großen Probeflächen erhobenen Werte für Tabellen-, Diagramm- und GIS-Darstellungen teilweise auf Hektarwerte hochgerechnet. Aufgrund der geringen Flächenausdehnung der ausgezählten Verjüngungstreifen (15,6 m² pro Stichprobenfläche, siehe Kap. 2.4.2) scheint es hier in jedem Fall ratsamer, auf eine Hochrechnung auf Hektarwerte zu verzichten.

2.5.2 Vorratsberechnungen

Da vorliegende Inventur naturgemäß keine betriebswirtschaftlichen Ziele im Sinne einer Holznutzung verfolgt, wurde keine detaillierte Berechnung des Holzvorrats der Lebendbäume über Ertragstabellen

erstellt. Um dennoch Anhaltspunkte über die Holzvorräte nach Baumarten und BHD-Klassen bzw. nach Standorts- und Bestandestypen zu gewinnen, wird die Formel zur Volumsschätzung nach DENZIN angewandt:

$$V[m^3]=BHD[cm]:1000$$

Bei stehenden Totholzstämmen ohne Schaftbruch wurde das Volumen ebenfalls nach der Faustformel von DENZIN berechnet.

Für stehende Totholzstämmen mit Schaftbruch wurde zur Volumsberechnung, die im Gelände gemessene Höhe des Dürrlings, herangezogen. (Für Totholzstämmen ohne Schaftbruch ist nur die ungefähre Höhe über die jeweilige Schichtenzugehörigkeit bekannt (z. B. B2: 12-24 m). In Anlehnung an DIETHARDT 2007 wurde der BHD auf den Durchmesser der mittleren Baumhöhe reduziert und eine Abholzigkeit von 0,5 cm pro Längenermeter zur Volumsberechnung unterstellt:

$$RF=(\text{Schaftbruchhöhe}[m]:2-1,3)*0,005$$

$$V[m^3]=(BHD[m]-RF)^2:4*\pi*\text{Schaftbruchhöhe}[m]$$

Bei fast allen Totholzstämmen mit Schaftbruch war der über obenstehende Formel berechnete Volumenwert kleiner als die Schätzung über die DENZIN-Formel und wurde auch für die weitere Datenverarbeitung herangezogen. Bei vier sehr starken Stämmen ergab indes die DENZIN-Formel einen niedrigeren Wert, der in diesen Fällen in die Auswertungen einfluss.

Für verwurzelte Stöcke konnten zur Volumenberechnung direkt, die im Gelände erhobenen Daten, in die Kreiszyylinder-Formel eingesetzt werden. Gleiches gilt für das liegende Totholz mit mittlerem Durchmesser über 15 cm.

$$V[m^3]=\text{Durchmesser}[m]^2:4*\pi*\text{Länge}[m]$$

2.5.3 Klasseneinteilungen

Brusthöhendurchmesser-Klassen

Zur Beurteilung des Bestandesaufbaus in der „Gesamttabelle“ (siehe Kap. 2.5.1) wurde vorrangig folgende BHD-Klasseneinteilung herangezogen:

| Klassenbezeichnung | Brusthöhendurchmesser |
|---------------------------------|-------------------------------|
| Jugend | < 10 cm (beginnend höher 5 m) |
| Stangenholz | ≥ 10 cm und < 20 cm |
| Baumholz 1 (schwaches Baumholz) | ≥ 20 cm und < 35 cm |
| Baumholz 2 (starkes Baumholz) | ≥ 25 cm und < 50 cm |
| Starkholz 1 | ≥ 50 cm und < 80 cm |
| Starkholz 2 | ≥ 80 cm |

Tabelle 5: Internes BHD-Klassenschema.

Zur direkten Vergleichbarkeit mit aus dem Urwald Rothwald publizierten Daten, wurde zusätzlich auf folgendes, in den Arbeiten von ZUKRIGL & al. 1963, NEUMANN 1978 und SCHREMPF 1986 verwendete BHD-Klassenschema, zurückgegriffen.

| Klasse | Brusthöhendurchmesser |
|--------|--------------------------------|
| 1 | ≤ 8 cm (beginnend höher 1,3 m) |
| 2 | > 8 cm und ≤ 30 cm |
| 3 | > 30 cm und ≤ 50 cm |
| 4 | > 50 cm und ≤ 80 cm |
| 5 | > 80cm |

Tabelle 6: BHD-Klassenschema zum direkten Vergleich mit publizierten Daten aus dem Urwald Rothwald.

Stammhöhen-Klassen

Zur Interpretation der Höhenstruktur im Bestand wurde folgendermaßen vorgegangen. Jeder Einzelbaum einer Probefläche ist gemäß Kap. 2.4.3 einer Baumschicht zugeordnet, deren Höhererstreckung bekannt ist. Es wurde nun die jeweilige mittlere Höhe einer Baumschicht errechnet und einer definierten Höhenklasse zugeordnet. Dieser Höhenklasse wurden alle Bäume der jeweiligen Schicht angeschlossen. Klarerweise liefert dieses Vorgehen kein exaktes Bild des Höheraufbaus im Bestand, für einen raschen Überblick erwies es sich dennoch als aufschlussreich.

Folgende Höhenklasseneinteilung wurde angewendet:

| Klasse | Mittelhöhe der Baumschicht |
|--------|----------------------------|
| 1 | < 7 m |
| 2 | ≥ 7 m und < 10 m |
| 3 | ≥ 10 m und < 15 m |
| 4 | ≥ 15 m und < 20 m |
| 5 | ≥ 20 m und < 25 m |
| 6 | ≥ 25 m und < 30 m |
| 7 | ≥ 30 und < 35 m |
| 8 | ≥ 35 m |

Tabelle 7: Höhenklassen-Schema für Mittelwerte der Erstreckung der Baumschichten.

Klassen zu Individuenzahlen in der Verjüngung

Zur Darstellung der Individuenzahlen in der Verjüngung nach Baumarten (Diagramme, GIS-Darstellungen) wurde ebenfalls ein Klassenschema herangezogen. Die Bildung der Klassen orientiert sich an den Interquartilabständen aller Individuenzahlen der häufigeren Baumarten (Bu, Fi, Ta, LÄ, BAh, Es, Ki, EEs, MBe; 10-500 cm Höhe) über den zentralen Standorteinheiten der Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwälder.

| Klasse | Individuenzahlen pro ha |
|--------|-------------------------|
| 0 | 0 |
| 1 | 1 - 199 |
| 2 | 200 - 399 |
| 3 | 400 - 999 |
| 4 | ≥ 1000 |

Tabelle 8: Klassenbildung zur Darstellung der Verjüngung von 10-500 cm Höhe.

Auch für die, in den Verjüngungstreifen (siehe Kap. 2.4.2) erhobenen Individuenzahlen unter 10 cm Höhe, erfolgte zur Diagrammgestaltung eine Klassenbildung nach obigem methodischem Ansatz.

| Klasse | Individuenzahlen pro Streifenaufnahme |
|--------|---------------------------------------|
| 0 | 0 |
| 1 | 1 - 2 |
| 2 | 3 - 5 |
| 3 | 6 - 10 |
| 4 | ≥ 11 |

Tabelle 9: Klassenbildung zur Darstellung der Verjüngung < 10 cm Höhe. Eine Streifenaufnahme setzt sich aus vier Verjüngungstreifen zusammen und entspricht in Summe einer untersuchten Fläche von 15,6 m².

Totholzvolumen-Klassen

Zur rascheren Übersicht in der Tabellendarstellung finden folgende Totholzklassen Anwendung:

| Klasse | m ³ Totholz pro Hektar |
|--------|-----------------------------------|
| 0 | 0 |
| I | > 0 und ≤ 25 |
| II | > 25 und ≤ 50 |
| III | > 50 und ≤ 100 |
| IV | > 100 und ≤ 200 |
| V | > 200 |

Tabelle 10: Klassenbildung Totholzvolumen.

2.5.4 Zuordnung der Inventurpunkte zu Standortseinheiten

Eine wesentliche Grundlage der Inventur stellt die, in den Jahren 2005 bis 2007 erstellte Forstliche Standortserkundung für die Nationalparkflächen, dar (CARLI 2008). Ergebnis der genannten Arbeit ist die Untergliederung des Gebiets in Standortseinheiten (synonym Standortstypen) sowie deren ökologische Charakterisierung. Hierzu wurde die Methode des kombinierten Verfahrens nachvollzogen (ENGLISCH & KILIAN 1999: 14), in dem alle waldökologisch relevanten Fachrichtungen zur Unterteilung herangezogen werden. Als wesentlichste Kriterien dienen geologische, bodenkundliche und lokalklimatische Merkmale sowie das Artengefüge in Kraut- und Mooschicht. Weiters wurde für alle Standortseinheiten die potenziell natürliche Waldgesellschaft (PNWG) ermittelt. Hierzu ist anzumerken, dass für Standortseinheiten mit natürlichen oder gar Urwald-Referenzbeständen die PNWG entsprechend gesichert bestimmbar ist. So konnten für die Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte höherer Lagen besonders interessante Aufschlüsse durch einen Vergleich mit dem rund 40 km nordöstlich der Gesäuseberge gelegenen Urwald Rothwald gezogen werden. Hinsichtlich durchgehend überprägter Standortseinheiten wurden in genannter Arbeit Argumente für die Konkurrenzkraft einzelner Baumarten abgewogen.

Mittels eines Geländeschlüssels erfolgte für alle Inventurpunkte eine Zuordnung zu Standortseinheiten. Eine Übersicht über die Verteilung der Inventurpunkte auf die Standortstypen ist in Kap. 3 enthalten. Die Datenauswertung und -interpretation in vorliegender Arbeit erfolgt weitgehend differenziert für übergeordnete Standortseinheiten. Mit diesem Ansatz werden die unterschiedliche PNV-Baumartenzusammensetzung sowie die von den Standortverhältnissen abhängig stark variierenden Verjüngungsbedingungen berücksichtigt.

2.5.5 Naturnähebewertung

Grundsätzlich wurde für die Naturnähebewertung in vorliegender Arbeit der, dem Hemerobie-Konzept zugrunde liegende, aktualistische Ansatz verfolgt. Mit aktualistischem Ansatz ist gemeint, dass die Bezugsgröße zur Naturnähebewertung nicht der, oft nicht mehr herstellbare, ursprünglich natürliche Zustand ist, sondern die potenziell natürliche Waldgesellschaft (PNWG) über den aktuellen standörtlichen Gegebenheiten. Es wurde ein auf die Verhältnisse im Nationalpark abgestimmtes Bewertungsschema erstellt (siehe *Tabelle 11* und *Tabelle 12*). Für jede Stichprobenfläche erfolgt eine getrennte Bewertung der Bestandesstruktur sowie der Baumartenzusammensetzung, wobei Werte zwischen 1 (natürlich) und 5 (künstlich) vergeben werden. Als letztendliches Maß der Naturnähe einer Aufnahmefläche zur Diskussion und Interpretation wurde das Mittel aus beiden Werten gebildet. Der Grund für die getrennte Beurteilung nach Struktur bzw. Baumartenanteilen liegt vorrangig darin, dass für zoologische Fragestellungen oft die Struktur, unabhängig von den bestandsbildenden Baumarten, entscheidend für die Qualität des Lebensraumes ist. Für die Einschätzung der zukünftigen Entwicklung der Wälder ist indes die Naturnähe der Baumartenzusammensetzung, die ja das Samenpotenzial bestimmt, von übergeordneter Bedeutung. Mit dem gewählten Verfahren wurde versucht, jeweils abgestimmte Kategorisierungen anzubieten.

Während der Zustand der Verjüngung in das Schema zur Naturnähebewertung einfließt, wird die Totholzmenge nicht berücksichtigt (Ausnahme: Unterscheidung abgeräumte bzw. nicht abgeräumte Kalamitätsflächen). Eine eventuelle Aufwertung einer Fläche bei hohem Totholzvorrat muss somit außerhalb des Bewertungsschemas passieren.

Dem oben beschriebenen aktualistischen Ansatz entsprechend wird die PNV (potenziell natürliche Vegetation), als Vergleichsbasis der Naturnähebewertung, auf Grundlage der veränderten standörtlichen Verhältnisse (Bodendegradationen, Erosionen) definiert. Anzumerken ist, dass lang anhaltende Entwicklungsstadien (subalpine Lärchenbestände auf potenziell natürlichen Fichtenwaldstandorten, fichtenreiche Bestände auf degradierten Buchenwaldstandorten) bei der Hemerobiebeurteilung als PNV-Typen eingestuft werden. Weiters bezieht sich die unterstellte PNV auf das aktuelle Klima (einzig zielführender Ansatz, um die Naturnähe zu beurteilen).

Die Hemerobie- sowie Naturnähebezeichnungen im folgend dargestellten Bewertungsschema knüpfen an die Zusammenstellung in GRABHERR & al. (1998: 189) an. Weiters wurden die Hemerobiestufendefinitionen aus GLAVAC 1996 und DIERSCHKE 1994 herangezogen, um eine Vergleichbarkeit zur bestehenden Literatur herzustellen.

In den beiden folgenden Tabellen sind die, auf das Untersuchungsgebiet adaptierten, Definitionen der Naturnähe hinsichtlich Bestandesstruktur und Baumartenzusammensetzung, aufgelistet.

| Code | Hemerobiestufen aus GRABHERR et al. (1998: 189) | entsprechende Naturnähestufe | Definition Bestandesstruktur |
|------|---|------------------------------|---|
| 1 | ahemerob | natürlich | Fi-Ta-Bu-Waldstandorte: "Rothwald-Struktur" – starke Variation der Durchmesserklassen inkl. sehr starkem Holz im Bestand, starke Verjüngung der Hauptbaumarten |
| 1a | ahemerob | natürlich | Hinterwinkl, Buchsteinsüdabhänge: natürliche Buchen-Erstbestockungen bzw. Buchenwald-Entwicklungsbestände |
| 2 | beta-oligohemerob | naturnah | Plenterstruktur (starke Variation der Durchmesserklassen (inkl. Starkholz) sowie Mehrschichtigkeit) bei Verjüngung (Strauchschichtbildung) der Hauptbaumarten; Unterschied zu "Rothwald-Struktur": höhere Stammzahlen in Baumholzstärke |
| 2a | beta-oligohemerob | naturnah | gleichaltrige Struktur, wenn für Standortseinheit typisch (z.B. Entwicklungsbestände nach Überschuttung) |
| 2b | beta-oligohemerob | naturnah | Latschenfelder an der klimatischen oder orographischen Waldgrenze ohne oder mit nur sehr geringer Zahl an Bäumen |
| 2c | beta-oligohemerob | naturnah | infolge Schneedruck sehr stark säbelwüchsige Buchenbestände (Stangenholz- und schwaches Baumholz) |

| | | | |
|----|--------------------|-----------------|---|
| 3 | alpha-oligohemerob | mäßig verändert | Plenterstruktur (starke Variation der Durchmesserklassen (inkl. Starkholz) sowie Mehrschichtigkeit) jedoch fehlende Verjüngung (Strauchschichtbildung) standortgerechter Baumarten |
| 3a | alpha-oligohemerob | mäßig verändert | Subalpine ehemalige Fi-Waldstandorte: schwach geschichtete Lärchenbestände als sekundäre Waldentwicklungsstadien |
| 3b | alpha-oligohemerob | mäßig verändert | Konzentration in schwachem Baumholz und Stangenholz als Folge der Bewirtschaftung, jedoch naturnahe Verjüngungsdynamik (Einwachsen von Hauptbaumarten in Strauchschicht und Stangenholz) |
| 3c | alpha-oligohemerob | mäßig verändert | Konzentration in schwachem Baumholz und Stangenholz als Folge der Bewirtschaftung, jedoch mehrschichtiger Bestandesaufbau |
| 3d | alpha-oligohemerob | mäßig verändert | Fi-Ta-Bu-Waldstandorte: unter anthropogenem Einfluss entstandene Buchenreinbestände; meist aus Stangenholz, schwachem und starkem Baumholz gemischt aufgebaut; durchgehend wenig Verjüngung |
| 3e | alpha-oligohemerob | mäßig verändert | Erosionslagen oder sehr felsige Standorte mit geringer Bestockung; Lichtheit durch historische Waldwirtschaft gefördert |
| 3f | alpha-oligohemerob | mäßig verändert | durch Störungen stark aufgelichtete Stadien (Überschuttung, Windwurf; ev. hohe Mengen an liegendem Totholz) |
| 4 | alpha-mesohemerob | stark verändert | bereits ältere und lichte Altersklassenbestände mit Starkholz, ausgeprägte Einschichtigkeit (über 75% der Bäume in einer Schicht (meist B1)), kaum Strauchschichtbildung |
| 4a | alpha-mesohemerob | stark verändert | Windwurffläche aus Fi-Stangenholz (Totholz in Stangenholzstärke vorhanden) |
| 4b | alpha-mesohemerob | stark verändert | durch anthropogenen Einfluss untypisch lichte Verhältnisse |
| 5a | euhemerob | künstlich | i.d.R. nach Kahlschlägen erwachsene und aufgeforstete Altersklassenbestände mit dominierendem Anteil an Stangenholz und schwachem Baumholz (weitestgehend Fichten-Reinbestände) |
| 5b | euhemerob | künstlich | junge Aufforstung (Fichte, Lärche) |
| 5c | euhemerob | künstlich | Dickung (Fichte, Lärche) |
| 5d | euhemerob | künstlich | Stangenholz-Dickung-Übergang (Fichte, Lärche) |
| 5e | euhemerob | künstlich | keine bis max. 2 Bäume in Aufnahmefläche (Blöße, auch kein Totholz, inkl. abgeräumte Kalamitätsflächen) |
| 5f | euhemerob | künstlich | Noch weitestgehend baumfreie sekundäre Waldentwicklungsstadien mit Latsche (nach forstlicher und/oder almwirtschaftlicher Nutzung) |
| 5g | euhemerob | künstlich | gezielter Auffichtungshieb ohne liegendes Totholz mit starkem Durchmesser (z.B. Fi-Forst über Enns-Alluvium) |
| 5h | euhemerob | künstlich | durch aktuelle Beweidung im Zuge von Almwirtschaft untypisch lichte Bestandesverhältnisse |
| 5i | euhemerob | künstlich | besonders starker Wegeinfluss, zumindest tw. Böschungsfäche |

Tabelle 11: Auf die Waldbilder im Nationalpark Gesäuse adaptierte Definitionen für Hemerobiestufen bzw. Naturnähestufen hinsichtlich Bestandesstruktur.

| Code | Hemerobiestufen aus GRABHERR et al. 1998 (S. 189) | entsprechende Naturnähestufe | Definition Baumartenzusammensetzung |
|------|---|------------------------------|--|
| 1 | ahemerob | natürlich | alle natürlichen Haupt- wie Mischbaumarten im natürlichen Mischungsverhältnis im Bestand (aufgrund der geringen Probeflächengröße jedoch nicht immer vollständig in der Probefläche enthalten) |
| 2 | beta-oligohemerob | naturnah | Bestand wird von den natürlichen Hauptbaumarten gebildet (jedoch in vom natürlichen Zustand mäßig abweichendem Mischungsverhältnis) |
| 2a | beta-oligohemerob | naturnah | Fi-Ta-Bu-Waldstandorte: zumindest 2 der 3 Hauptbaumarten (i.d.R. Bu, Fi) im Bestand (dabei bestandsbildend), die dritte Hauptbaumart (i.d.R. Ta) in der Verjüngung (zumindest 2 Exemplare im Zuge der NRI notiert) oder baumförmig im Umfeld zumindest vereinzelt vorhanden (nach CIR oder Geländekenntnis); tiefste Hanglagen mit potenziell natürlich buchenbeherrschtem Wald*: Buche dominant |
| 2b | beta-oligohemerob | naturnah | subalpine Fi-Waldstandorte: Fi-Bestände (inkl. Forste), Mischbaumarten (Lä, BAh, EEs, Bu, Ta) in vom natürlichen Zustand veränderten Anteilen |
| 2c | beta-oligohemerob | naturnah | langlebige Lä-Entwicklungsbestände auf ehemaligen Fi-Waldstandorten |
| 2d | beta-oligohemerob | naturnah | natürliche Lärchenbestockungen auf felsigen, vorwiegend schattseitigen steilen Hängen der subalpinen Stufe |
| 2e | beta-oligohemerob | naturnah | natürliche Buchenreinbestände (Primärbestockungen in besonders ozeanischer Lage oder infolge Schneedruck sehr stark säbelwüchsige Buchenbestände) |
| 2f | beta-oligohemerob | naturnah | Latschenfelder an der klimatischen oder orographischen Waldgrenze mit nur sehr geringer Zahl an Bäumen |
| 3a | alpha-oligohemerob | mäßig verändert | Bu- sowie Fi-Ta-Bu-Waldstandorte: Tanne fehlt im Bestand (auch im Umfeld, keine Verjüngungsindividuen in Aufnahmefläche), Anteile von Fi (Lä, Ki) nicht oder nur in mäßigem Ausmaß zu Ungunsten der Buche erhöht |
| 3b | alpha-oligohemerob | mäßig verändert | Fi-Ta-Bu-Waldstandorte: alle 3 Hauptbaumarten (Fi, Ta, Bu) vorhanden jedoch stark verändertes Mischungsverhältnis (ev. hoher Lärchenanteil) |
| 3c | alpha-oligohemerob | mäßig verändert | Fi-Ta-Bu-Waldstandorte: Buchenreinbestände (durch historische Auszugsnutzung von Fi und Ta gefördert) mit Tanne zumindest in einigen Individuen in der Verjüngung oder Altannen im Umfeld (nach CIR oder Geländekenntnis), i.d.R. Verjüngungsproblem |

| | | | |
|------|--------------------|--------------------|--|
| 3d | alpha-oligohemerob | mäßig verändert | Erosionslagen oder sehr felsige Standorte mit geringer Bestockung; Lichtheit durch historische Waldwirtschaft gefördert |
| 3.5a | beta-mesohemerob | deutlich verändert | Bu- sowie Fi-Ta-Bu-Waldstandorte: Tanne fehlt im Bestand (auch im Umfeld, keine Verjüngungsindividuen in Aufnahmeﬂäche), Anteile von Fi (Lä, Ki) deutlich zu Ungunsten der Buche erhöht, tw. nur mehr geringe Buchenanteile |
| 3.5b | beta-mesohemerob | deutlich verändert | Standorte des üppigen Hochstauden-Fi-Waldes in Ta-BAh-Höhenstufe: Fi-Forst ohne Ta, BAh |
| 3.5c | beta-mesohemerob | deutlich verändert | montane Nadelholz-Magerstandorte: Fi oder Ki mit erhöhten Baumartenanteilen bei Rückgang potenziell natürlicher Ta-, Bu-Beimischung |
| 3.5d | beta-mesohemerob | deutlich verändert | Bergahorn-Eschenwaldstandorte mit anthropogen erhöhtem Fichtenanteil |
| 4a | alpha-mesohemerob | stark verändert | Fi-Ta-Bu-Waldstandorte: forstwirtschaftlich bedingt Fichtenreinbestände oder Fi und Lä in unterschiedlichem Mischungsverhältnis bestandsbildend (durch Auspflanzung gefördert oder durch Vorwaldeigenschaften begünstigt); Bu fehlt, Ta fehlt |
| 4b | alpha-mesohemerob | stark verändert | Fi-Ta-Bu-Waldstandorte: Buchenreinbestände (durch historische Auszugsnutzung von Fi und Ta gefördert) bei völligem Fehlen der Tanne (keine Verjüngungsindividuen, keine Altannen im Umfeld nach CIR oder Geländekenntnis), i.d.R. Verjüngungsproblem |
| 4c | alpha-mesohemerob | stark verändert | Fi-Ta-Waldstandorte: Fi(-Lä)-Forste (ohne Tanne sowie ohne Ta-Verjüngung) |
| 4d | alpha-mesohemerob | stark verändert | montane Nadelholz-Magerstandorte: Fi-Ki-Bestände bei Ausfall potenziell natürlicher Ta-, Bu-Beimischung |
| 4e | alpha-mesohemerob | stark verändert | Ahorn-Eschenwald-Standorte über Enns-Alluvium: Fichten-Forste denen nennenswerte Anteile der standortsautochthonen Baumarten (BAh, Es, BUI, Bu, Ta) beigemischt sind |
| 4f | alpha-mesohemerob | stark verändert | anthropogen bedingt besonders stammzahlarme Fläche jedoch mit standortsgemäßen Arten in der Verjüngung |
| 5a | euhemerob | künstlich | tiefste Hanglagen mit potenziell natürlich buchenbeherrschtem Wald* sowie Ahorn-Eschenwaldstandorte über Enns-Alluvium: nicht standortsgerechte Baumart (Fichte) monodominant aufgeforstet |
| 5b | euhemerob | künstlich | keine bis max. 2 Bäume in Aufnahmeﬂäche (Blöße, auch kein Totholz, inkl. abgeräumte Kalamitätsﬂächen) |

*Klima für buchenbeherrschten Waldtyp: südexponiert unter +/- 700 m Seehöhe, nordexponiert unter +/- 600 m Seehöhe (vergl. CARLI 2008, DIERSCHKE & BOHN 2004, ZUKRIGL 1973)

Tabelle 12: Auf die Waldbilder im Nationalpark Gesäuse adaptierte Definitionen für Hemerobiestufen bzw. Naturnähestufen hinsichtlich Baumartenzusammensetzung.

2.5.6 Einteilung nach Bestandestypen

In vorliegender Arbeit wurden eine standortsunabhängige Grobgliederung in zehn übergeordnete Bestandestypen sowie eine Bestandestypen-Feingliederung innerhalb ökologisch vergleichbarer Standortseinheiten vorgenommen.

Basis für die Grobgliederung sind die Naturnähestufen des vorangegangenen Kapitels, wobei sich die Einteilung stärker an der Bestandesstruktur als an der Baumartenzusammensetzung orientiert. Einzig Buchenreinbestände bilden einen allein über die Baumartenverhältnisse definierten Typ. Einen Überblick über die Definitionen dieser übergeordneten Bestandestypen gibt Tabelle I im Anhang.

Die oben angesprochene Feingliederung ist Basis für detaillierte Auswertungen und Diagrammdarstellungen im Text. Weiters richtet sich die Anordnung der Inventurpunkte in der ausführlichen Datendarstellung in den Tabellen A bis H im Anhang nach ihr.

2.5.7 Geoinformationssystem

Es erfolgte eine Übernahme des von den Steiermärkischen Landesforsten angewandten Systems für die Forstliche Stichprobeninventur. Ein Grund dafür war auch eine eventuelle Vergleichbarkeit mit alten Inventurdaten. Diese Inventur der Stmk. Landesforste erfolgt in einem 250 Meter Raster auf Basis von runden Bundesmeldenetzkoordinaten (z.B. 545.000 Ostwert, 272.000 Nordwert). Dieses Rasterpunktenetz wurde auf 500 Meter erweitert und somit die Anzahl der Punkte auf beinahe ein Drittel reduziert.

Das Rasternetz wurde als Polyline Shapefile (ArcView 3.2a, ESRI) erstellt und die Schnittpunkte schließlich als Rasterpunkte exportiert. Auf Basis der Luftbilder wurde eine Vorauswahl der Punkte auf Waldflächen getroffen. Weiters wurden auch nicht begehbare Bereiche (felsiges Gelände, Steilheit) ausgeschieden. Das Punktrasterfile konnte in das MobileMapper Office (Software zum GPS-Gerät) und von dort direkt in das GPS importiert werden. Durch Öffnen des Projektes im MobileMapper war eine Aufsuchen der Punkte mit der Goto-Funktion sehr einfach möglich. Zur groben Orientierung wurden Übersichts- und Detailkarten im GIS-Programm erstellt und ins Gelände mitgenommen.

Nach Festlegung des tatsächlichen Standortes im Gelände wurden die neuen Koordinaten vom Gerät abgelesen und notiert bzw. auch neu abgespeichert. Nach Eingabe der Koordinaten in die Datenbank und Umwandlung der Tabelle in ein DataBaseFile (dBase, dbf) wurde über die Funktion „Add Event Theme“ ein neuer Punktdatensatz erstellt. In weiterer Folge konnte die neue Lage der Punkte mit dem Originaldatensatz verglichen werden. Einige Fehler (Ablese,- Eingabefehler) wurden durch den Vergleich mit dem Originaldatensatz im GPS abgeglichen.

Der neue Datensatz wurde mit der Gesamttabelle (als dbf aus Excel abgespeichert) verbunden (gejoint). So sind nun alle Daten im GIS mit den Punkten genau verortet und stehen für umfangreiche Abfragen und Auswertungen bereit.

Erste Ergebnisse aus diesem Datenpool stellen auch die Karten in diesem Bericht dar. Für den Vergleich der Verjüngungszahlen mit den Baumartenanteilen in der Baumschicht wurden für letztere die Daten aus der CIR-Luftbildinterpretation (HABITALP, HOFFERT & ANFANG 2006) herangezogen. Die Abschätzung der Deckungsanteile erfolgte in 10% Schritten, Vorkommen unter 10% gehen dabei verloren. Da die Tanne sehr oft keine 10 % erreicht und in der Luftbildinterpretation nur unzureichend erkannt wird, wurden weitere Daten herangezogen. Dazu zählen einerseits die Begehungsprotokolle aus den LIFE Begehungen, und auch die Daten aus der Naturrauminventur (SCHWAB 2001), welche weitere Vorkommen der Tanne im Gebiet notiert hat.

Zahlreiche weitere Auswertungen und Verschneidungen mit anderen Daten sind noch geplant und werden in einem eigenen Bericht zur Potenziell Natürlichen Vegetation im Nationalpark eingebaut werden.

3 ZUORDNUNG DER INVENTURPUNKTE ZU STANDORTSEINHEITEN UND BESTANDESTYPEN

In der folgenden *Tabelle 13* sind alle im Zuge der Forstlichen Standortserkundung (siehe Kap. 2.5.4) ausgegliederten Standortseinheiten aufgelistet (erweitert um Einheit „15 Ergänzende Standortstypen“). Die Aufzählung ist in ein hierarchisches System mit drei Ebenen gebettet. Für die jeweils feinste Gliederungsebene ist einerseits die entsprechende naturnahe Waldgesellschaft nach WILLNER & GRABHERR 2007 angeführt. In violett ist jeweils die Anzahl zugeordneter Inventurpunkte (n=207) angegeben.

1 Auwald

- 1.1 Au über sandigen Sedimenten
 - 1.11 Silberweidenau (mit Lavendelweide) – *Salicetum albae cornetosum* **n=0**
 - 1.12 Grauerlenau über Auboden – *Equiseto-Alnetum incanae typicum* **n=0**
- 1.2 Grauerlenau über Schwemmboden – *Equiseto-Alnetum incanae* **n=0**

2 Ahorn-Eschenwald

- 2.1 Ahorn-Eschenwald über Auboden
 - 2.11 Ahorn-Eschenwald über Auboden typische Variante – *Carici pendulae-Aceretum submontane Höhenform* **n=0**
 - 2.12 Ahorn-Eschen-Buchenwald über Auboden – *Carici pendulae-Aceretum submontane Höhenform* **n=1**
- 2.2 Bachbegleitender Ahorn-Eschenwald – *Carici pendulae-Aceretum* **n=3**
- 2.3 Schluchtwald
 - 2.31 Schluchtwald Variante feinerreicher Boden – *Ulmo-Aceretum* **n=0**
 - 2.32 Schluchtwald Variante über Carbonatschutt – *Phyllitido-Aceretum* **n=2**

3 Anmoor

- 3.1 Grauerlenwald über Anmoor – *Aceri-Alnetum incanae typicum*

4 Magerstandorte mit Fichtenwaldarten

- 4.1 Carbonat-Blockwald – je nach Seehöhe und Blockigkeit verschiedenen Gesellschaften zuzuordnen **n=9**
- 4.2 Hangschuttfächer der höheren Lagen
 - 4.21 hochmontane Lärchen-Variante – *Rhodothamno-Laricetum typicum* **n=1**
 - 4.22 mittelmontane Buchen-Variante – *Adenostylo glabrae-Fagetum calamagrostietosum variae* **n=2**
- 4.3 Schattseitige montane Nadelholzstandorte
 - 4.31 typische Variante – *Calamagrostio variae-Piceetum myrtilletosum* **n=5**
 - 4.32 zum Buchenwald vermittelnde Variante – *Adenostylo glabrae-Fagetum calamagrostietosum variae* **n=5**

5 Bodenbasierte Magerstandorte

- 5.1 Übergang zw. Kiefern- und Buchenwald
 - 5.11 Degradationsvariante – *Calamagrostio variae-Piceetum carduetosum deflorati* **n=3**
 - 5.12 Sukzessionsvariante – *Calamagrostio variae-Piceetum carduetosum deflorati* **n=3**
- 5.2 Schneeheide-Kiefernwald
 - 5.21 Schneeheide-Kiefernwald über Hangschutt – *Erico-Pinetum sylvestris typicum* **n=4**
 - 5.22 Schneeheide-Kiefernwald über anstehendem Fels – *Erico-Pinetum sylvestris typicum* **n=0**

6 Sonderstandorte in Steillagen

- 6.1 Felsnase mit Fels-Auflagehumusboden – nicht zuordenbar **n=1**
- 6.2 Steilhang über Dachsteinkalk mit Lehmantteilen – *Helleboro nigri-Fagetum* **n=0**
- 6.3 Erosionslagen – nicht zuordenbar **n=7**
- 6.4 Trockenwarme Waldgrenzstandorte oberhalb der Kieferngrenze – *Calamagrostio variae-Piceetum carduetosum deflorati* **n=2**

7 Kalkhang-Buchenwälder und Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwälder

- 7.1 Anspruchsvoller Kalk-Buchenwald der unteren Buchenstufe
 - 7.11 über Dachsteinkalk – *Helleboro nigri-Fagetum* **n=4**
 - 7.12 in begünstigten Hangsituationen – *Helleboro nigri-Fagetum* **n=9**

- 7.13 über Rendzinen in Tallagen – *Helleboro nigri-Fagetum* **n=6**
- 7.2 Carbonatschutt-Fichten-Tannen-Buchenwald
 - 7.21 der unteren Buchenstufe – *Helleboro nigri-Fagetum* **n=17**
 - 7.22 der oberen Buchenstufe – *Adenostylo glabrae-Fagetum calamagrostietosum variae und helleboretosum nigri* **n=39**
- 7.3 Hochmontaner Kalk-Fichten-Tannen-Buchenwald
 - 7.31 mit Hochstauden – *Saxifrago rotundifoliae-Fagetum typicum* **n=5**
 - 7.32 trockene Variante – *Saxifrago rotundifoliae-Fagetum calamagrostietosum variae* **n=3**
- 8 Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwälder und Ahorn-Eschen-reicher Lehm-Buchenwald**
 - 8.1 Mittelmontaner Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwald – *Cardamino trifoliae-Fagetum typicum* **n=9**
 - 8.2 Hochmontaner Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwald
 - 8.21 typische Variante – *Saxifrago rotundifoliae-Fagetum adenostyletosum alliariae* **n=1**
 - 8.22 Gstattersteinplateau – *Galio odorati-Fagetum gymnocarpietosum* **n=2**
 - 8.3 Ahorn-Eschen-reicher Lehm-Buchenwald
 - 8.31 tiefmontane Variante – *Cardamino trifoliae-Fagetum asaretosum* **n=4**
 - 8.32 mittelmontane Variante – *Cardamino trifoliae-Fagetum circaeetosum* **n=3**
- 9 Braunerde-Standorte über silikatischen Schottern**
 - 9.1 Silikatische Enns-Schotter – *Galio odorati-Fagetum typicum und luzuletosum* **n=0**
- 10 Fichten-Tannenwald**
 - 10.1 Fichten-Tannenwald über tiefgründigen Lehmen – *Pyrolo-Abietetum* **n=4**
- 11 Bodensaure Fichtenwälder**
 - 11.1 Bodensaurer Torfmoos-Fichtenwald
 - 11.11 typische Variante – *Calamagrostio villosae-Piceetum typicum* **n=3**
 - 11.12 mit Wollgras – *Sphagno-Piceetum* **n=2**
 - 11.2 Bodensaurer Fichtenwald mit Sauerklee
 - 11.21 ohne Hochstaudenfluren-Arten – *Homogyno alpinae-Piceetum rhytidadelphetosum lorei* **n=0**
 - 11.22 mit Hochstaudenfluren-Arten – *Athyrio alpestris-Piceetum* **n=4**
- 12 Subalpine Kalk-Fichtenwälder**
 - 12.1 Üppiger Hochstauden-Fichtenwald
 - 12.11 Üppiger Hochstauden-Fichtenwald stauendnasse Variante – *Equiseto-Abietetum* **n=2**
 - 12.11 Üppiger Hochstauden-Fichtenwald wasserzügige Variante – *Equiseto-Abietetum* **n=1**
 - 12.2 Hochstauden-Fichtenwald mit Berggrasarten – *Adenostylo alliariae-Piceetum asplenietosum und petasitetosum* **n=15**
 - 12.3 Trockener Kalkhang-Fichtenwald – *Adenostylo glabrae-Piceetum calamagrostietosum variae und luzuletosum sylvaticae* **n=6**
 - 12.4 Fichtenblockwald über Pseudogley – *Adenostylo alliariae-Piceetum petasitetosum* **n=1**
- 13 Subalpiner Lärchenwald**
 - 13.1 Subalpiner schattseitiger Lärchenwald – *Rhododendro hirsuti-Pinetum cembrae* **n=6**
- 14 Lärchen-Zirbenwälder**
 - 14.1 Lärchen-Zirbenwald auf grobblockigem Plateau – *Rhododendro hirsuti-Pinetum cembrae* **n=0**
 - 14.2 Lärchen-Zirbenwald auf Kalkhang – *Rhododendro hirsuti-Pinetum cembrae* **n=1**
 - 14.3 Lärchen-Zirbenwald über Pech-Rendzina – *Rhododendro hirsuti-Pinetum cembrae* **n=1**
- 15 Ergänzende Standortstypen**
 - 98 frisch überschüttete Buchenwaldstandorte **n=3**
 - 99 latschenreiche Entwicklungsstadien der klimatischen oder orographischen Waldgrenze oder sekundäre Entwicklungsstadien nach Almauflassung **n=8**

Tabelle 13: Übersicht über die forstlichen Standortseinheiten im Nationalparkgebiet (nach CARLI 2008 ergänzt um Punkt 15 „Ergänzende Standortstypen“. In violett ist die jeweilige Anzahl der zugeordneten Inventurpunkte (n=207) dargestellt. Die Zuordnung der naturnahen Waldgesellschaften folgt WILLNER & GRABHERR 2007.

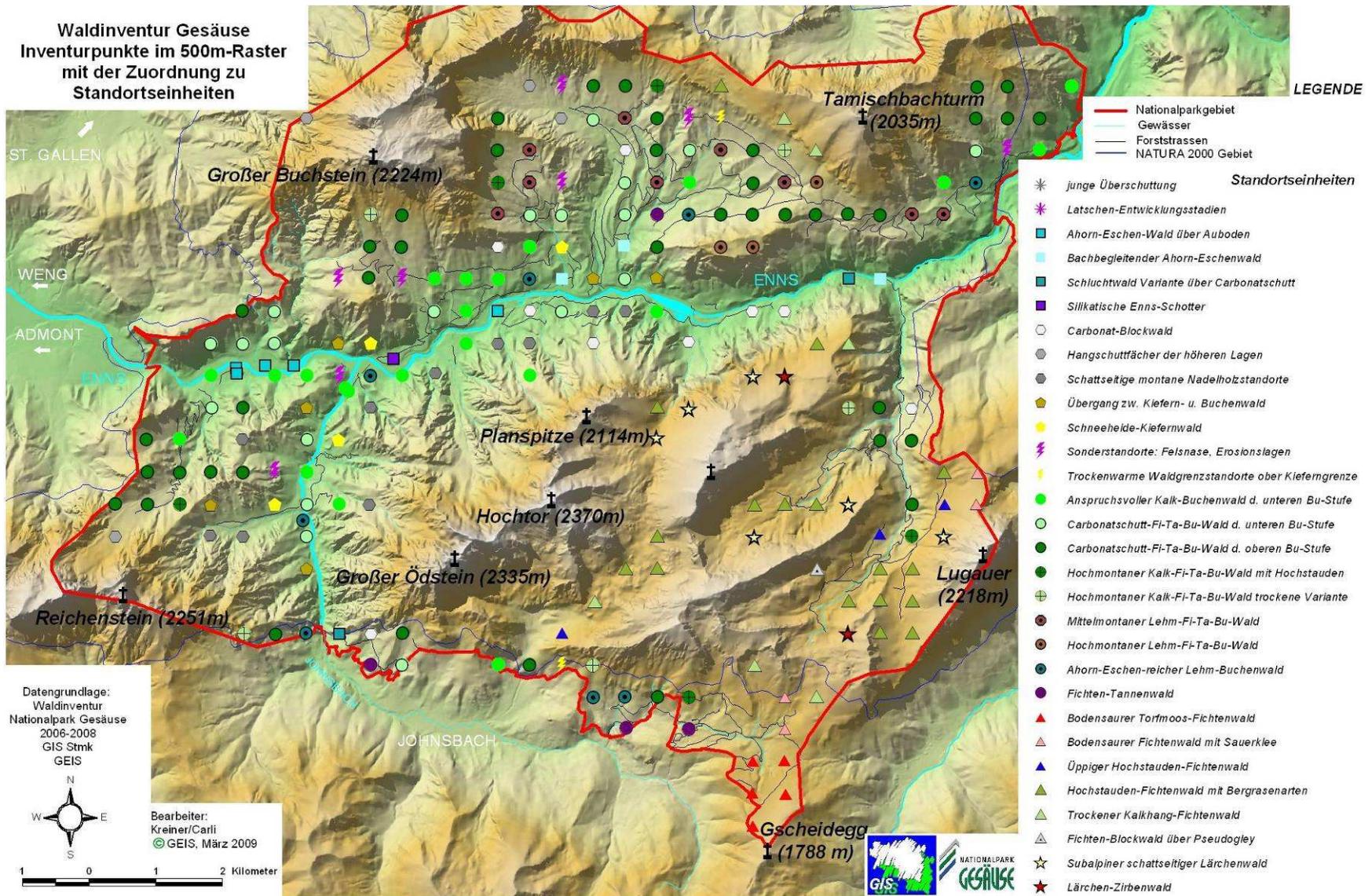


Abbildung 2: Karte mit Zuordnung der Aufnahmeflächen (207 Inventurpunkte, 8 Monitoringflächen in Umwandlungsbeständen (LIFE-Projekt)) zu forstlichen Standortseinheiten.

In *Abbildung 2* ist die Zuordnung der Inventurpunkte zu Standortseinheiten topographisch dargestellt. Die Standortseinheiten der Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwälder („Anspruchsvoller Kalk-Buchenwald der unteren Buchenstufe“, „Carbonatschutt-Fichten-Tannen-Buchenwald der unteren Buchenstufe“, Carbonatschutt-Fichten-Tannen-Buchenwald der oberen Buchenstufe“, „Hochmontaner Kalk-Fichten-Tannen-Buchenwald mit Hochstauden“, Hochmontaner Kalk-Fichten-Tannen-Buchenwald trockene Variante“) dominieren flächenmäßig. Die Standorte des „Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwaldes“ sowie des „Ahorn-Eschen-reichen Lehm-Buchenwaldes“ haben ihr Vorkommensmaximum in dem von Lokalmoränen geprägten Kessel zwischen Buchstein und Tamischbachturm. Weiters zeigen die Vorkommen der Standortstypen „Ahorn-Eschen-reicher Lehm-Buchenwald“ sowie „Fichten-Tannenwald“ östlich von Johnsbach, dort herrschende lehmige Verhältnisse an. Subalpine Kalk-Fichtenwaldstandorte („Hochstauden-Fichtenwald mit Berggrasarten“, „Trockener Kalkhang-Fichtenwald“) konzentrieren sich im südöstlichen Nationalparkbereich und über den hochgelegenen Südwesthängen des Tamischbachturm. Der „Bodensaure Torfmoos-Fichtenwald“ beschränkt sich auf den, in die Grauwackenzone ragenden Zipfel am Südostrand des Nationalparkgebiets. Die Standortseinheiten „Carbonat-Blockwald“ und „Schattseitige montane Nadelholzstandorte“ haben ihre stärkste Verbreitung über den Nordabhängen der Planspitze. Das Vorkommenszentrum der bodenbasischen Magerstandorte („Übergang zwischen Kiefern- und Buchenwald“, „Schneeheide-Kiefernwald“) liegt im unteren Johnsbachtal.

Die folgende *Tabelle 14* sowie *Abbildung 3* geben einen Überblick über die Verbreitung übergeordneter Standortseinheiten.

| Standortstypen übergeordnet | Anzahl Inventurpunkte absolut (n=207) | Anteil in Prozent |
|---|--|--------------------------|
| Ahorn-Eschenwaldtypen | 6 | 2.9 |
| Carbonat-Blockwald | 9 | 4.3 |
| Hangschuttfächer d. höheren Lagen | 3 | 1.4 |
| Schattseitige montane Nadelholzstandorte | 10 | 4.8 |
| Übergang zw. Kiefern- und Buchenwald | 6 | 2.9 |
| Extrem trockenwarme Standorte - inkl. Schneeheide-Kiefernwald | 6 | 2.9 |
| Felsnasen, Erosionslagen | 8 | 3.9 |
| Anspruchsvoller Kalk-Buchenwald der unteren Buchenstufe | 19 | 9.2 |
| Carbonatschutt-Fi-Ta-Buchenwald der unteren Buchenstufe | 17 | 8.2 |
| Carbonatschutt-Fi-Ta-Buchenwald der oberen Buchenstufe | 39 | 18.8 |
| Hochmontaner Kalk-Fi-Ta-Buchenwald | 8 | 3.9 |
| Lehm-Fi-Ta-Buchenwald über Kalkskelett | 12 | 5.8 |
| Ahorn-Eschen-reicher Lehm-Buchenwald | 7 | 3.4 |
| Fichten-Tannenwald über tiefgründigen Lehmen | 4 | 1.9 |
| Bodensaurer Torfmoos-Fichtenwald | 5 | 2.4 |
| Bodensaurer Fichtenwald mit Sauerklee | 4 | 1.9 |
| Üppiger Hochstauden-Fichtenwald | 3 | 1.4 |
| Hochstauden-Fichtenwald mit Berggrasarten | 16 | 7.7 |
| Trockener Kalkhang-Fichtenwald | 6 | 2.9 |
| Subalpiner Lärchen- und Lärchen-Zirbenwald | 8 | 3.9 |
| Frisch überschüttete Buchenwaldstandorte | 3 | 1.4 |
| Latschenreiche Entwicklungsstadien | 8 | 3.9 |

Tabelle 14: Anzahl bzw. Prozentanteil zu übergeordneten Standortstypen zugeordneter Inventurpunkte.

In *Abbildung 3* sind unter den „Magerstandorten mit Fichtenwaldarten“ die Einheiten „Carbonat-Blockwald“, „Hangschuttfächer der höheren Lagen“ und „Schattseitige montane Nadelholzstandorte“ aus *Tabelle 14* zusammengefasst. Die „Bodenbasischen Magerstandorte“ setzen sich aus „Übergang zwischen Kiefern- und Buchenwald“ und „Extrem trockenwarme Standorte - inkl. Schneeheide-Kiefernwald“ zusammen. Die „Kalkhang-Fi-Ta-Bu-Waldstandorte“ umfassen „Anspruchsvoller Kalk-Buchenwald der unteren Buchenstufe“, „Carbonatschutt-Fichten-Tannen-Buchenwald der unteren

Buchenstufe“, Carbonatschutt-Fichten-Tannen-Buchenwald der oberen Buchenstufe“, „Hochmontaner Kalk-Fichten-Tannen-Buchenwald“, „Frisch überschüttete Buchenwaldstandorte“. Der „Subalpine Kalk-Fichtenwald“ inkludiert den „Üppigen Hochstauden-Fichtenwald“, den „Hochstauden-Fichtenwald mit Bergrasensarten“ und den „Trockenen Kalkhang-Fichtenwald“.

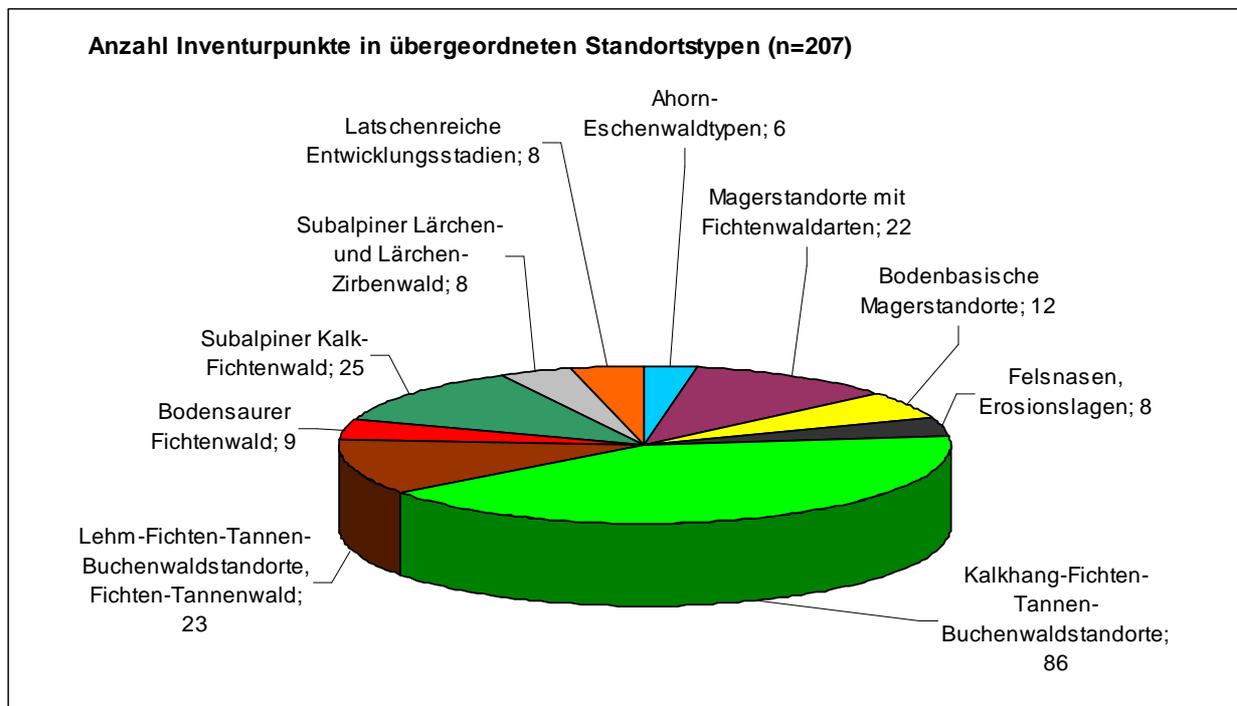


Abbildung 3: Darstellung der Anzahl zu übergeordneten Standortstypen zugeordneter Inventurpunkte.

Die tabellarische Darstellung der Stammzahlverhältnisse nach BHD-Klassen sowie der Verjüngung (siehe Tabelle A bis H im Anhang) ermöglichte eine detaillierte Sortierung der Inventurpunkte nach Bestandesstrukturen. Ein Ergebnis dieser Sortierung ist die Ausgliederung übergeordneter Bestandestypen. Mit Ausnahme des Typs „Buchenreinbestände“ richtet sich diese Gliederung weitestgehend nach der Bestandesstruktur, unabhängig von der Baumartenzusammensetzung. Die Definitionen der ausgegliederten zehn Bestandestypen gehen aus Tabelle I im Anhang hervor.

Tabelle 15 und Abbildung 4 geben einen Überblick über die unterschiedenen Bestandestypen und deren Verbreitung.

Die „Nadelholz-Entwicklungsbestände“ (Code A) beinhalten Schneeheide-Kiefernwälder über jungen Hangschuttfächern sowie subalpine Lärchenbestände als Wiederbewaldungsstadien nordexponierter, aufgelassener Almen. Abbildung 5 zeigt erstere z. B. im unteren Johnsbachtal, zweitere im Hochtal zwischen Hochzinödl und Planspitze (Bereich der Ebnesanger-Hochalm). Der Typ der „Buchen-Reinbestände“ (Code B) umfasst natürlich entstandene Buchenerstbestockungen in besonders ozeanischen Lagen (z. B. Talschluss Hinterwinkl zwischen Buchstein und Tamischbachturm (siehe Abbildung 5), Bestände mit Förderung der Buchen infolge Schneegleiten sowie durch Ausplenterung der Nadelhölzer aus ehemaligen Fichten-Tannen-Buchenwäldern entstandene Bestände. Für den Bestandestyp „Plenterstruktur mit Verjüngung“ (Code C) geht aus Abbildung 5 eine deutliche Affinität zu Unterhanglagen hervor, für die wohl die dort günstigeren Verjüngungsverhältnisse verantwortlich sind. Der Typ „Forste mehrschichtig oder mit Verjüngung“ (Code E) hat seinen Schwerpunkt über Carbonat-Blockwaldstandorten. ZUKRIGL & al. 1963 beschreiben für den Block-Fichtenwald unterschiedliche Baumhöhen, bedingt durch sehr unterschiedliche Kleinstandorte, als typisch. Günstige Verjüngungsverhältnisse für Fichte sind durch Humusakkumulationen zwischen den Blöcken gegeben. Die Typen „Altersklassenbestände mit Starkholz“ (Code F) und „Altersklassenbestände Stangenholz, schwaches Baumholz“ (Code G) sind als stark anthropogen überprägt einzustufen. Es handelt sich

weitestgehend um Fichten- und Fichten-Lärchenforste. Aus *Abbildung 5* geht eine weitgehende Bindung an das Forststraßennetz hervor. Im Kessel nordöstlich von Gstatterboden, der auf Grund sehr produktiver Böden und günstiger Bringungsverhältnisse besonders intensive historische Nutzung aufweist, sind sie weitgehend alleinherrschend. Die folgenden drei Typen stellen sehr lichte Stadien dar. Ihnen sind gemeinsam 64 Inventurpunkte (31% aller Punkte) zugerechnet. Die Gruppe „Natürlich bedingt sehr lichte Bestände (Latschen-Entwicklungsstadien, natürliche Stadien)“ (Code H) macht davon 27 Probeflächen aus. Sie umfasst einerseits sechs Aufnahme­flächen mit hoher Latschendeckung aus dem Bereich der natürlichen Waldgrenze. Weiters sind der Gruppe Standorte mit schwierigen Verjüngungsverhältnissen infolge Felsigkeit und Bodenerosion zugeordnet. Der Typ „Aufforstungen, Dickungen (immer Fi, Lä)“ (Code I) umfasst zwölf Inventurpunkte (knapp 6% aller Punkte). Zwölf Prozent der Punkte sind dem Typ „Rein anthropogen bedingt sehr lichte Bestände“ (Code J) angeschlossen. Es handelt sich hier um Aufnahme­flächen neben Forststraßen, um lichte Bestände im Bereich aktueller oder aufgelassener Almen sowie um ehemals kahlgeschlagene Flächen mit zögerlicher oder fehlender Wiederbewaldung.

| Bestandestypen übergeordnet | Code | Anzahl Inventurpunkte absolut (n=207) | Anteil in Prozent |
|---|-------------|--|--------------------------|
| Nadelholz-Entwicklungsbestände (montan Kiefer, Fichte; subalpin Lärche) mit natürlich gleichaltriger Struktur | A | 8 | 3.9 |
| Buchenreinbestände (nach Fi-Ta-Ausplenterung, natürlicher Entwicklungsbestand, durch Vorteil der Buche bei Schneeschub) | B | 15 | 7.2 |
| Plenterstruktur bei Verjüngung standortgerechter Hauptbaumarten | C | 11 | 5.3 |
| Plenterstruktur ohne Verjüngung standortgerechter Hauptbaumarten | D | 37 | 17.3 |
| Forste mit Konzentration in schwachem Baumholz jedoch entweder mehrschichtig oder naturnahe Verjüngungsdynamik | E | 14 | 6.8 |
| ältere, lichte und einschichtige Altersklassenbestände mit Starkholz, kaum Strauchschichtbildung (Fi, Lä) | F | 26 | 12.6 |
| Altersklassenbestände mit dominierendem Anteil an Stangenholz und schwachem Baumholz (Fi, Lä) | G | 32 | 15.5 |
| frühe Entwicklungsstadien mit Latsche sowie durch natürliche Störungen und Steilheit sehr lichte Bestände | H | 27 | 13.0 |
| Aufforstungen, Dickungen, Dickung-Stangenholz-Übergang (immer Fi, Lä) | I | 12 | 5.8 |
| durch rein anthropogenen Einfluss sehr lichte Bestände (neben Forststraßen, nach Almauflassung, Blöße ohne Verjüngung) | J | 25 | 12.1 |

Tabelle 15: Anzahl bzw. Prozentanteil zu übergeordneten Bestandestypen zugeordneter Inventurpunkte. Über den angegebenen Code-Buchstaben erfolgt die Darstellung der Zugehörigkeit der Aufnahmepunkte in den Tabellen A bis H im Anhang.

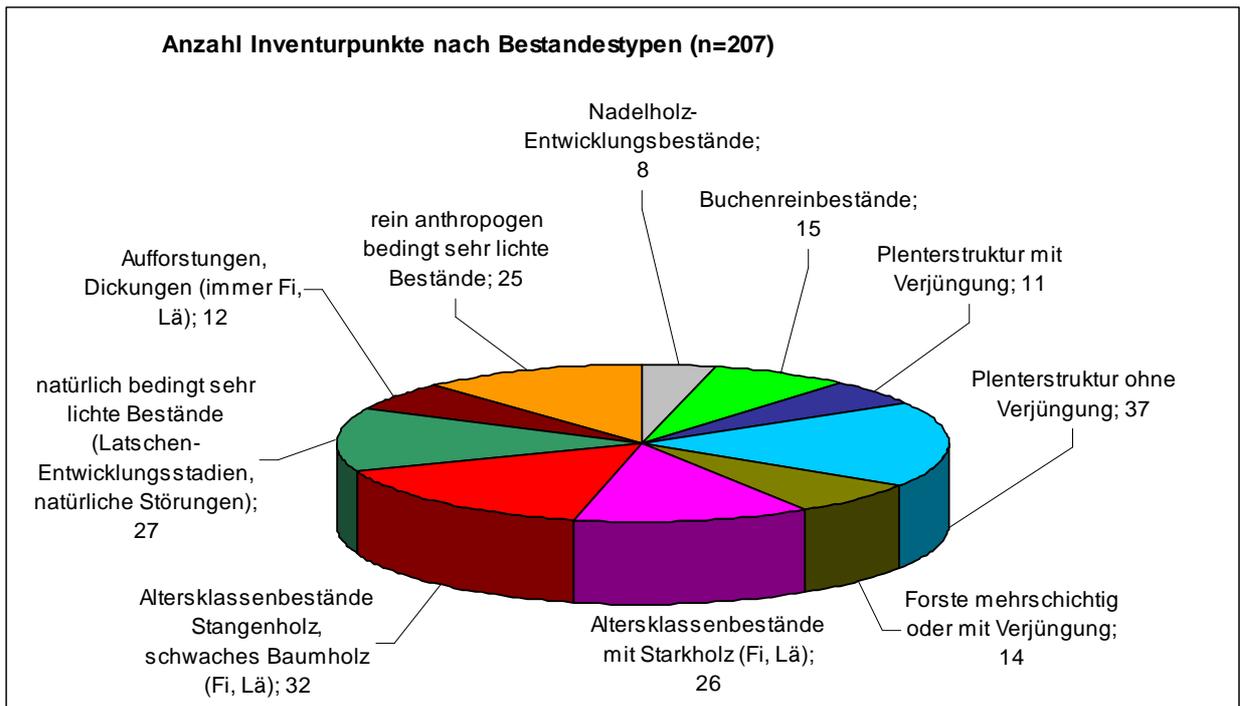


Abbildung 4: Darstellung der Anzahl zu übergeordneten Bestandestypen zugeordneter Inventurpunkte.

**Waldinventur Gesäuse
Inventurpunkte im 500m-Raster
Bestandestypen**

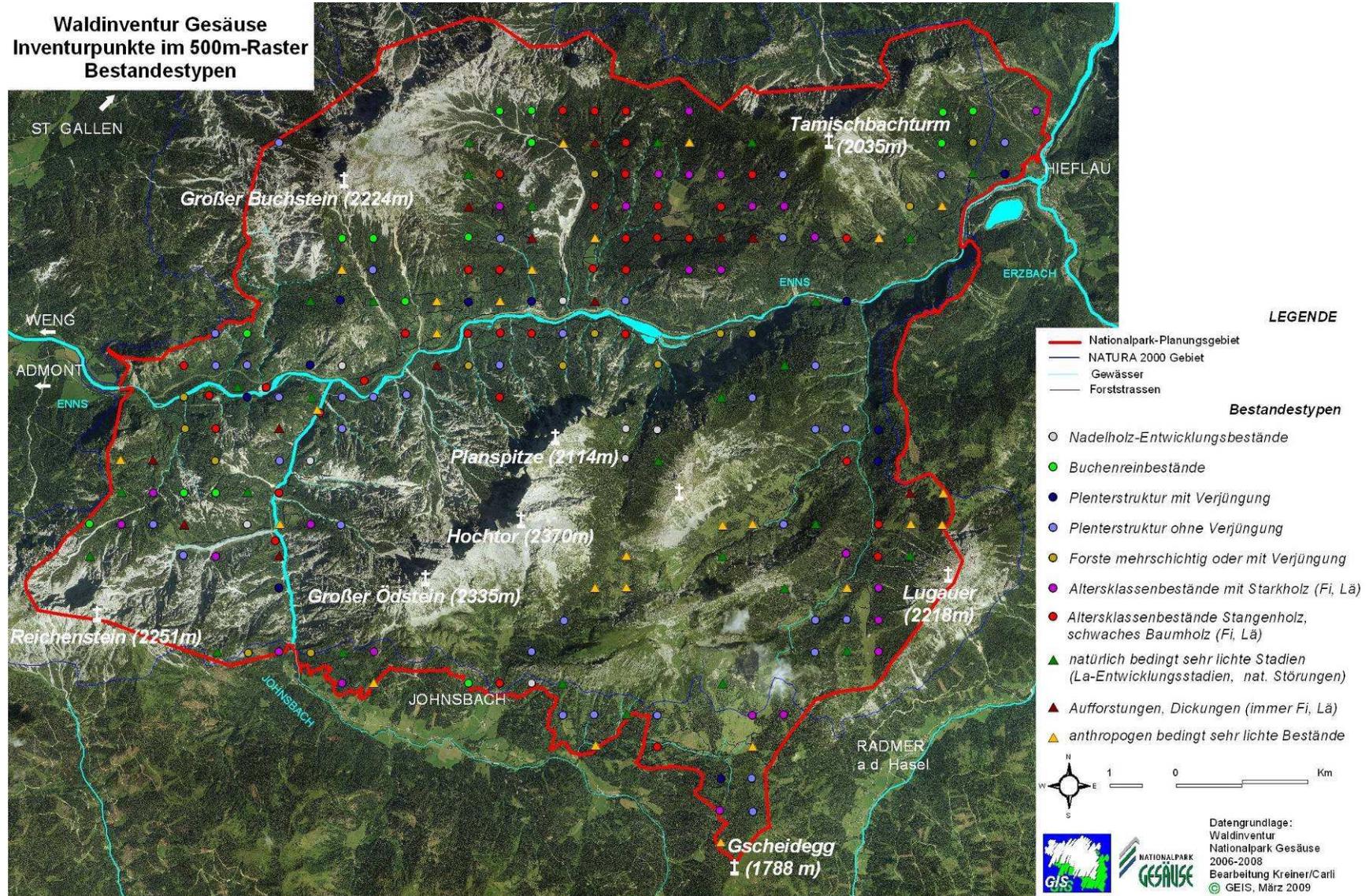


Abbildung 5: Luftbild mit Zuordnung der Aufnahmeflächen (207 Inventurpunkte, 8 Monitoringflächen in Umwandlungsbeständen (LIFE-Projekt)) zu übergeordneten Bestandestypen.

4 ÜBERSICHT ÜBER DIE NATURNÄHEVERHÄLTNISSE

Abbildung 6 und Tabelle 16 geben einen ersten Überblick über die Naturnäheverhältnisse im Nationalpark. Die Zuordnungen folgen den Schemata aus Kap. 2.5.5. (Eine detaillierte Zusammenstellung der Zuordnungen ist in Tabelle I im Anhang dargestellt. Die Einzelwerte zu jedem Inventurpunkt gehen aus den Tabellen A bis H im Anhang hervor.)

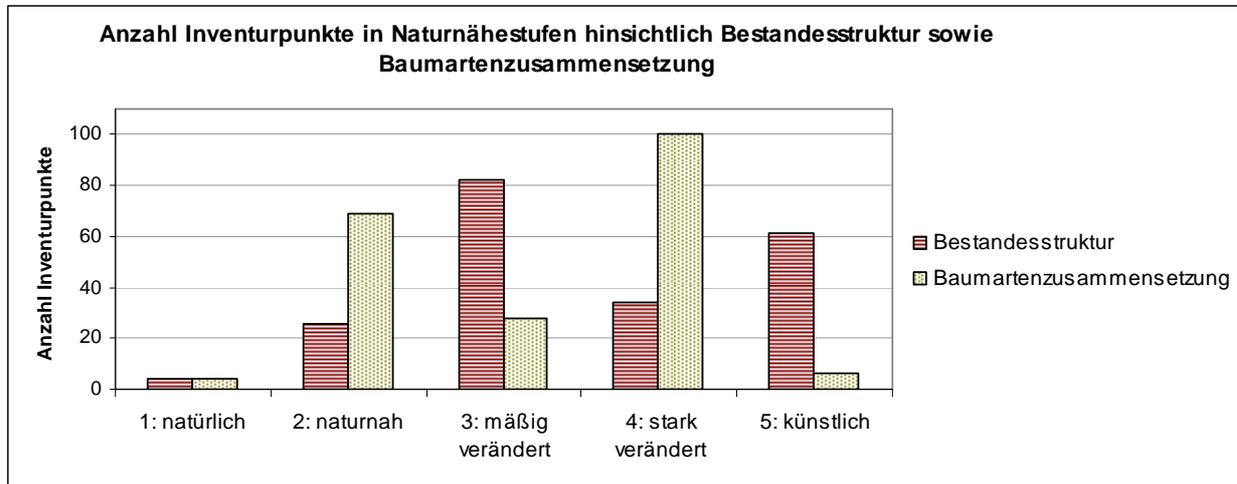


Abbildung 6: Anzahl an Inventurpunkten ($n=207$) in Naturnähestufen getrennt nach Bestandesstruktur sowie Baumartenzusammensetzung. Stufe „3.5: deutlich verändert“ (siehe Schema in Tabelle 12) wurde Stufe „4: stark verändert“ zugerechnet.

| Naturnähestufe | naturnah (1.5-2.25) | mäßig verändert (2.5-3.25) | stark verändert (3.5-4.25) | künstlich (4.5-5) |
|-----------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| Anzahl Inventurpunkte | 24 | 85 | 51 | 47 |

Tabelle 16: Anzahl an Inventurpunkten in Naturnähestufen (Bestandesstruktur und Baumartenzusammensetzung berücksichtigt). Der jeweilige Wert eines Inventurpunktes stellt das arithmetische Mittel aus Naturnähestufe Bestandesstruktur und Naturnähestufe Baumartenzusammensetzung dar.

Der hohe Anteil in den Stufen „stark verändert“ und „künstlich“ (fast die Hälfte der Inventurpunkte in Tabelle 16) ist als Folge der intensiven historischen Nutzung der Gesäuwälder (z. B. HASITSCHKA 2005) zu sehen.

Die folgende Tabelle 17 gibt einen Überblick über die Naturnäheverhältnisse in den verschiedenen forstlichen Standortstypen. Die tendenziell naturnäheren Bewertungen für die Magerstandorte (z. B. „Schattseitige montane Nadelholzstandorte“, „Extrem trockenwarme Standorte – inkl. Schneeheide-Kiefernwald“ sind nicht überraschend und auf die geringere Attraktivität für die Forstwirtschaft zurückzuführen. Die montan vorherrschenden Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte weisen im Schnitt deutlich geringere Naturnähe auf als die subalpin dominierenden Fichtenwaldstandorte. Dieser Umstand ist auf die Konzentration auf Fichte und in geringerem Ausmaß Lärche als Wirtschaftsbaumarten zurückzuführen. Während es dadurch auf den Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorten oft zum Ausfall zweier Hauptbaumarten (Buche, Tanne) und einer entsprechend schlechten Bewertung der Baumartenzusammensetzung kommt, sind in den Forsten der subalpinen Stufe nur die Strukturverhältnisse stärker anthropogen überprägt.

| Standortstypen übergeordnet | Anzahl Punkte gesamt | Anzahl Punkte "naturnah" | Anzahl Punkte "mäßig verändert" | Anzahl Punkte "stark verändert" | Anzahl Punkte "künstlich" |
|--|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Ahorn-Eschenwaldtypen | 6 | | 4 | | 2 |
| Carbonat-Blockwald | 9 | | 3 | 5 | 1 |
| Hangschuttfächer d. höheren Lagen | 3 | 2 | 1 | | |
| Schattseitige montane Nadelholzstandorte | 10 | 1 | 7 | 2 | |
| Übergang zw. Kiefern- und Buchenwald | 6 | | 4 | | 2 |
| Extrem trockenwarme Standorte - inkl. Schneehede-Kiefernwald | 6 | 4 | | | 2 |
| Felsnasen, Erosionslagen | 8 | 1 | 7 | | |
| Anspruchsvoller Kalk-Buchenwald der unteren Buchenstufe | 19 | 1 | 8 | 3 | 7 |
| Carbonatschutt-Fi-Ta-Buchenwald der unteren Buchenstufe | 17 | | 4 | 7 | 6 |
| Carbonatschutt-Fi-Ta-Buchenwald der oberen Buchenstufe | 39 | 5 | 8 | 12 | 14 |
| Hochmontaner Kalk-Fi-Ta-Buchenwald | 8 | | 4 | | 4 |
| Lehm-Fi-Ta-Buchenwald über Kalkskelett | 12 | | 2 | 8 | 2 |
| Ahorn-Eschen-reicher Lehm-Buchenwald | 7 | | 3 | 3 | 1 |
| Fichten-Tannenwald über tiefgründigen Lehmen | 4 | | | 1 | 3 |
| Bodensaurer Torfmoos-Fichtenwald | 5 | 1 | 4 | | |
| Bodensaurer Fichtenwald mit Sauerklee | 4 | | 2 | 2 | |
| Üppiger Hochstauden-Fichtenwald | 3 | | 1 | 1 | 1 |
| Hochstauden-Fichtenwald mit Bergrasenarten | 16 | | 11 | 4 | 1 |
| Trockener Kalkhang-Fichtenwald | 6 | 1 | 5 | | |
| Subalpiner Lärchen- und Lärchen-Zirbenwald | 8 | 2 | 6 | | |
| Frisch überschüttete Buchenwaldstandorte | 3 | | 1 | 2 | |
| Latschenreiche Entwicklungsstadien | 8 | 6 | | 1 | 1 |

Tabelle 17: Anzahl an Inventurpunkten in Naturnähestufen (Bestandesstruktur und Baumartenzusammensetzung berücksichtigt) nach übergeordneten Standortstypen.

Tabelle 18 stellt die Naturnäheverhältnisse in den unterschiedenen Bestandestypen (siehe hierzu auch vorhergehendes Kapitel) dar. Die Buchenreinbestände zeigen eine Streuung zwischen „naturnah“ bis „stark verändert“. Verantwortlich ist hierfür die unterschiedliche Entstehungsgeschichte (natürlich entstandene Buchenerstbestockungen in besonders ozeanischen Lagen, Bestände mit natürlicher Förderung der Buchen infolge Schneegleiten (siehe

Abbildung 7) bzw. durch anthropogene Ausplenterung der Nadelhölzer aus ehemaligen Fichten-Tannen-Buchenwäldern entstandene Bestände). Den Hauptanteil in den Bewertungsstufen „stark verändert“ und „künstlich“ machen Altersklassenbestände (Stangenholz bis Starkholz, weitestgehend Fichte teilweise mit Lärche), Aufforstungen/Dickungen (immer Fichte, Lärche) sowie anthropogen bedingt sehr lichte Bestände aus.

| Bestandestypen übergeordnet | Anzahl Punkte gesamt | Anzahl Punkte "naturnah" | Anzahl Punkte "mäßig verändert" | Anzahl Punkte "stark verändert" | Anzahl Punkte "künstlich" |
|--|-------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Nadelholz-Entwicklungsbestände (montan Kiefer, Fichte; subalpin Lärche) mit natürlich gleichaltriger Struktur | 8 | 4 | 4 | | |
| Buchenreinbestände (nach Fi-Ta-Ausplenterung, natürlicher Entwicklungsbestand, durch Schneeschub) | 15 | 6 | 4 | 5 | |
| Plenterstruktur bei Verjüngung standortgerechter Hauptbaumarten | 11 | 3 | 8 | | |
| Plenterstruktur ohne Verjüngung standortgerechter Hauptbaumarten | 37 | 3 | 31 | 3 | |
| Forste mit Konzentration in schwachem Baumholz jedoch entweder mehrschichtig oder naturnahe Verjüngungsdynamik | 14 | | 9 | 5 | |
| ältere, lichte und einschichtige Altersklassenbestände mit Starkholz, kaum Strauchschichtbildung (Fi, Lä) | 26 | | 8 | 18 | |
| Altersklassenbestände mit dominierendem Anteil an Stangenholz und schwachem Baumholz (Fi, Lä) | 32 | | | 7 | 25 |
| frühe Entwicklungsstadien mit Latsche sowie durch natürliche Störungen und Steilheit sehr lichte Bestände | 27 | 8 | 19 | | |
| Aufforstungen, Dickungen, Dickung-Stangenholz-Übergang (immer Fi, Lä) | 12 | | | 1 | 11 |
| durch rein anthropogenen Einfluss sehr lichte Bestände (neben Forststraßen, nach Almauflassung, Blöße ohne Verjüngung) | 25 | | 2 | 12 | 11 |

Tabelle 18: Anzahl an Inventurpunkten in Naturnähestufen (Bestandesstruktur und Baumartenzusammensetzung berücksichtigt) nach übergeordneten Bestandestypen.



Abbildung 7: Inventurpunkt 417: südexponierte Fläche mit massiver Schneeschubbelastung. Die anpassungsfähige Buche reagiert mit starkem Säbelwuchs.

Abbildung 8 zeigt abschließend die topographische Verteilung der zugewiesenen Naturnähestufen. Es zeigt sich eine tendenzielle Korrelation zwischen Naturnähe und Distanz zur nächsten Forstraße. Der Kesselbereich nordöstlich von Gstatterboden (westlich Tamischbachturm) geht eindeutig als am stärksten anthropogen beeinflusster Bereich hervor. Aufgrund der auch potenziell natürlichen Dominanz der Forstwirtschaftshauptbaumart Fichte im vorwiegend subalpinen, südöstlichen Parkbereich, zeigt sich hier tendenziell größere Naturnähe.

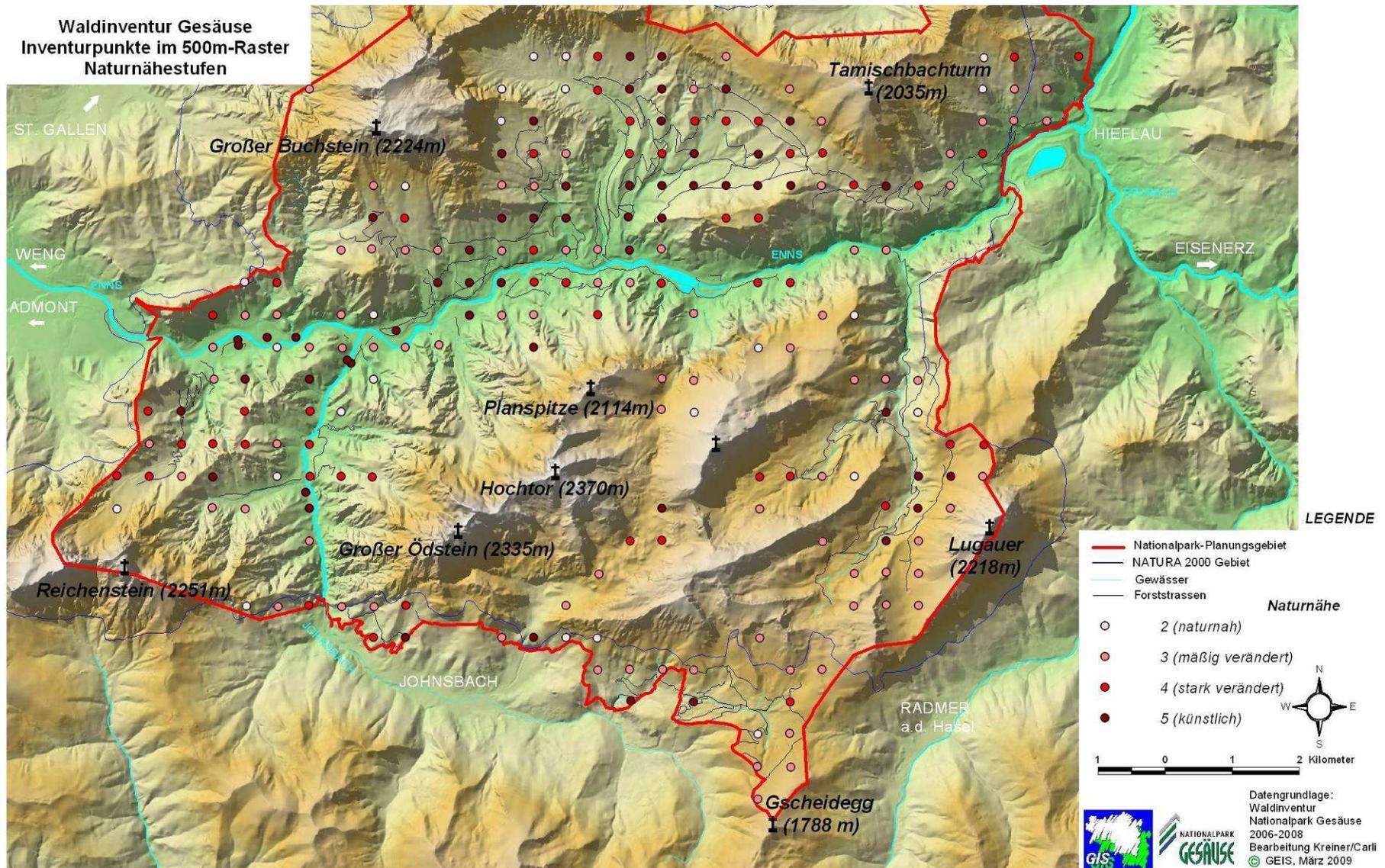


Abbildung 8: Karte mit Zuordnung der Aufnahmeflächen (207 Inventurpunkte, 8 Monitoringflächen in Umwandlungsbeständen (LIFE-Projekt)) zu Naturnähestufen.

5 DER URWALD ROTHWALD ALS REFERENZ ZUR BEWERTUNG DER NATÜRLICHEN VERHÄLTNISSE IM GESÄUSE

Der Urwald Rothwald befindet sich knapp 40 km nordöstlich der Gesäuseberge. Er nimmt auf der Südseite des Dürrensteinmassivs eine Kessellage in Seehöhen zwischen 940 und 1480 m ein. Es besteht eine hohe Ähnlichkeit der Standortfaktoren (geologische, pedologische wie klimatische Verhältnisse) zwischen Gesäuse und Rothwaldgebiet (CARLI 2007, CARLI 2008). Daten aus dem Urwald können insbesondere für höher gelegene Buchenwaldstandorte (ca. 1000 bis 1400 m) als aufschlussreiche Quelle zur Rekonstruktion der natürlichen Verhältnisse im Gesäuse betrachtet werden.

Das typische Waldbild im Fichten-Tannen-Buchen-Urwald wird von ZUKRIGL & al. 1963 folgendermaßen umrissen: Die Buche überwiegt hinsichtlich der Stammzahl, wird jedoch in der Höhe von Tanne und Fichte weit überragt. Der Bestandesaufbau ist durch stark wechselnden Vertikalschluss gekennzeichnet (Gezackte Wipfellinie). Die Stammzahlen von Tanne und Fichte erreichen typischer Weise ähnlich hohe Werte. Tanne und Fichte scheiden meist durch Windwurf aus dem Leben. Buche wird mitgerissen oder sie bricht von Pilzen befallen auseinander. Die Strauchschicht setzt sich fast ausschließlich aus der Verjüngung der drei Hauptbaumarten zusammen. Charakteristisch für den Urwald ist weiters ein Mosaik aus schattigen Bereichen, sowie nach dem Tod von Einzelbäumen entstehenden Lichtlöchern. Bergahorn und Bergulme sind den Beständen in geringer Zahl beigemischt.

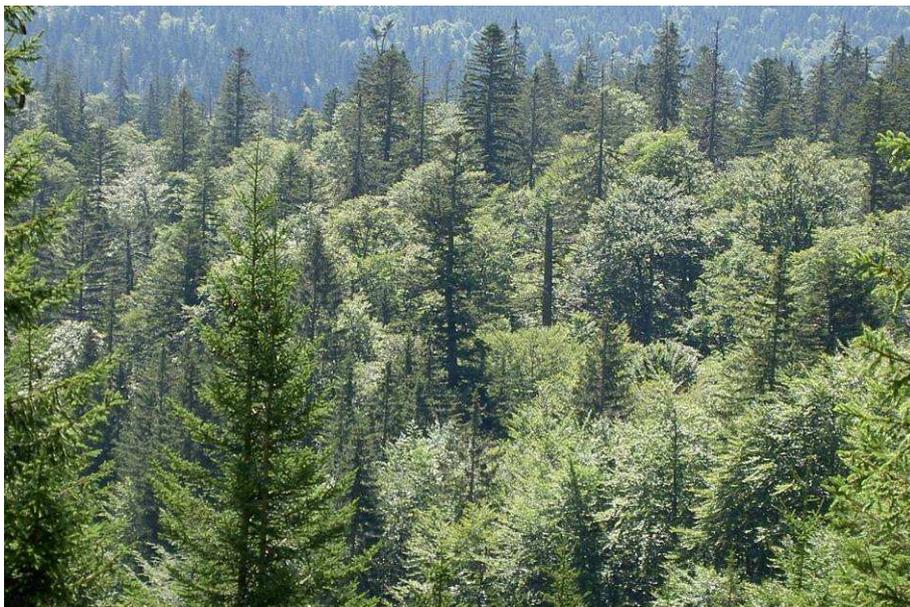


Abbildung 9: Urwald Rothwald: Typischer Bestandesaufbau im Fichten-Tannen-Buchen-Urwald. Fichten und Tannen überragen das Kronendach der hinsichtlich Stammzahlen dominierenden Buche.

Die Urwaldbestände des Rothwaldes teilen sich in zwei durch einen schmalen Streifen Wirtschaftswald getrennte Gebiete. Der „Kleine Urwald“ liegt im Kesselboden, ist im Makrorelief flach und von relativ tiefgründigen Kalkbraunlehmen geprägt. Der „Große Urwald“ nimmt die Kesselhänge ein, seine unteren Anteile bilden den Übergang zum Kesselboden. Standortlich kann der tiefgründige Kesselboden mit der für das Gesäuse ausgeschiedenen Standortseinheit der Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwälder verglichen werden. Die Bestände der Hänge können als Referenz für die Standortseinheiten der höher gelegenen Standortseinheiten der Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwälder dienen. Zu berücksichtigen ist, dass die Hänge im Rothwald im Schnitt schuttärmere dafür lehmigere Böden besitzen.

In den folgenden vier Abbildungen sind Stammzahl- und Vorratsverhältnisse aus Literaturquellen dargestellt. *Abbildung 10* zeigt Daten einer 100 x 100 m großen Dauerbeobachtungsfläche (diese beinhaltet unterschiedliche Waldentwicklungsphasen) aus dem Großen Urwald. Es zeigt sich eine

besonders hohe Stammzahl für Buche unter 8 cm Brusthöhendurchmesser. Weiters fallen hohe Vorräte der Nadelhölzer über 80 cm BHD auf.

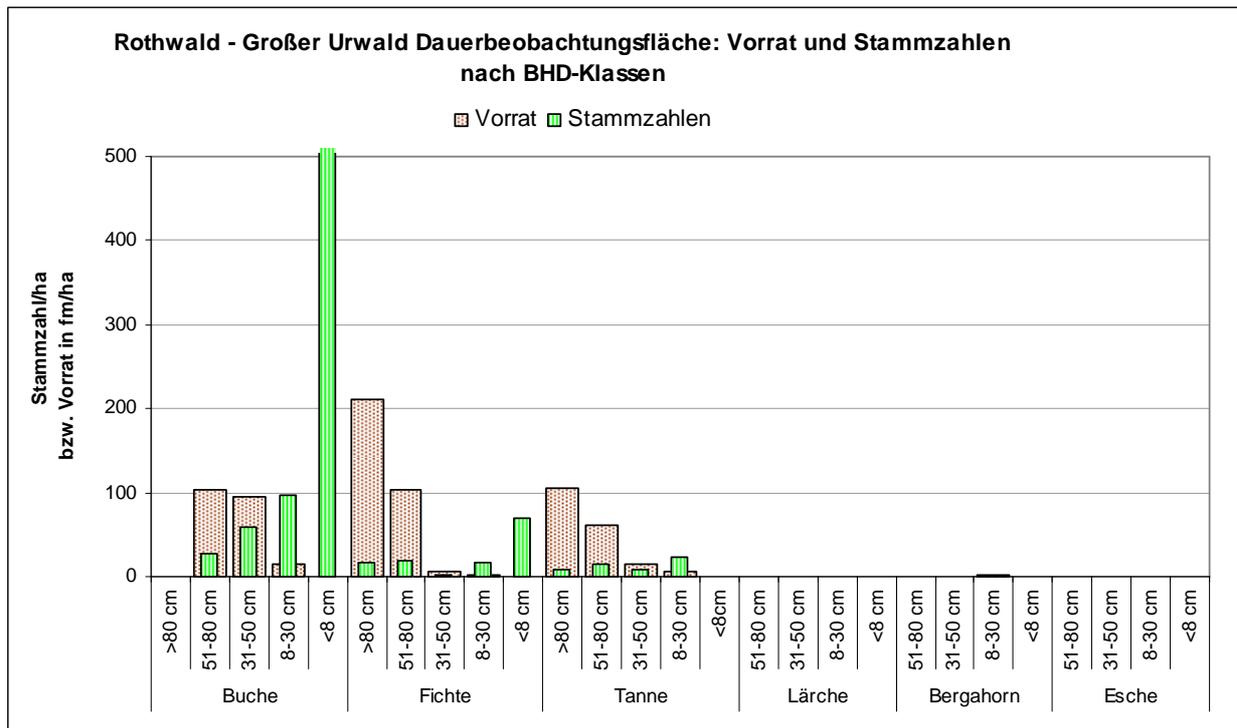


Abbildung 10: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse einer Dauerbeobachtungsfläche (aus Teilflächen in unterschiedlichen Entwicklungsphasen) im Großen Urwald Rothwald. Buche Stammzahl <8 cm: 824. Werte aus SCHREMPF 1986: 62. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.

Die folgenden drei Diagramme zeigen die Urwaldverhältnisse über Hangstandorten in unterschiedlichen Waldentwicklungsphasen.

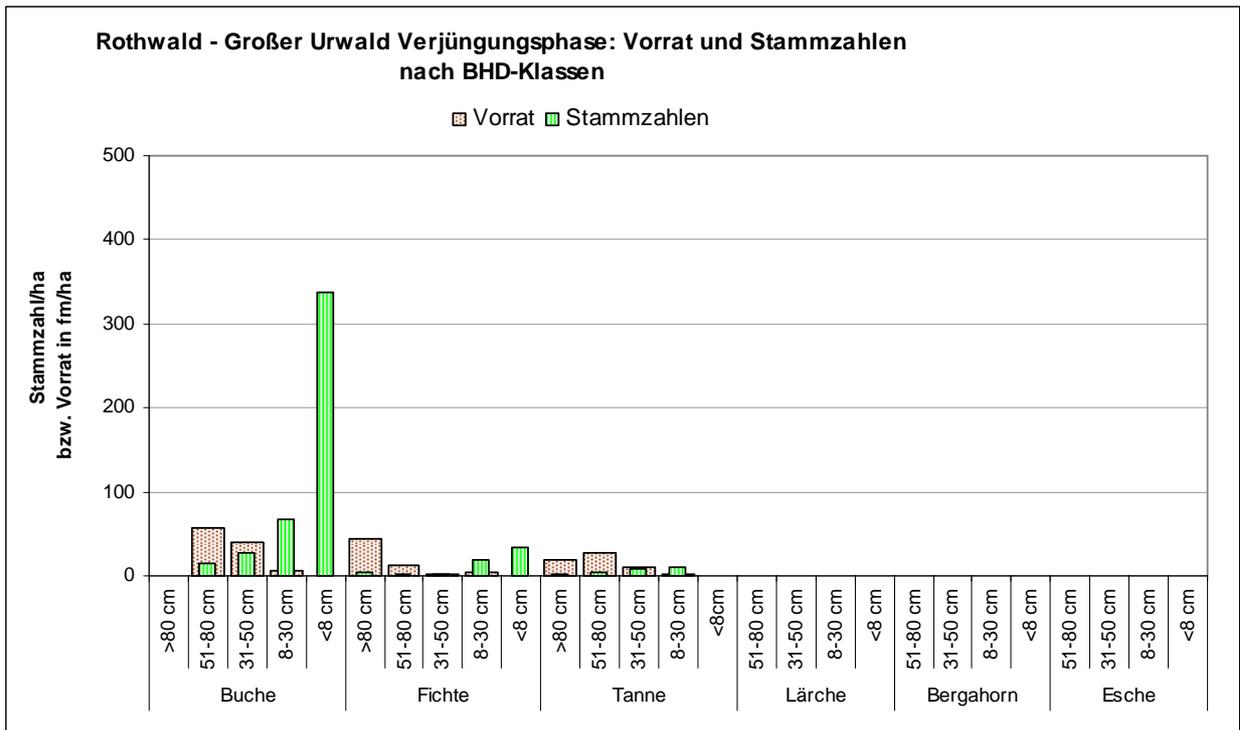


Abbildung 11: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse der Verjüngungsphase im Großen Urwald Rothwald. Werte aus NEUMANN 1978: 11. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.

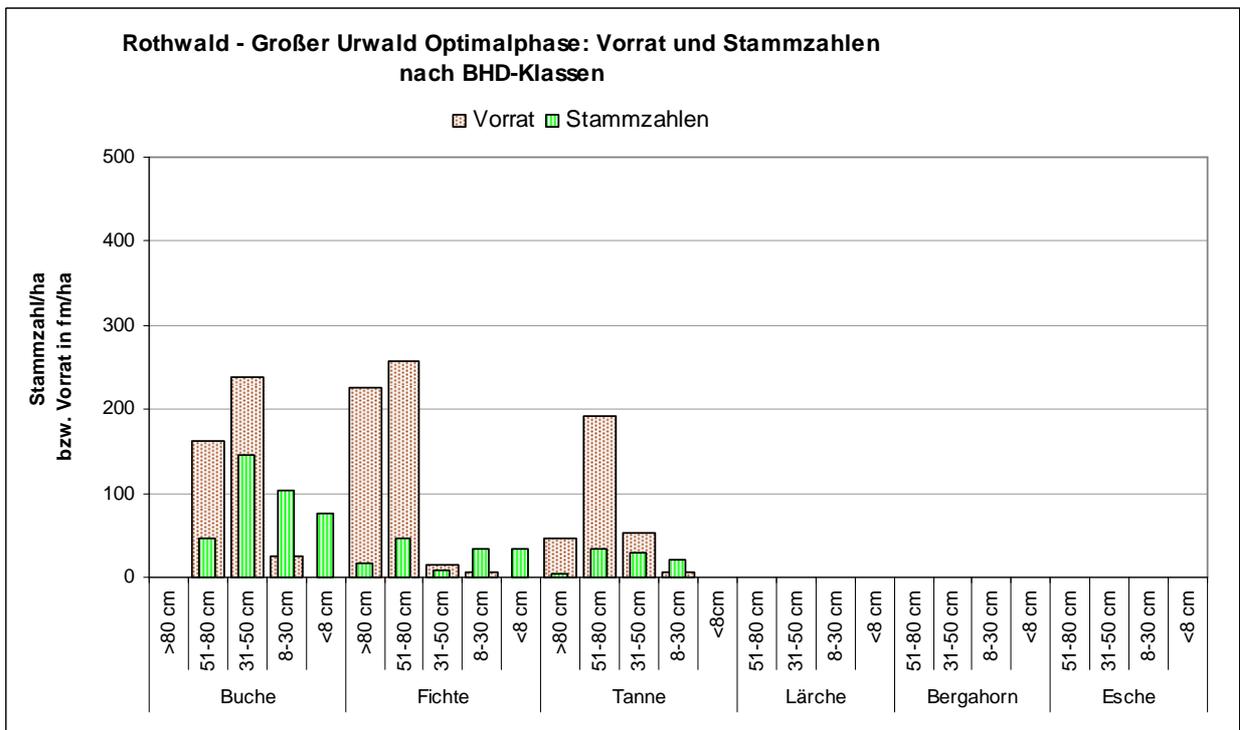


Abbildung 12: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse der Optimalphase im Großen Urwald Rothwald. Werte aus NEUMANN 1978: 17. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.

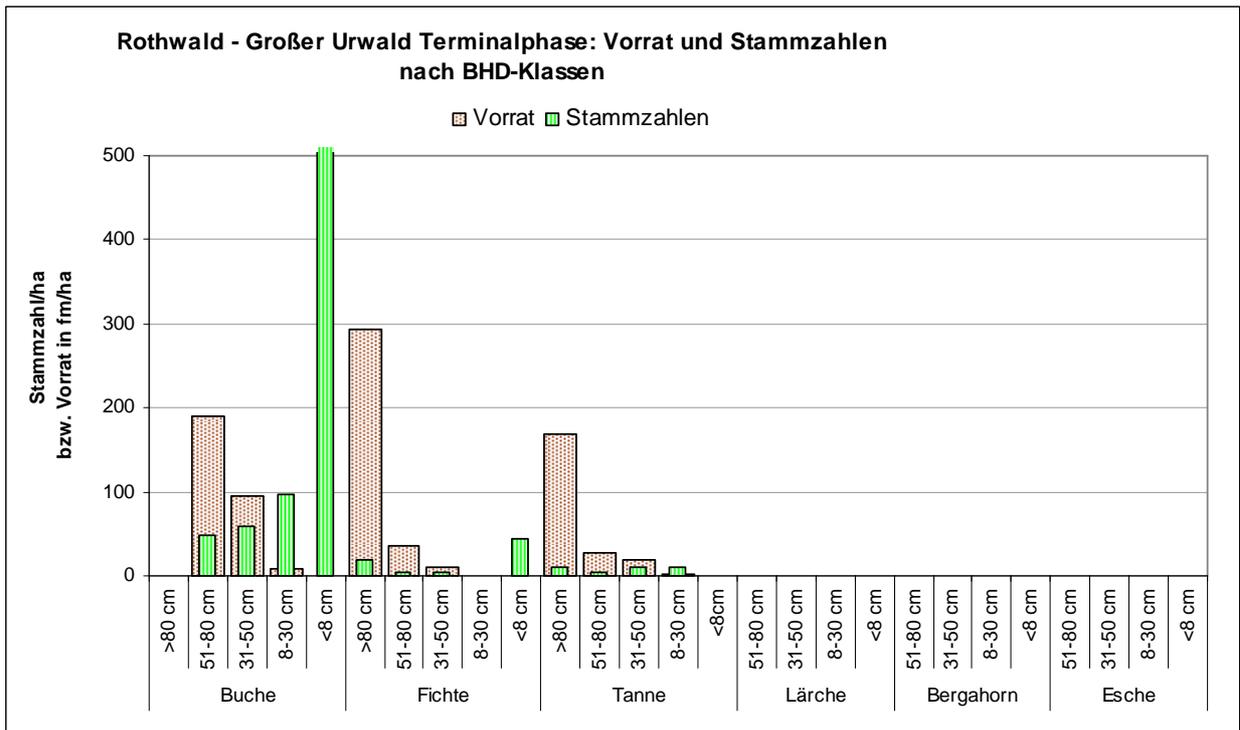


Abbildung 13: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse der Terminalphase im Großen Urwald Rothwald. Buche Stammzahl <8 cm: 1519. Werte aus SCHREMPF 1986: 68. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.

Wie bereits erwähnt, wurden acht Probeflächen im Rothwald nach der, der vorliegenden Arbeit zugrunde liegenden Inventurmethode, aufgenommen. Die gewonnenen Daten sind Tabelle C im Anhang zu entnehmen. Aufnahmepunkt 700 dürfte bereits außerhalb des Urwaldbereichs gelegen sein. Die hochmontane Fläche weist auch eine von den sieben weiteren Punkten stark abweichende Bestandesstruktur auf. Die hohe Stammzahl in Baumholzstärke deutet auf eine historische Schlägerung hin.

Die Punkte 801, 800 und 938 entstammen Hangbereichen des Großen Urwaldes (Bodentypen: Rendzina bis Kalkbraunlehm) und können als Referenz insbesondere für die Standortseinheiten der Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwälder dienen. Bei Punkt 801 handelt es sich um eine, vermutlich durch ein einige Jahre zurück liegendes Windwurfereignis, stark aufgelichtete Fläche. Die Punkte 901, 902, 904 und 906 stammen aus Unterhang- und Kesselbodenbereichen (Bodentypen Kalkbraunlehm, pseudovergleyter Kalkbraunlehm, Haftnässe-Pseudogley). Sie entsprechen standörtlich dem Typus der Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwälder gemäß Standortseinheitenschema für das Gesäuse.

Für die folgenden Diagramme wurden die Aufnahmedaten von sieben Aufnahmepunkten aus dem Urwald herangezogen. Punkt 700 wurde, aufgrund der stark abweichenden Werte (s. o.), nicht berücksichtigt.

Abbildung 14 zeigt die gemittelten Vorrats- und Stammzahlverhältnisse. Wieder zeigt sich die Stammzahldominanz der Buche. Der geringe Fichtenanteil ist auf die statistisch unzureichende Anzahl aufgenommener Punkte zurückzuführen.

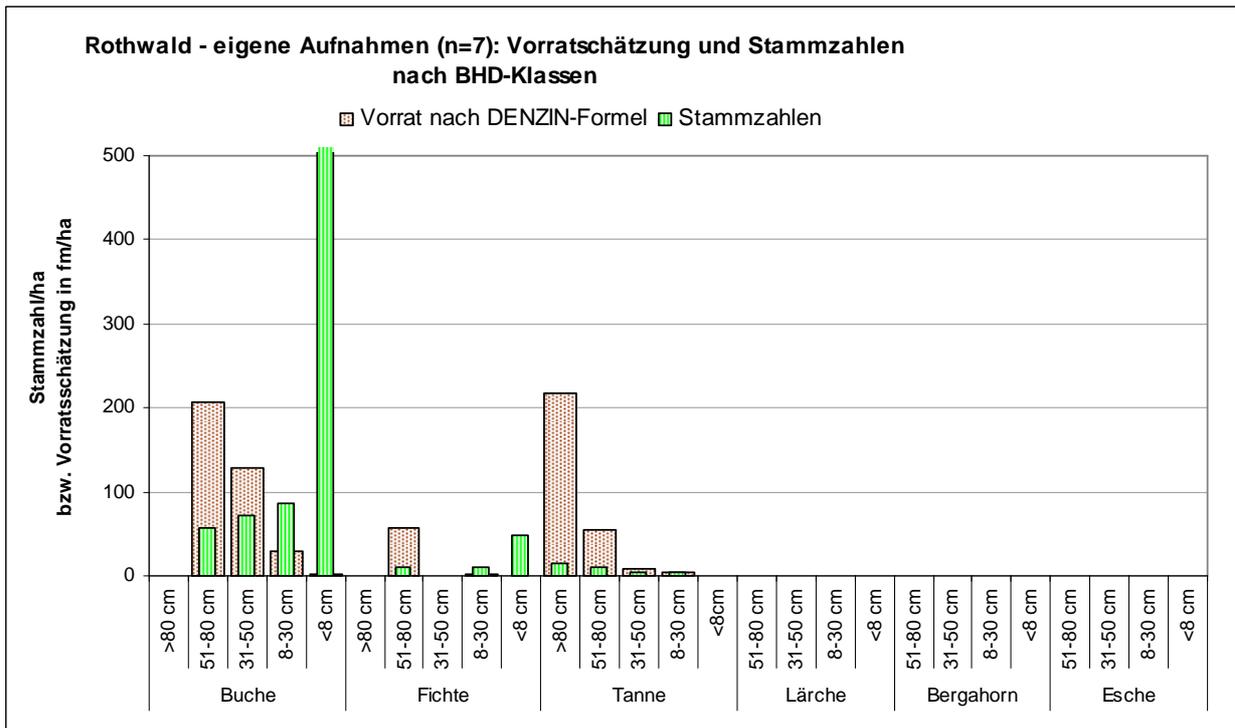


Abbildung 14: Arithmetische Mittelwerte von sieben Probeflächen aus dem Urwald Rothwald (fünf Flächen aus dem Großen Urwald, zwei Flächen aus dem Kleinen Urwald) hinsichtlich Stammzahl- und Vorratsverhältnissen. Buche Stammzahl <8 cm: 924. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.

Aus *Abbildung 15* geht die konstant hohe Anzahl an Verjüngungsindividuen (zwischen 10 und 500 cm Höhe), insbesondere für Buche, hervor. Die Dominanz der Tanne in der Individuenzahl <10 cm Höhe (siehe *Abbildung 16*) korreliert mit ZUKRIGL & al. 1963 sowie SCHREMPF 1978. *Abbildung 17* zeigt für Tanne indes einen Einbruch in den höheren Verjüngungsklassen. ZUKRIGL & al. 1963 begründen die Vorherrschaft der Buche in den älteren Verjüngungsjahrgängen mit ökologischen Vorzügen (intensiveres Wurzelwachstum, geringerer Verbiss als Tanne). KORPEL (1995: 230) bemerkt, dass im Fichten-Tannen-Buchenuwald aufgrund der dominanten Buchenverjüngung der Eindruck einer Expansion der Buche entstehen kann. Dies ist aber nicht der Fall, da Buche infolge ihrer kürzeren durchschnittlichen Lebensdauer einen deutlich rascheren Generationswechsel als die Nadelhölzer (insbesondere Tanne) vollzieht.

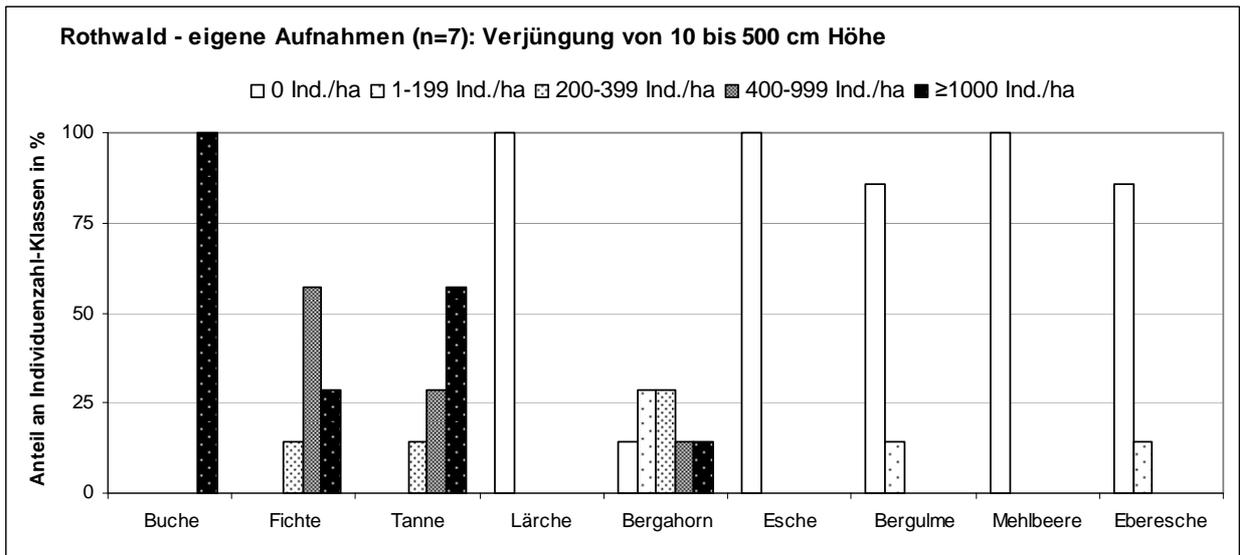


Abbildung 15: Übersicht über die Verjüngung von 10 bis 500 cm Höhe von sieben Probeflächen aus dem Urwald Rothwald (fünf Flächen aus dem Großen Urwald, zwei Flächen aus dem Kleinen Urwald). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten.

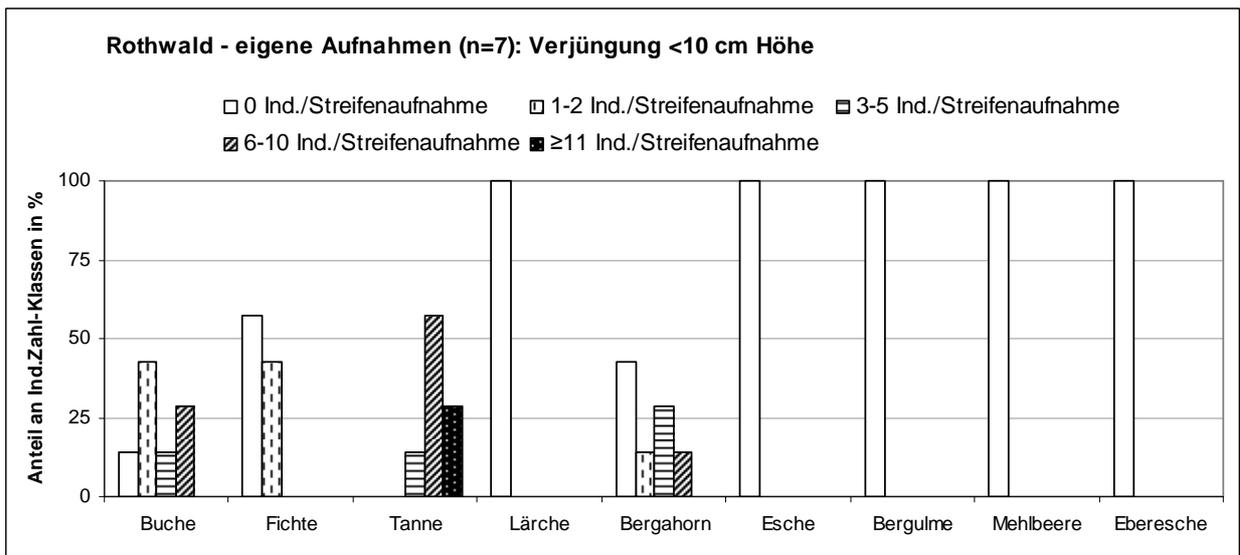


Abbildung 16: Übersicht über die Verjüngung unter 10 cm Höhe von sieben Probeflächen aus dem Urwald Rothwald (fünf Flächen aus dem Großen Urwald, zwei Flächen aus dem Kleinen Urwald). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten. (Eine Streifenaufnahme entspricht einer Fläche von 15,6 m² in Horizontalprojektion.)

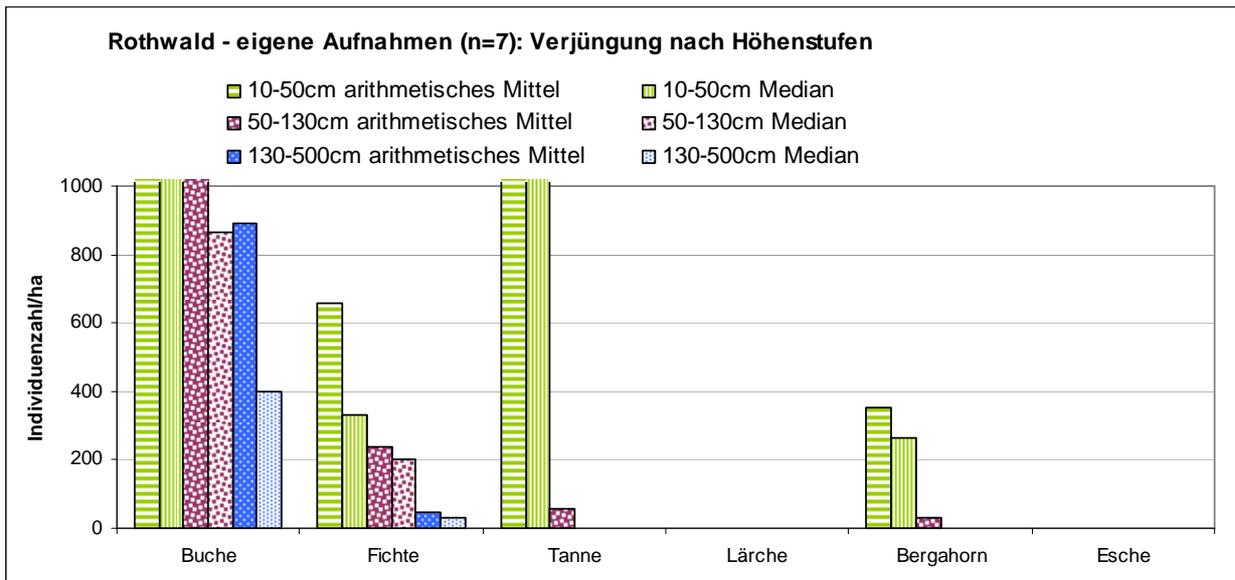


Abbildung 17: Arithmetisches Mittel und Median der Individuenzahlen der Verjüngung von sieben Probestellen aus dem Urwald Rothwald (fünf Flächen aus dem Großen Urwald, zwei Flächen aus dem Kleinen Urwald). Dargestellt nach Höhenklassen. Buche 10-50 cm: arithm. Mittel: 6790, Median: 4566; Buche 50-130 cm: arithm. Mittel: 1467; Tanne 10-50 cm: arithm. Mittel: 1262, Median: 1167.

Aus Tabelle C im Anhang gehen für die Punkte der Unterhang- und Kesselbodenbereiche (901, 906, 902, 904) deutlich höhere Verjüngungs-Individuenzahlen als für die Punkte über Hangstandorten (801, 800, 938) hervor. Dieses Ergebnis korreliert mit KEMPTER 2006 und SCHREMPF 1986 (s. u.), die für den Kleinen Urwald eine geringere Dichte an Verjüngungsindividuen ermitteln als für den Großen Urwald. Die im Schnitt geringere Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit sowie Erosion über den Hängen des Großen Urwaldes sind wohl als Grund für die schwierigeren Verjüngungsverhältnisse gegenüber dem Kesselboden des Kleinen Urwaldes zu sehen.

In Abbildung 18 sind Verjüngungsdaten aus SCHREMPF 1986 für Großen wie Kleinen Urwald dargestellt. Leider wurden die unterschiedlichen Standortverhältnisse im Großen Urwald (flachgründigere Hangpartien, tiefgründigere Hangfußbereiche im Übergang in den Kesselboden) nicht berücksichtigt. Den Ausfall der Tanne führt SCHREMPF 1986 (wie schon ZUKRIGL & al. 1963) überwiegend auf selektiven Verbiss zurück. Nach KEMPTER 2006 hat sich die Situation inzwischen gebessert. Fichte weist im lehmigeren Kleinen Urwald höhere Individuenzahlen auf als im Großen Urwald. Buche besitzt wieder mit Abstand die höchsten Individuenzahlen, wobei sich nur in der niedersten erhobenen Klasse (5-20 cm) eine höhere Verjüngungsdichte im Kleinen gegenüber dem Großen Urwald zeigt.

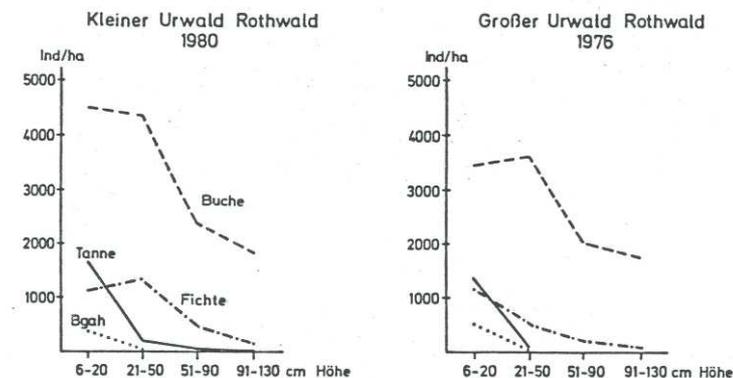


Abbildung 18: Höhenaufbau und Individuenzahl der Verjüngung im Großen und Kleinen Urwald. Aus SCHREMPF 1986: 38.

6 CHARAKTERISIERUNG DER BESTÄNDE IM NATIONALPARK ANHAND BAUMARTENVERTEILUNG, STAMMZAHLN UND VERJÜNGUNG

6.1 Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte

6.1.1 Buchenreinbestände (Bestandestyp 5.1)

Dem Bestandestyp sind zehn Inventurpunkte zugeordnet. Acht Punkte (4, 26, 44, 53, 89, 131, 427, 501) sind sich in ihrer Bestandesstruktur sehr ähnlich, es handelt sich um weitestgehend allein aus Buche aufgebaute Probestflächen, wobei die Stärkeklassen schwaches und starkes Baumholz (20-50 cm BHD) vorherrschen. Am Inventurpunkt 36 herrscht Buche in Stangenholzstärke vor, die Punktdaten wurden wegen der Verwandtschaft der Buchendominanz bei völlig oder weitestgehend fehlendem Nadelholzanteil in die untenstehenden Diagramme einbezogen. Fläche 428 bildet ein Buchendickungsstadium ab, aufgrund ihrer strukturellen Eigenständigkeit wurde sie für die Gestaltung der Diagramme nicht herangezogen.

Die beschriebenen Buchenreinbestände sind vermutlich weitgehend durch historische, anthropogene Ausplenterung von Fichte und Tanne aus Wäldern mit typischer Fichten-Tannen-Buchenwaldstruktur entstanden. Eine natürliche Entstehung ist durch Windwurf der Nadelholzüberhälter oder deren altersbedingten Zusammenbruch möglich (THUM 1978: 108). Eine großflächige historische Verbreitung derartiger Bestände nördlich des Nationalparkgebiets geht aus einem Zitat des Einrichtungswerks 1880-1889 des Forstbezirks St. Gallen, zitiert in FUCHS (1958: 466), hervor: „Besonders angeführt soll werden, dass sich im Försterbezirk Weissenbach allein rund 120 ha räumig bestockte, zuwachslose Überhaltbuchen befinden. Absolut ungenügend bestockt sind im ganzen Verwaltungsbezirk aber nahezu 400 ha zuwachsarme Altholzbuchenbestände, die natürlich wenig erfreulich sind und trotz der wirtschaftlichen Nachteile einer Verjüngung zugeführt werden müssen.“

Aus *Abbildung 19* geht die Buchendominanz im Bestandestyp hervor. *Abbildung 20* zeigt eine typische Ausbildung. Am Bild zu erkennen, ist die im Typ verbreitete Erosion des Bestandesabfalls (Abtragslagen). Hierfür ist einerseits die durchgehend starke Hangneigung der zugeordneten Inventurpunkte verantwortlich. Ein negativer Einfluss auf die Verjüngung durch das Abwärtsrutschen der Bucheckern ist in diesen Fällen anzunehmen. Liegendes Totholz würde die Situation verbessern.

Aus *Abbildung 21* bis *Abbildung 23* gehen sehr geringe Individuenzahlen für Tanne in der Verjüngung hervor, die auf das Fehlen von Samenbäumen zurückzuführen sind. Trotz der Buchendominanz in der Baumschicht, zeigt sich ein ähnlicher Verjüngungserfolg für Fichte und Buche, wobei die Individuenzahlen insgesamt als unzureichend einzustufen sind. Als wesentlicher Hemmfaktor der Verjüngung ist die Oberflächenerosion zu nennen (siehe auch Tabelle A im Anhang). Bergahorn weist zwar vergleichsweise hohe Individuenzahlen in den niedrigen Höhenklassen auf, es gelingt ihm jedoch nicht die Strauchschicht zu erreichen (*Abbildung 23*). Einerseits geht aus Tabelle A eine teils hohe Verbissbelastung für Bergahorn hervor, jedoch scheint auch unzureichende Vitalität im Jugendwachstum eine nennenswerte Etablierung im Altbestand zu verhindern. Aus Tabelle A geht für den Bestandestyp eine geringe Anzahl an Stöcken unter 1 m Höhe hervor, ein Umstand der als Indikator einer geringen forstwirtschaftlichen Nutzung in der jüngeren Vergangenheit zu betrachten ist.

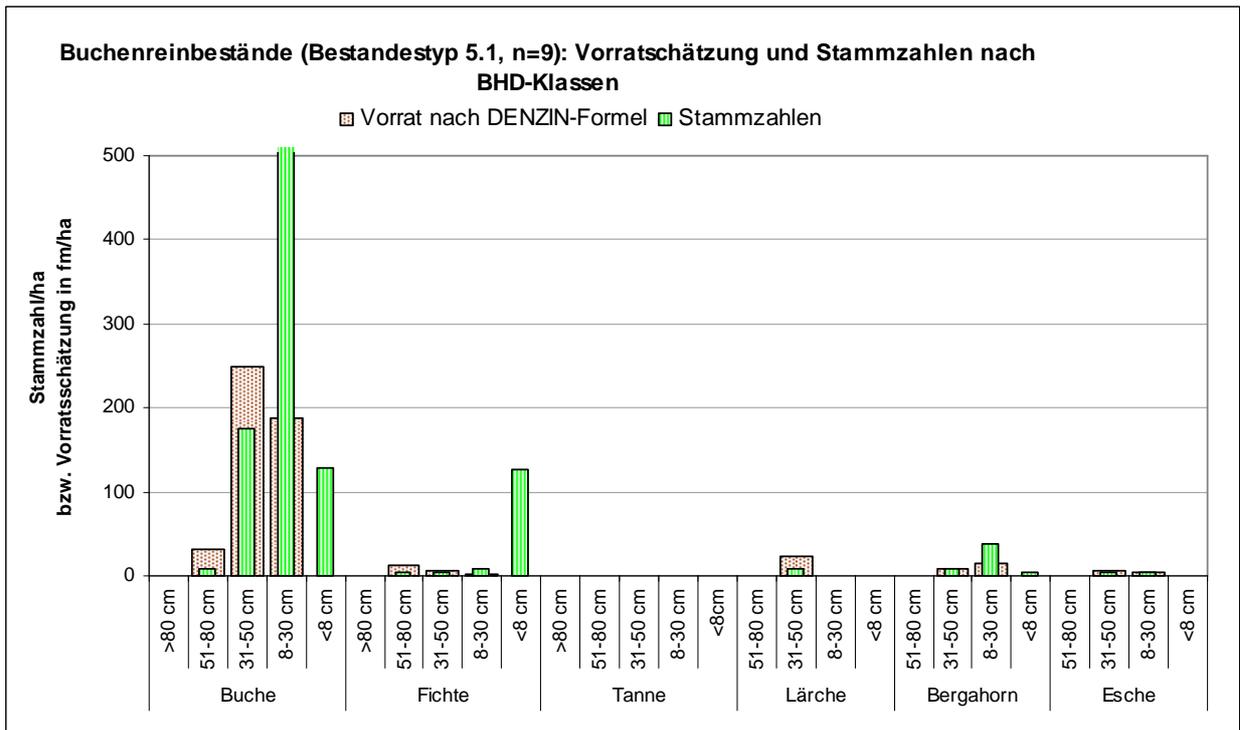


Abbildung 19: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse im Bestandestyp „5.1 Buchenreinbestände“. Die dargestellten Werte sind arithmetische Mittelwerte. Buche Stammzahl 8-30 cm: 511. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.



Abbildung 20: Inventurpunkt 4: Typischer Aspekt des Bestandestyps „5.1 Buchenreinbestände“ mit geringer Verjüngung und Abtrag des oberflächlich liegenden Bestandesabfalls.

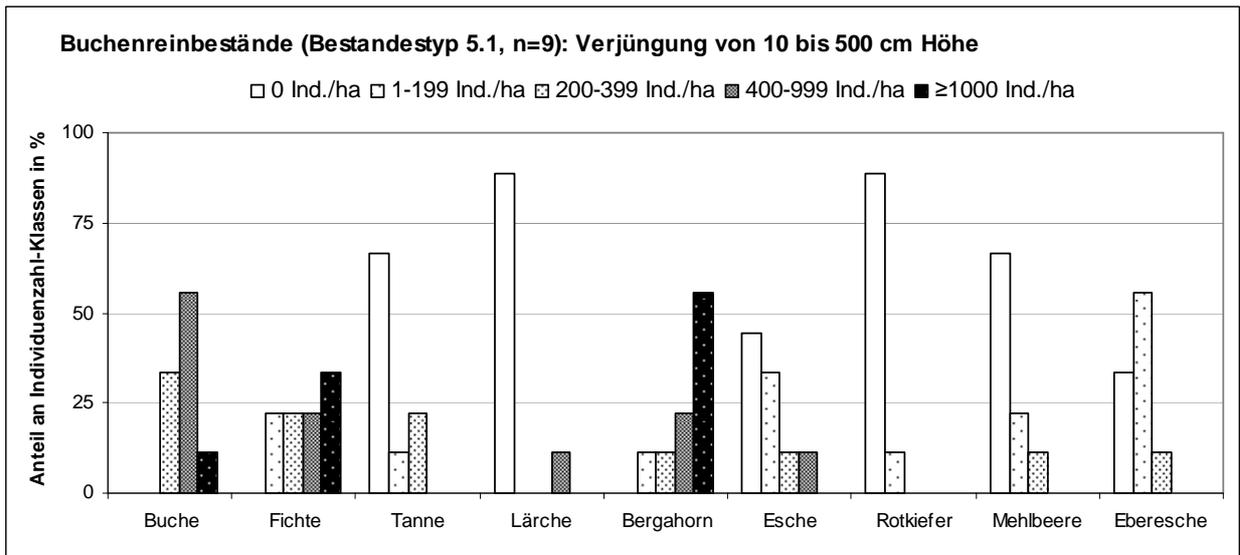


Abbildung 21: Übersicht über die Verjüngung von 10 bis 500 cm Höhe im Bestandestyp „5.1 Buchenreinbestände“. Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten.

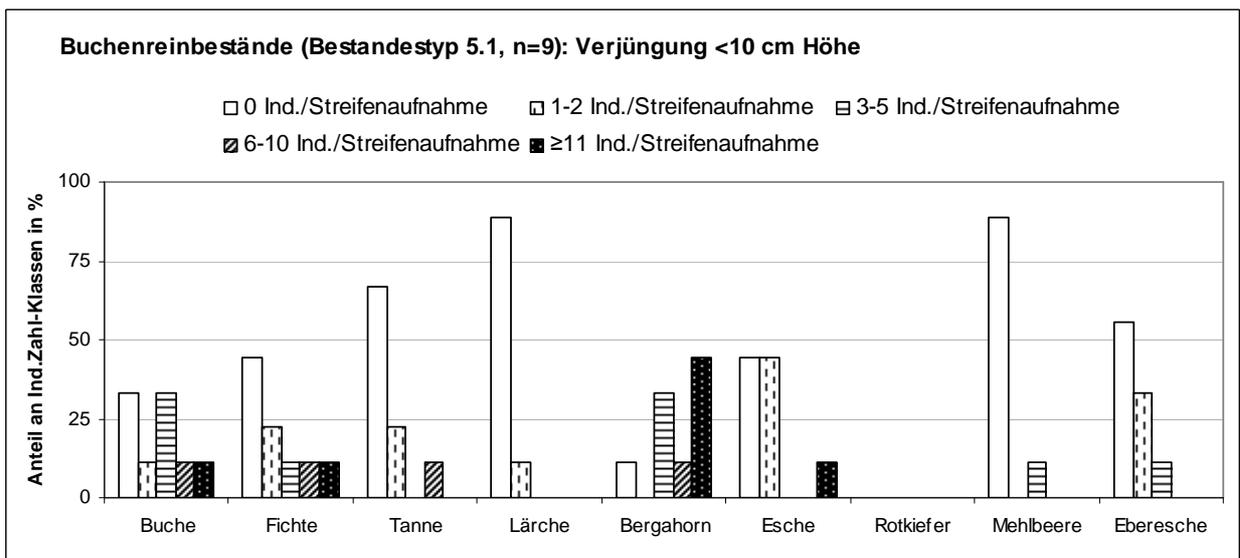


Abbildung 22: Übersicht über die Verjüngung unter 10 cm Höhe im Bestandestyp „5.1 Buchenreinbestände“. Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten. (Eine Streifenaufnahme entspricht einer Fläche von 15,6 m² in Horizontalprojektion.)

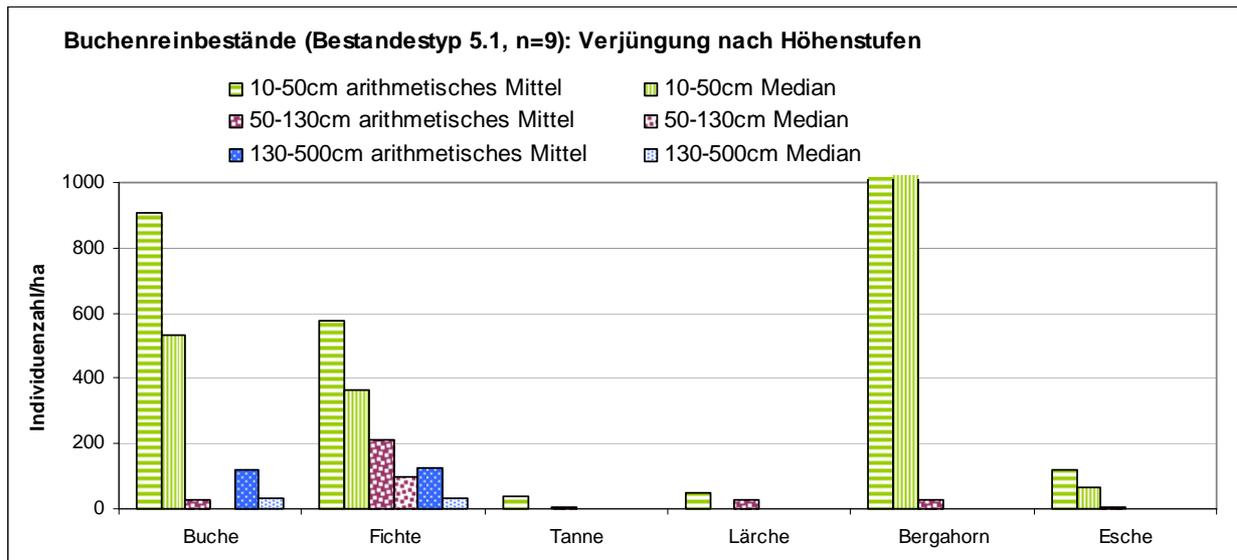


Abbildung 23: Arithmetisches Mittel und Median der Individuenzahlen der Verjüngung im Bestandestyp „5.1 Buchenreinbestände“. Dargestellt nach Höhenklassen für die wichtigsten Baumarten. Bergahorn 10-50 cm: arithm. Mittel: 1792, Median: 1167.

6.1.2 Schneeschub-Buchenbestände (Bestandestyp 5.2)

In diesem Bestandestyp sind vier Inventurpunkte (Daten siehe Tabelle A im Anhang) mit besonders hoher Schneeschubbelastung zusammengefasst, wobei Punkt 165 standörtlich den, in Kap. 6.2 besprochenen, Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorten anzuschließen ist. Die Punkte liegen über Südost- und Südhängen, also in Expositionen mit vermehrter Neigung zu Schneegleitbewegungen (GRUBELNIG 1994). Bei den Inventurpunkten 165 und 108 zeigen zumindest Teile der Aufnahmeflächen typischen Legbuchencharakter, bei Punkt 108 liegen solche im Bereich einer Lawinenrinne. Bei den Punkten 417 (siehe *Abbildung 7*) und 418 zeigt Buche infolge massiver Schneeschubbelastung besonders starken Säbelwuchs. Die Biegsamkeit ihrer Stämme im Jugendwachstum (ELLENBERG 1996) begünstigt sie hier gegenüber Fichte und Tanne.

6.1.3 Lichte Bestände der Buchenstufe (Bestandestypen 5.4 und 5.5)

Allen Inventurpunkten dieses Kapitels (Daten siehe Tabelle A im Anhang) ist gemeinsam, dass die Bestandesverhältnisse durch Lichtheit geprägt sind. Bestandestyp 5.4 umfasst sechs Inventurpunkte (einmal völlige Blöße, fünf mal stammzahlarme Flächen), deren Lichtheit auf zögerlich eintretenden oder fehlenden Verjüngungserfolg nach forstwirtschaftlicher Nutzung oder Kalamitäten zurückzuführen ist. Den Punkten ist eine hohe Anzahl an Stöcken unter 1 m Höhe gemeinsam. In den drei Punkten der Einheit 5.5 sind schwierige Wuchsverhältnisse durch Erosion der Grund für die schütterere Bestockung.

Abbildung 24 spiegelt die niederen Stammzahlen und Vorräte der Aufnahmepunkte wider. Aus *Abbildung 25* und *Abbildung 26* gehen zwar für das Gebiet überdurchschnittliche Individuenzahlen in der Verjüngung hervor, nach *Abbildung 27* gelingt es aber keiner Baumart, sich in der Strauchschicht zu etablieren, bzw. zeigen die niederen Stammzahlen unter 8 cm BHD (*Abbildung 24*) den bisher geringen Verjüngungserfolg. Esche, Bergahorn und Buche sind von Verbiss betroffen. Da aber auch die nicht unter Schalenwildverbiss leidende Fichte keine Dickung ausbildet, müssen zusätzliche Faktoren für den fehlenden Verjüngungserfolg (u.a. Konkurrenz der Krautschicht, Erosion) mitverantwortlich sein. Die am Standortstyp potenziell natürliche Hauptbaumart Tanne tritt nur in einigen wenigen Verjüngungsindividuen auf.

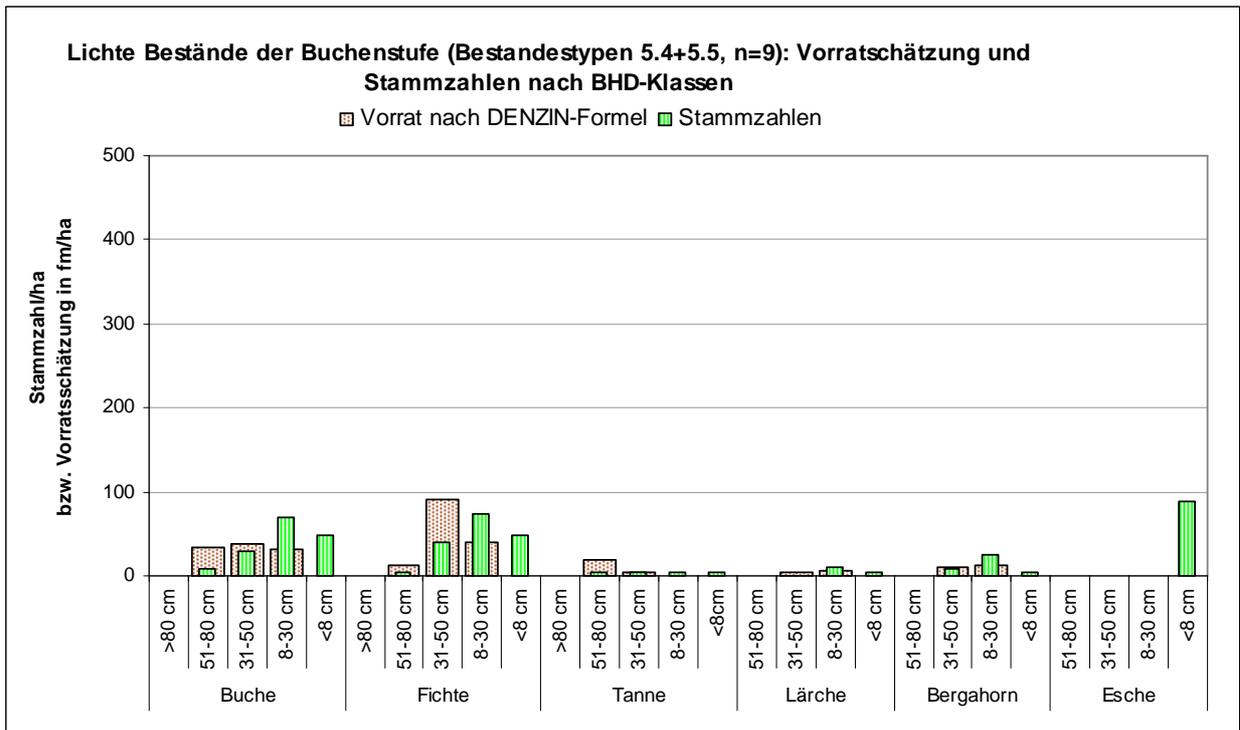


Abbildung 24: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse in von Lichtheit geprägten Aufnahmeflächen der Buchenstufe ohne nachhaltige Verjüngung (Bestandestypen 5.4 und 5.5). Die dargestellten Werte sind arithmetische Mittelwerte. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.

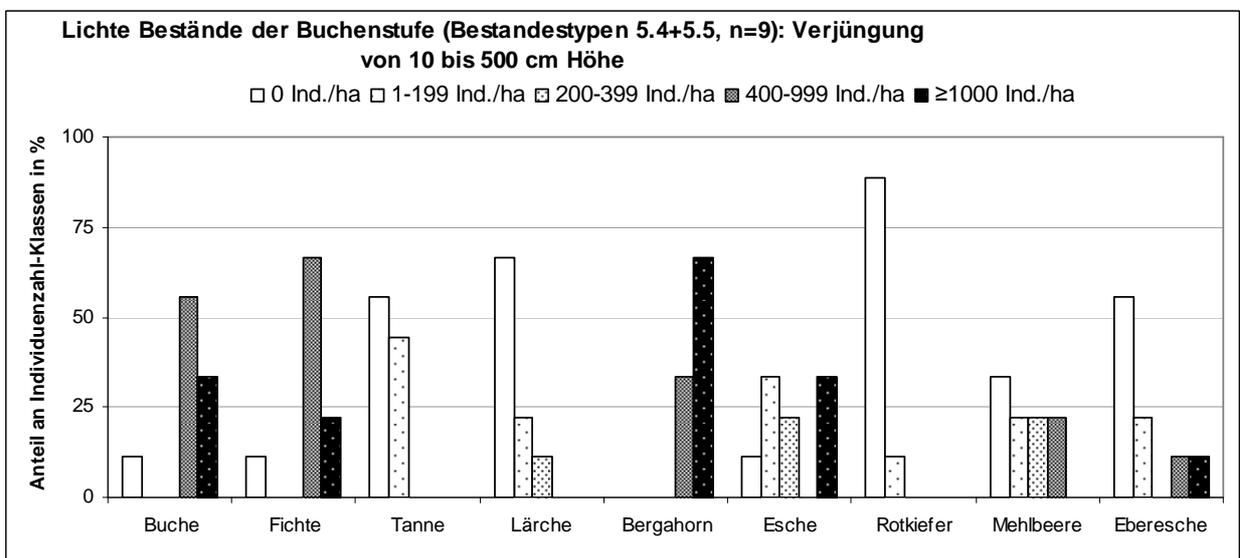


Abbildung 25: Übersicht über die Verjüngung von 10 bis 500 cm Höhe in von Lichtheit geprägten Aufnahmeflächen der Buchenstufe ohne nachhaltige Verjüngung (Bestandestypen 5.4 und 5.5). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten.

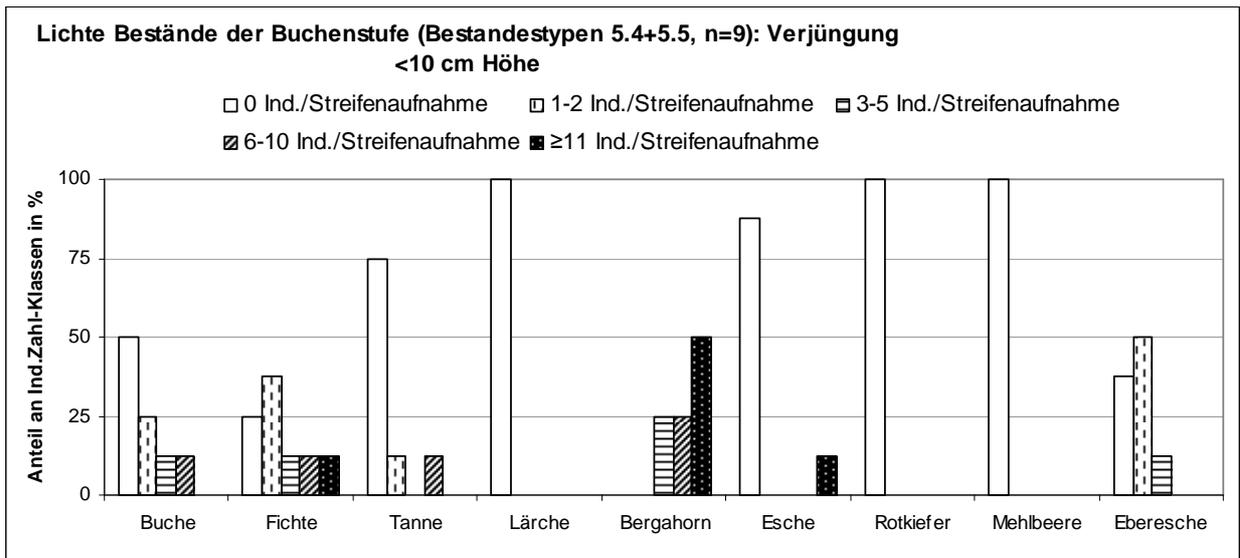


Abbildung 26: Übersicht über die Verjüngung unter 10 cm Höhe in von Lichtheit geprägten Aufnahmeflächen der Buchenstufe ohne nachhaltige Verjüngung (Bestandstypen 5.4 und 5.5). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten. (Eine Streifenaufnahme entspricht einer Fläche von 15,6 m² in Horizontalprojektion.)

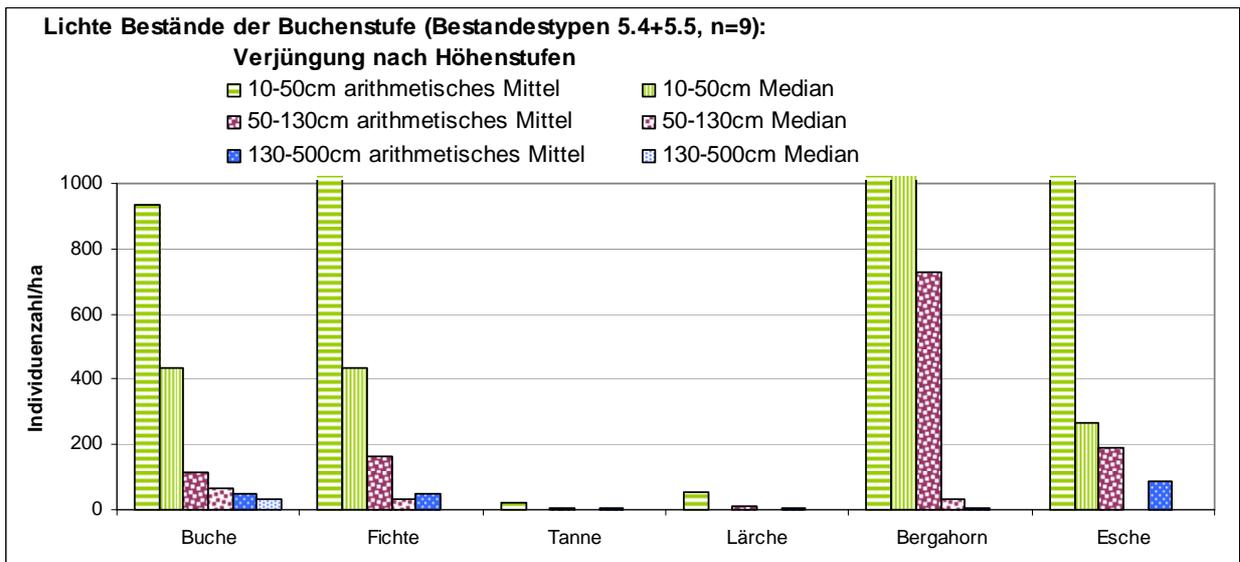


Abbildung 27: Arithmetisches Mittel und Median der Individuenzahlen der Verjüngung in von Lichtheit geprägten Aufnahmeflächen der Buchenstufe ohne nachhaltige Verjüngung (Bestandstypen 5.4 und 5.5). Dargestellt nach Höhenklassen für die wichtigsten Baumarten. Fichte 10-50 cm: arithm. Mittel: 1741; Bergahorn 10-50 cm: arithm. Mittel: 3022, Median: 2433; Esche 10-50 cm: arithm. Mittel: 2422.



Abbildung 28: Inventurpunkt 8 – Bestandestyp „5.4 Lichte Bestände der Buchenstufe“



Abbildung 29: Inventurpunkt 149 – Bestandestyp „5.4 Lichte Bestände der Buchenstufe“

6.1.4 Fichten-Dickungsstadien (Bestandestypen 5.7 und 5.8)

Der Bestandestyp 5.7 umfasst frühe und typische Dickungsstadien (z. B. *Abbildung 31*), während dem Typ 5.8 Übergänge zwischen Dickungs- und Stangenholzstadium zugeordnet sind (Einzeldatendarstellung in Tabelle B im Anhang). Je ca. zur Hälfte ist eine Bestandesgründung durch Auspflanzung sowie durch natürliche Ansamung anzunehmen. Gemeinsam ist allen Inventurpunkten die hohe Individuenzahl der Fichte in der Strauchschicht. Lärche besitzt im Bestandestyp 5.7 hohe Strauchschicht-Individuenzahlen. Esche und Bergahorn weisen zwar teils hohe Individuenzahlen in den niedrigen Verjüngungsklassen auf, es gelingt ihnen jedoch nur in einer Fläche (Punkt 16), sich in der Strauchschicht zu etablieren. Tanne fehlt fast völlig. Die Buchenverjüngung bleibt marginal.

Hier entstehen somit auf potenziell natürlichen Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorten, infolge der Fichtenauspflanzungen der letzten Jahrzehnte sowie der Langzeitfolgen der historischen Waldnutzung (fehlende Samenbäume für Tanne, zumindest regional zu wenig Samenbäume für Buche, indirekte Förderung von Fichte und Lärche als lichtliebende Baumarten mit Pioniercharakter), Fichten(Lärchen)bestände weitestgehend ohne Buche und völlig ohne Tanne. Dass hiervon immerhin acht Stichprobenpunkte (9% der Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte) betroffen sind, zeigt auch die flächenmäßige Bedeutung der aus Naturschutzsicht unerfreulichen Bestände.

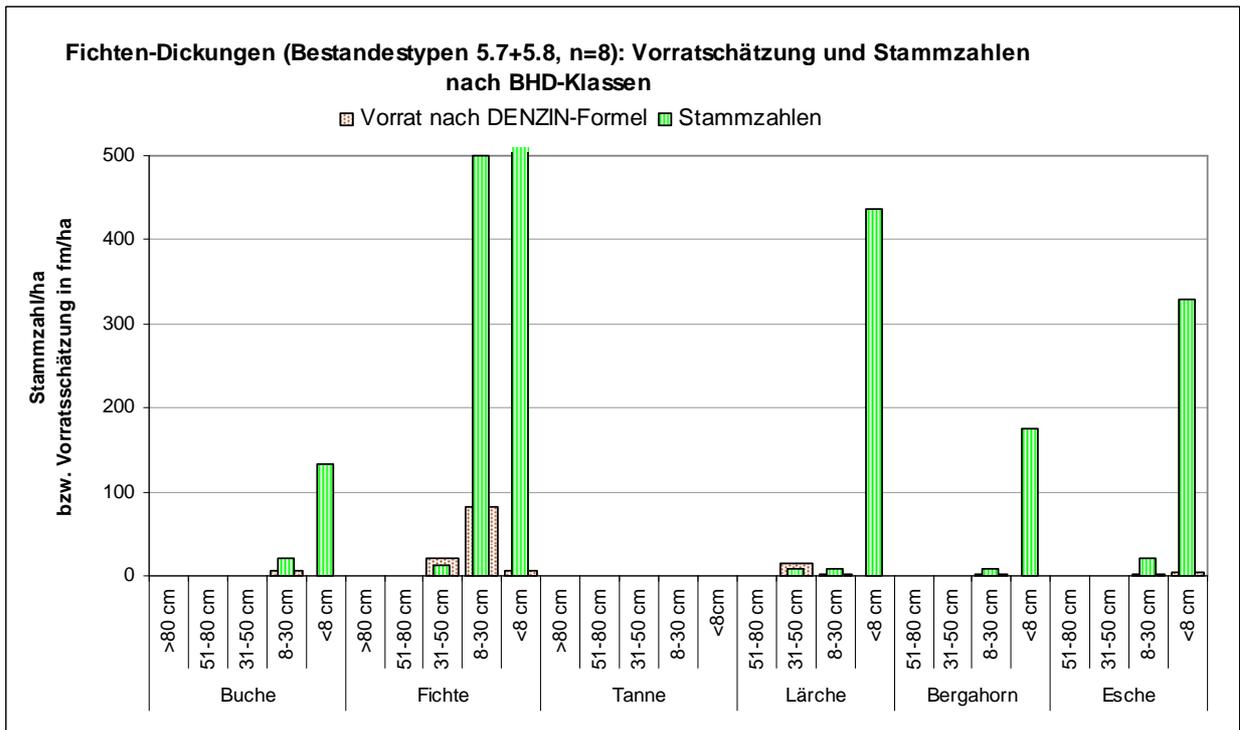


Abbildung 30: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse in Fichten-Dickungsstadien (Bestandestypen 5.7 und 5.8). Die dargestellten Werte sind arithmetische Mittelwerte. Fichte Stammzahl 8-30 cm: 500, <8 cm: 1450. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.



Abbildung 31: Inventurpunkt 201 – nach Auspflanzung entstandenes Fichten-Dickungsstadium auf Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandort.

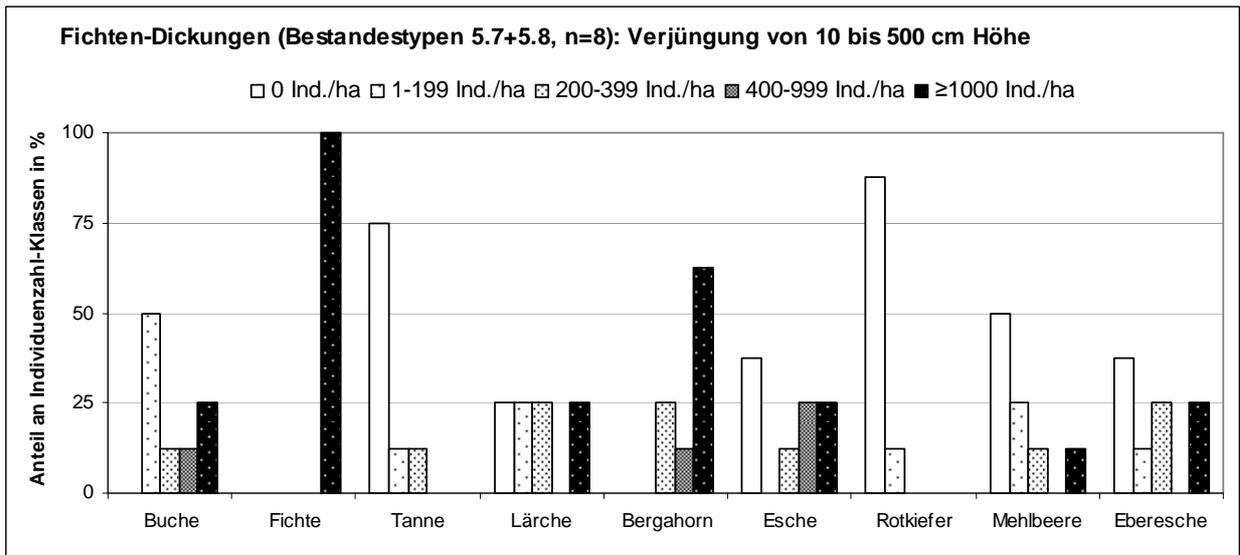


Abbildung 32: Übersicht über die Verjüngung von 10 bis 500 cm Höhe in Fichten-Dickungsstadien (Bestandstypen 5.7 und 5.8). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten.

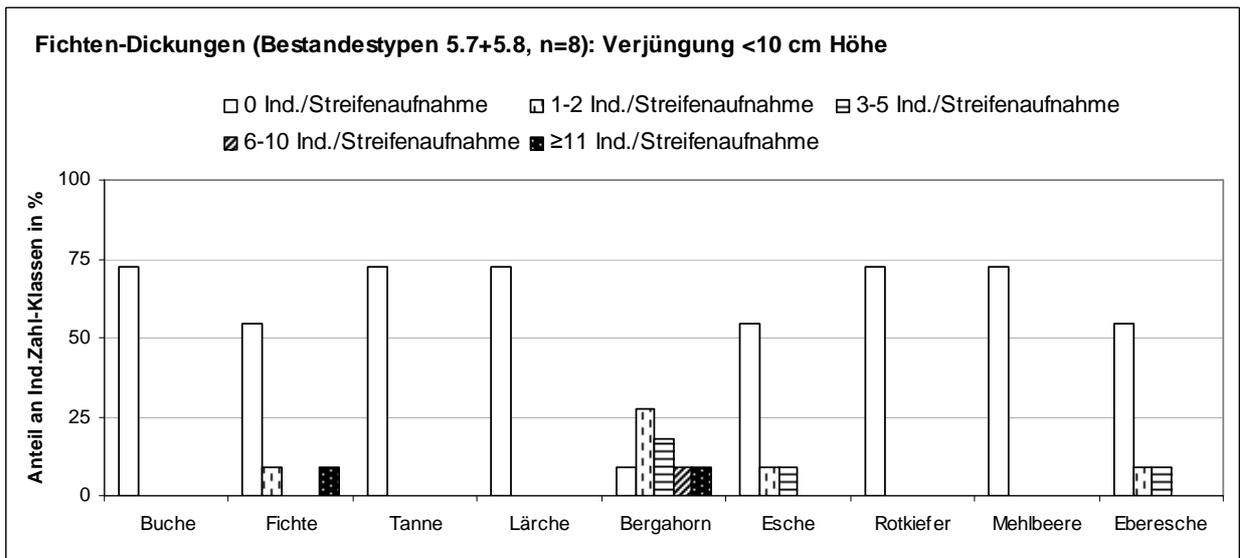


Abbildung 33: Übersicht über die Verjüngung unter 10 cm Höhe in Fichten-Dickungsstadien (Bestandstypen 5.7 und 5.8). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten. (Eine Streifenaufnahme entspricht einer Fläche von 15,6 m² in Horizontalprojektion.)

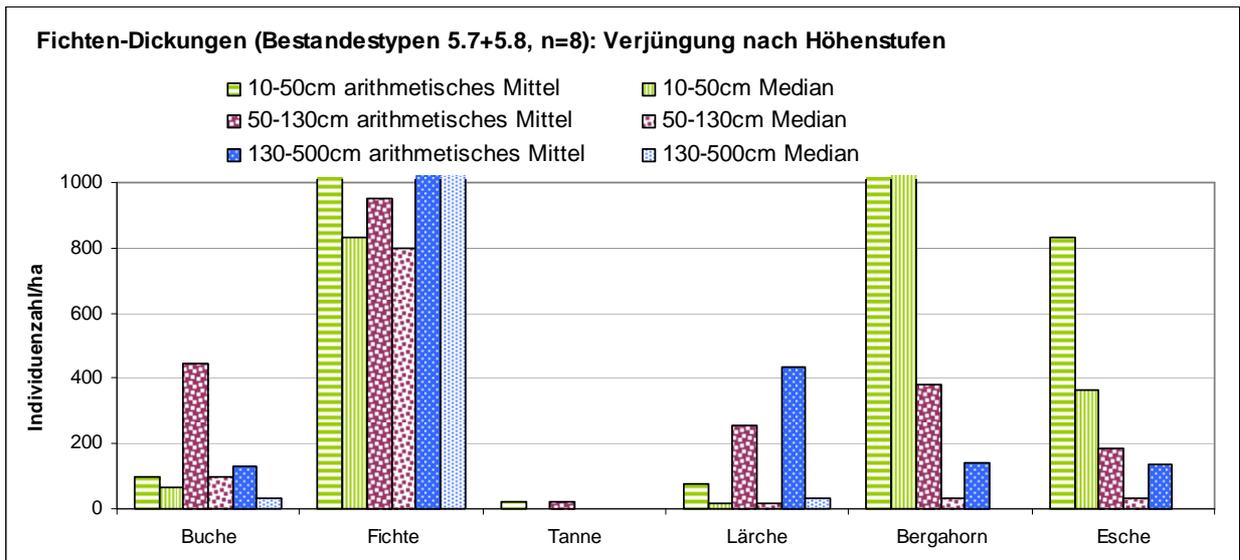


Abbildung 34: Arithmetisches Mittel und Median der Individuenzahlen der Verjüngung in Fichten-Dickungsstadien (Bestandestypen 5.7 und 5.8). Dargestellt nach Höhenklassen für die wichtigsten Baumarten. Fichte 10-50 cm: arithm. Mittel: 1083; Fichte 130-500 cm: arithm. Mittel: 1325, Median: 1467; Bergahorn 10-50 cm: arithm. Mittel: 1979, Median: 1300.

6.1.5 Stangenholz-Fichtenforste, Baumholz-Fichtenforste (Bestandestyp 5.9 und 6.0)

Der Bestandestyp „5.9 Stangenholz-Fichtenforste“ (Einzeldaten einzusehen in Tabelle B im Anhang) ist durch die Stammzahldominanz von Fichte im Stangenholzstadium (BHD-Klasse 10-20 cm) gekennzeichnet. Einen Eindruck der monotonen Verhältnisse geben *Abbildung 35* und *Abbildung 36*. Der weitestgehend aus Aufforstungen entstandene künstliche Bestandestyp wurde 15 mal (17% (!) der Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte) vergeben.



Abbildung 35: Inventurpunkt 256 – Bestandestyp „5.9 Stangenholz-Fichtenforste“. Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandort.

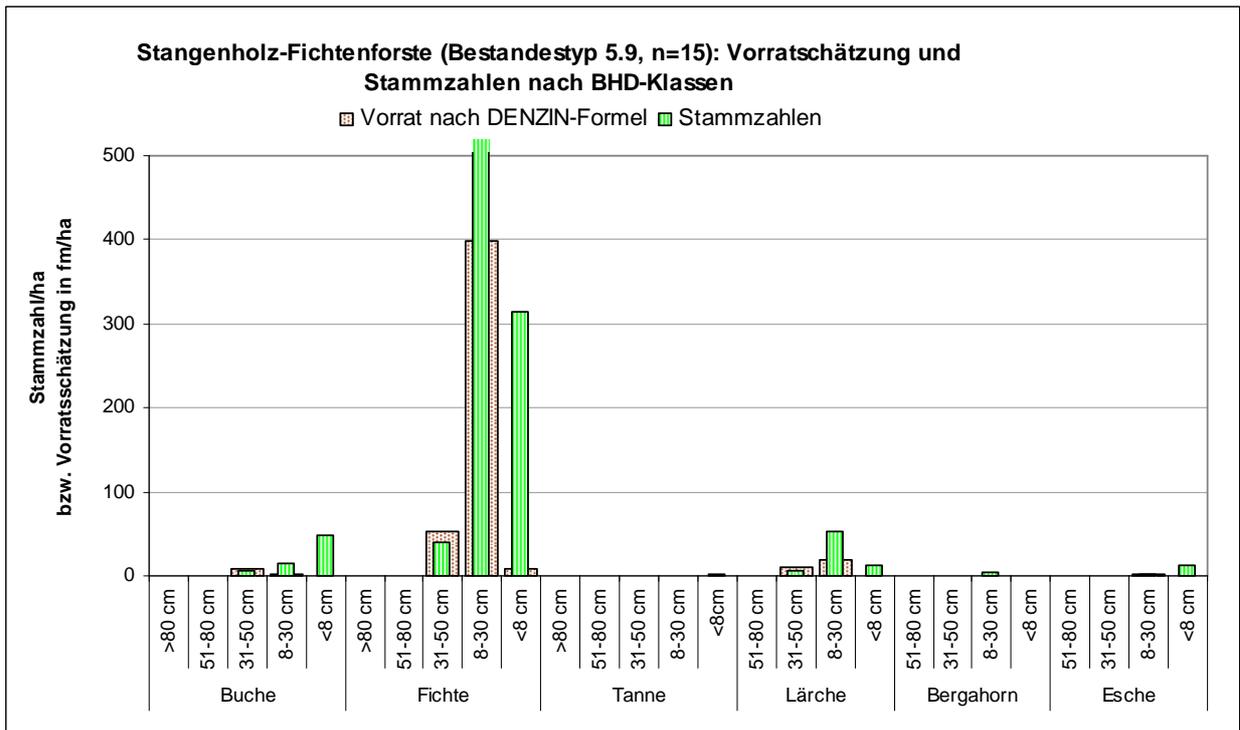


Abbildung 36: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse in Stangenholz-Fichtenforsten (Bestandestyp 5.9). Die dargestellten Werte sind arithmetische Mittelwerte. Fichte Stammzahl 8-30 cm: 1529. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.

Die Stangenholz-Fichtenforste im Gebiet sind regelmäßig von starken Schälsschäden betroffen, dies spiegeln auch die Inventurdaten wider (siehe Tabelle B im Anhang). Die lichtarmen Verhältnisse im Bestandesinneren führen erwartungsgemäß zu geringen Individuenzahlen in der Verjüngung (siehe Abbildung 37 bis Abbildung 39).

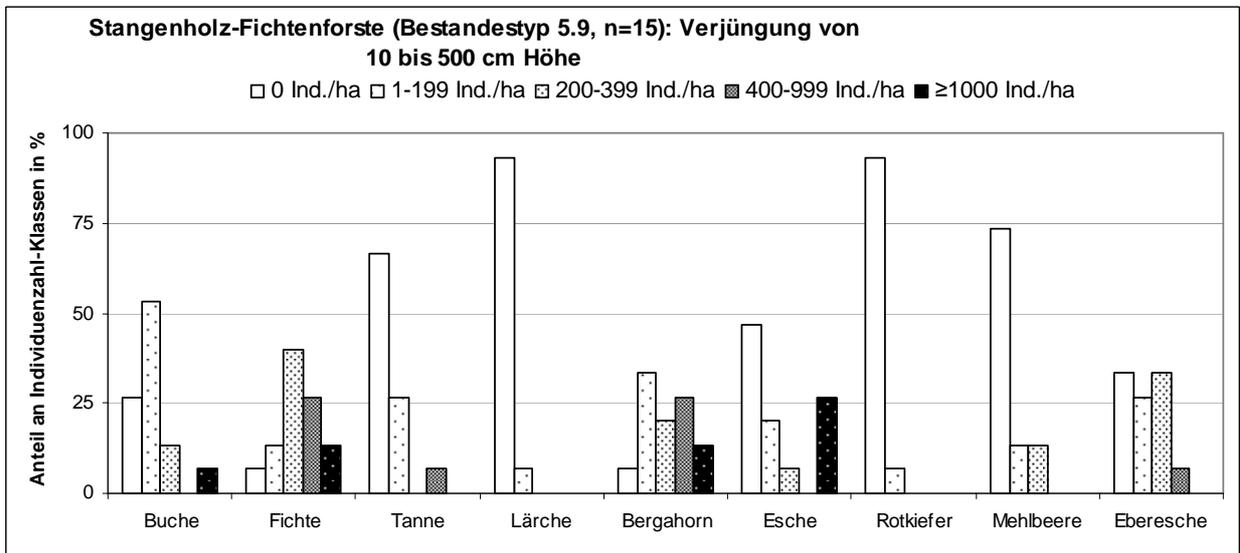


Abbildung 37: Übersicht über die Verjüngung von 10 bis 500 cm Höhe in Stangenholz-Fichtenforsten (Bestandestypen 5.9). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten.

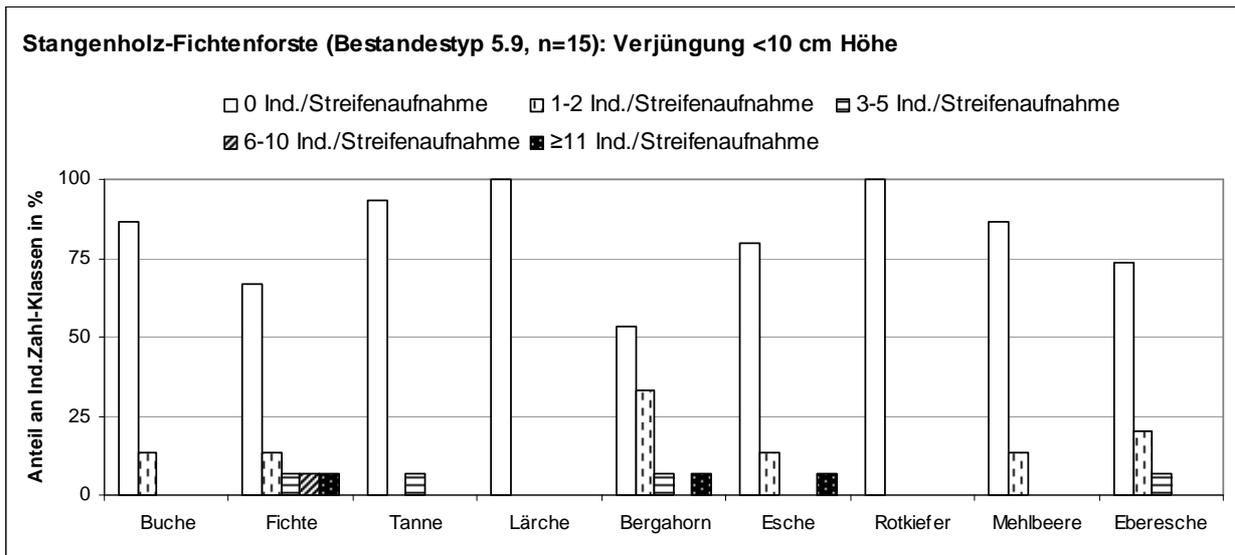


Abbildung 38: Übersicht über die Verjüngung unter 10 cm Höhe in Stangenholz-Fichtenforsten (Bestandestyp 5.9). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten. (Eine Streifenaufnahme entspricht einer Fläche von 15,6 m² in Horizontalprojektion.)

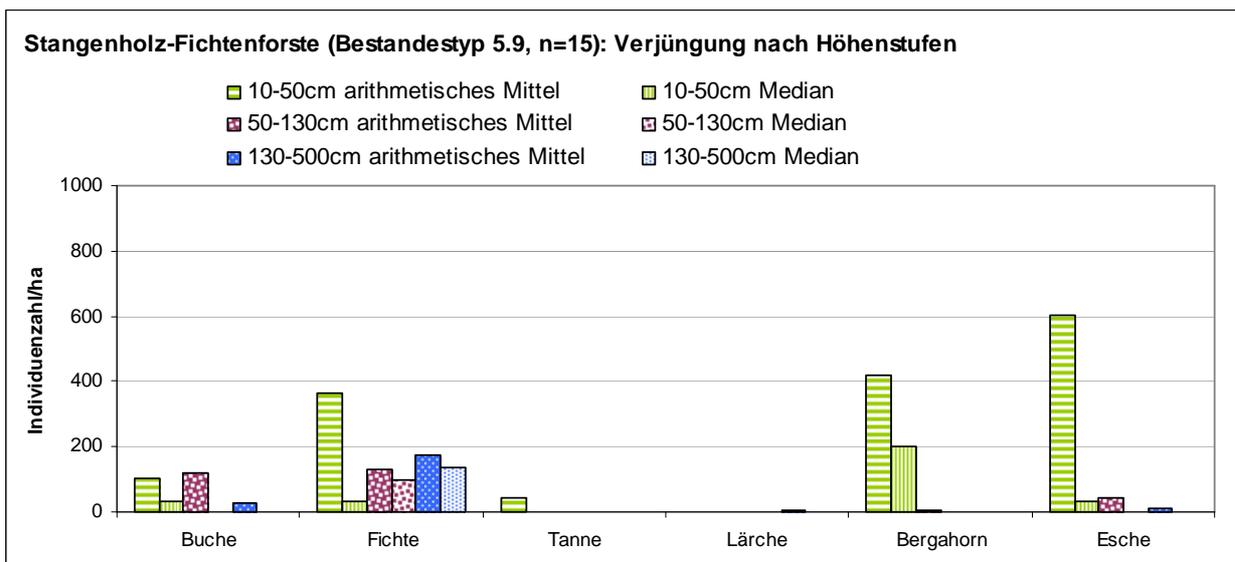


Abbildung 39: Arithmetisches Mittel und Median der Individuenzahlen der Verjüngung in Stangenholz-Fichtenforsten (Bestandestyp 5.9). Dargestellt nach Höhenklassen für die wichtigsten Baumarten.

Der Bestandestyp „6.0 Baumholz-Fichtenforste“ (n=5) steht strukturell den gerade besprochenen Stangenholz-Fichtenforsten nahe, sein Stammzahlmaximum liegt jedoch in der Stärkeklasse „schwaches Baumholz“ (BHD-Klasse 20-35 cm). Die zugerechneten Aufnahmeflächen sind ausschließlich von Fichte und beigemischter Lärche bestockt.

6.1.6 Fichten-Altbestände (Bestandestypen 6.1 und 6.2)

Die Bestandestypen 6.1 (n=7) und 6.2 (n=4) weisen, im Gegensatz zu den Stangenholz- und Baumholz-Fichtenforsten des vorangegangenen Kapitels, höhere Anteile in den starken BHD-Klassen auf (über 35 cm, siehe Tabelle D im Anhang) auf. Die Gesamtstammzahl geht gleichzeitig zurück. Die Probeflächen sind wieder überwiegend aus Fichte aufgebaut, einzig in Inventurpunkt 91 ist Lärche die vorherrschende Baumart. Aus *Abbildung 40* geht die Verlagerung der Vorräte in die stärkeren BHD-Klassen hervor.

Bestandestyp 6.1 sind ausgeprägt einschichtige Altersklassenforste zugeordnet, während die Probestflächen des Bestandestyps 6.2 mehr Vertikalstruktur aufweisen. Ihr naturnäherer Aufbau korreliert weitgehend mit einer geringeren Anzahl an Stöcken unter 1 m Höhe (siehe Tabelle D).

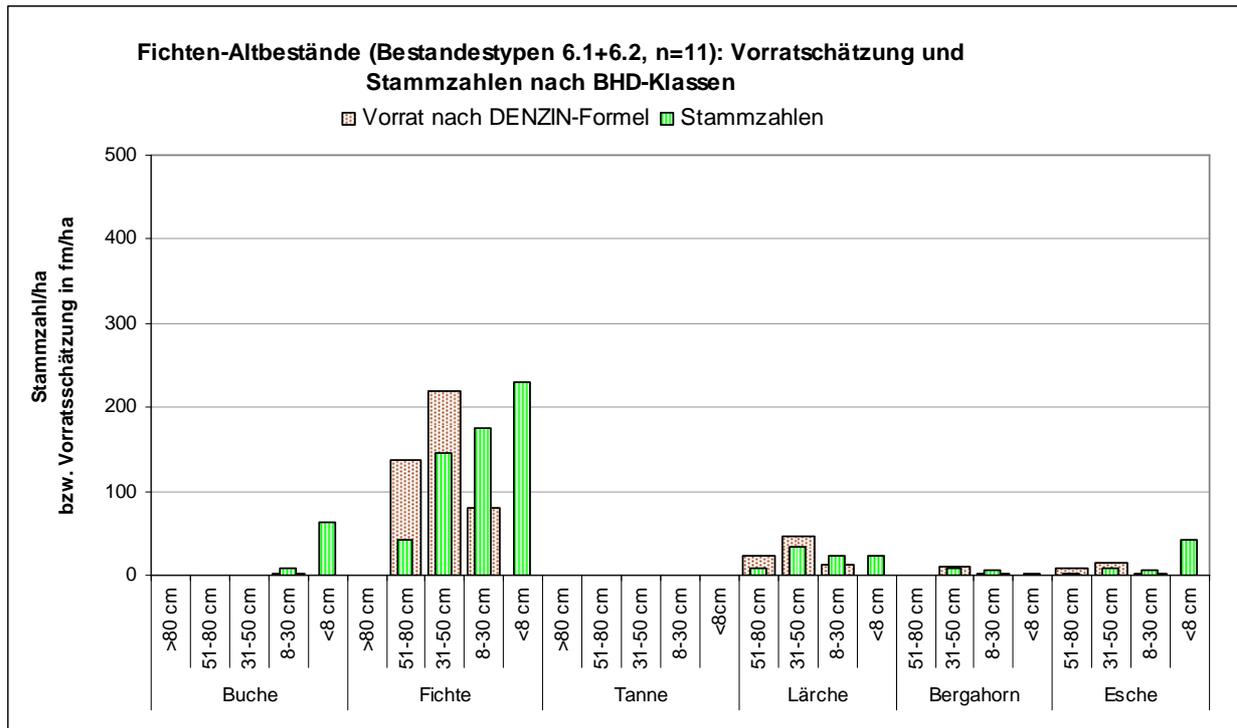


Abbildung 40: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse in Fichten-Altbeständen (Bestandestypen 6.1 und 6.2). Die dargestellten Werte sind arithmetische Mittelwerte. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.



Abbildung 41: Inventurpunkt 646 – Bestandestyp „6.1 Fichten-Altbestände (einschichtig)“, vergraste Ausbildung. Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandort.

Die Individuenzahlen in der Verjüngung sind trotz weitgehend aufgelockerter Struktur wiederum nieder. Buche leidet gemäß Tabelle D in den besprochenen Beständen überdurchschnittlich stark unter Verbiss.

In den Flächen 91 und 167 (jeweils Typ 6.2) gelingt Buchenverjüngung in geringem Ausmaß (hochgerechnet 300 bzw. 400 Individuen 130-500 cm Höhe pro ha). Als Hauptgrund der fehlenden Buchenverjüngung ist aber das Fehlen von Samenbäumen in und im Umfeld der Bestände zu sehen. Hieraus resultiert auch die geringe Anzahl an Individuen <10 cm (siehe *Abbildung 43*). In Punkt 167 erreicht Esche trotz massivem Verbiss die Strauchschicht (hochgerechnet 467 Individuen 130-500 cm Höhe pro ha). Fichte (teils geringfügiger Verbiss) weist in den Höhenklassen über 50 cm die höchsten Individuenzahlen auf, nennenswerte Verjüngung gelingt ihr aber auch nur in den Flächen 91 und 167 (hochgerechnet 567 bzw. 1167 Individuen 130-500 cm Höhe pro ha).

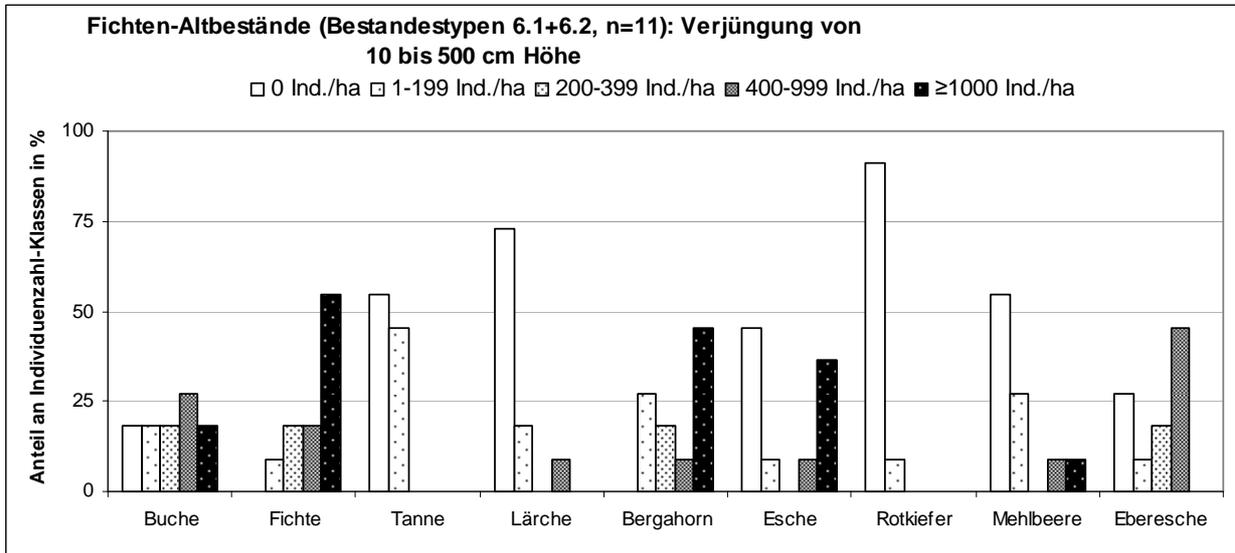


Abbildung 42: Übersicht über die Verjüngung von 10 bis 500 cm Höhe in Fichten-Altbeständen (Bestandestypen 6.1 und 6.2). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten.

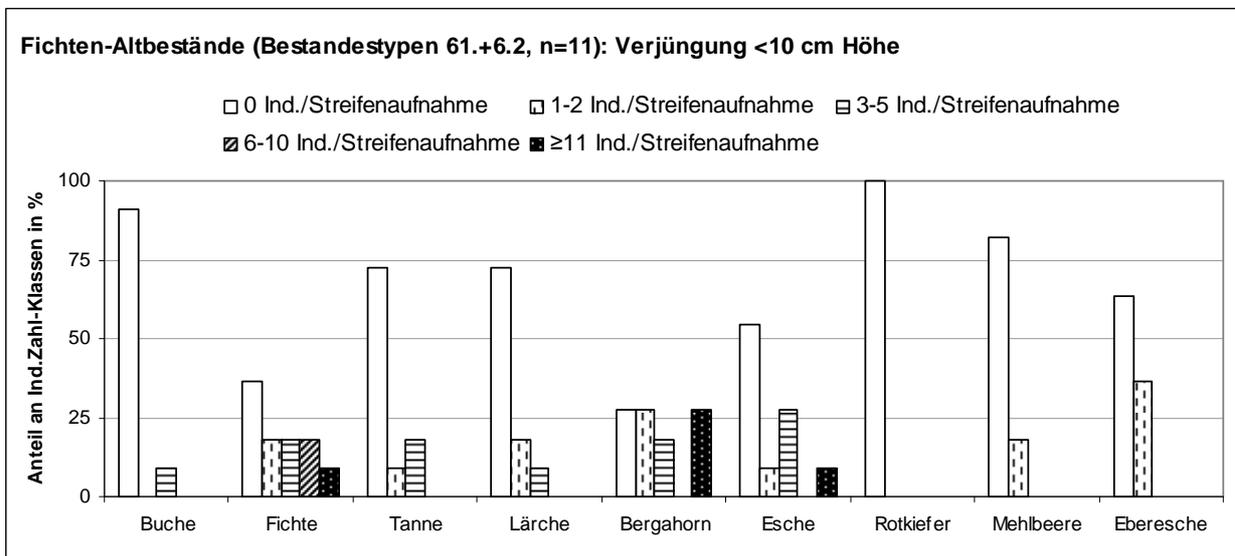


Abbildung 43: Übersicht über die Verjüngung unter 10 cm Höhe in Fichten-Altbeständen (Bestandestypen 6.1 und 6.2). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten. (Eine Streifenaufnahme entspricht einer Fläche von 15,6 m² in Horizontalprojektion.)

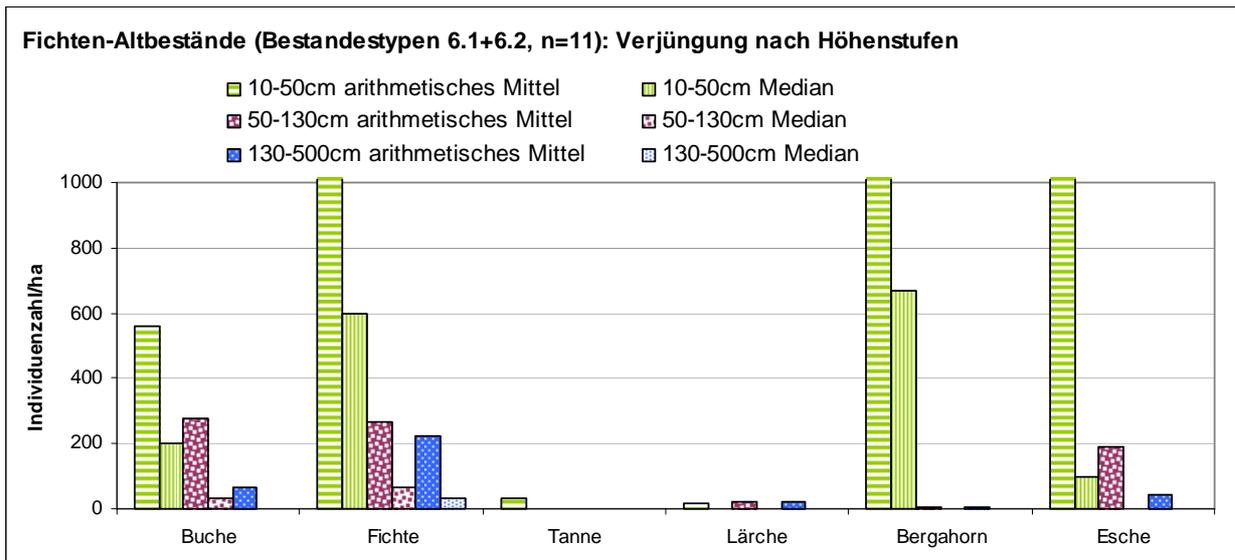


Abbildung 44: Arithmetisches Mittel und Median der Individuenzahlen der Verjüngung in Fichten-Altbeständen (Bestandestypen 6.1 und 6.2). Dargestellt nach Höhenklassen für die wichtigsten Baumarten. Fichte 10-50 cm: arithm. Mittel: 1445; Bergahorn 10-50 cm: arithm. Mittel: 1739; Esche 10-50 cm: arithm. Mittel: 1594.

6.1.7 Bestände aus Fichte und Buche (Bestandestypen 6.3 bis 6.5) sowie aus Fichte, Tanne und Buche (Bestandestyp 6.6)

Die Bestandestypen des Kapitels stellen die natur nächsten Probestflächen über den Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorten dar. Für sie zeigt sich eine Häufung im Bereich des Gesäuseeingangs (Himbeerstein, zwischen Enns und Gesäusestraße) sowie über den Südostabhängen des Tamischbachturm. Die Punktdaten zu allen Bestandestypen des Kapitels sind in Tabelle C im Anhang dargestellt.

Zunächst werden die Bestandestypen „6.3 Geringe Buchenanteile – Stangenholz“ (n=4) sowie „6.4 Geringe Buchenanteile – Baumholz“ (n=4) diskutiert. Bei Typ 6.3 handelt es sich um Stangenholz-Bestände mit geringem Buchenanteil. In Typ 6.4 ist Buche, in von Fichte (teils mit Lärche) dominierten Altbeständen, in spärlicher Zahl beigemischt. Weiters treten hier Rotkiefer und Bergahorn als Mischbaumarten auf.

Erfolgreiche Verjüngung von Rotbuche (hochgerechnet 6333(!) Individuen 130-500 cm Höhe pro ha) trotz sehr starkem Verbiss sowie in geringerem Ausmaß von Fichte (hochgerechnet 533 Individuen 130-500 cm Höhe pro ha) findet in Probestfläche 217 (Bestandestyp 6.3) statt. In Fläche 22 (Bestandestyp 6.3) gelingt Fichte nennenswerte Verjüngung (hochgerechnet 867 Individuen 130-500 cm Höhe pro ha), für Bergahorn ergibt sich hochgerechnet immerhin eine Individuendichte von 200 Individuen pro ha in der Strauchschicht. Am Inventurpunkt 64 (Bestandestyp 6.3) weist Bergahorn in der Höhenklasse 10-50 cm besonders hohe Individuendichte auf (über 30000 pro ha), fällt aber bereits in der Klasse 50-130 cm völlig aus.

Der Bestandestyp „6.5 Höhere Buchenanteile“ beinhaltet aus Fichte und Buche codominant aufgebaute Probestflächen. Beigemischt bis eingesprengt treten auf: Bergahorn, Esche, Lärche, Rotkiefer, Mehlbeere, Bergulme, Winterlinde. Es zeigt sich überwiegend naturnaher Bestandaufbau mit Plenterstruktur, die Strauchschichtbildung der Hauptbaumarten fällt im Vergleich zum Urwald Rothwald (siehe Kap. 5) deutlich schwächer aus. Nach KORPEL 1995 sind beträchtliche Unterschiede im Humusgehalt der oberen Horizonte zugunsten des Urwaldes gegenüber standörtlich vergleichbaren Wirtschaftswäldern belegt. Hierin ist wohl ein wesentlicher Grund für die hohe Verjüngungsdichte im Urwald, gleichzeitig Dauerwald ohne humuszehrende Kahlschlagphasen, zu suchen. Die im Vergleich zu den Gesäusewäldern ausgesprochen hohe Verjüngungsdichte im Rothwald korreliert auch mit folgendem Zitat von OTT & al. (1997: 24): „Vergleichbare Urwälder verjüngen sich besser und stabiler als unsere «Kulturwälder».“

Abbildung 45 zeigt die im Schnitt sehr ausgeglichenen Vorratsverhältnisse zwischen Fichte und Buche im Bestandestyp. Der hohe Wert für Buche in der BHD-Klasse <8 cm resultiert zwar in starkem Maße aus einer sehr hohen Individuenzahl in der Strauchschicht der Fläche 492 (hochgerechnet 1500 Individuen 130-500 cm Höhe pro ha), es zeigt sich im Bestandestyp aber auch eine, aus Naturschutzsicht erfreuliche, generell stärkere Verjüngung für Buche gegenüber Fichte. So wird auch die Stammklasse höher 5 m aber <10 cm BHD (siehe Tabelle C) von Buche in sechs der elf Stichprobenflächen besetzt, von Fichte nur in zwei Flächen. Weiters geht aus *Abbildung 49* für die Strauchschicht (130-500 cm Höhe) für Buche sowohl ein höheres arithmetisches Mittel als auch ein höherer Medianwert hervor. Auffällig ist, dass die im Vergleich zu anderen Bestandestypen höchsten Individuenzahlen der Buche in der Strauchschicht, trotz durchschnittlicher Beteiligung in der Höhenklasse 10-50 cm gegeben sind.

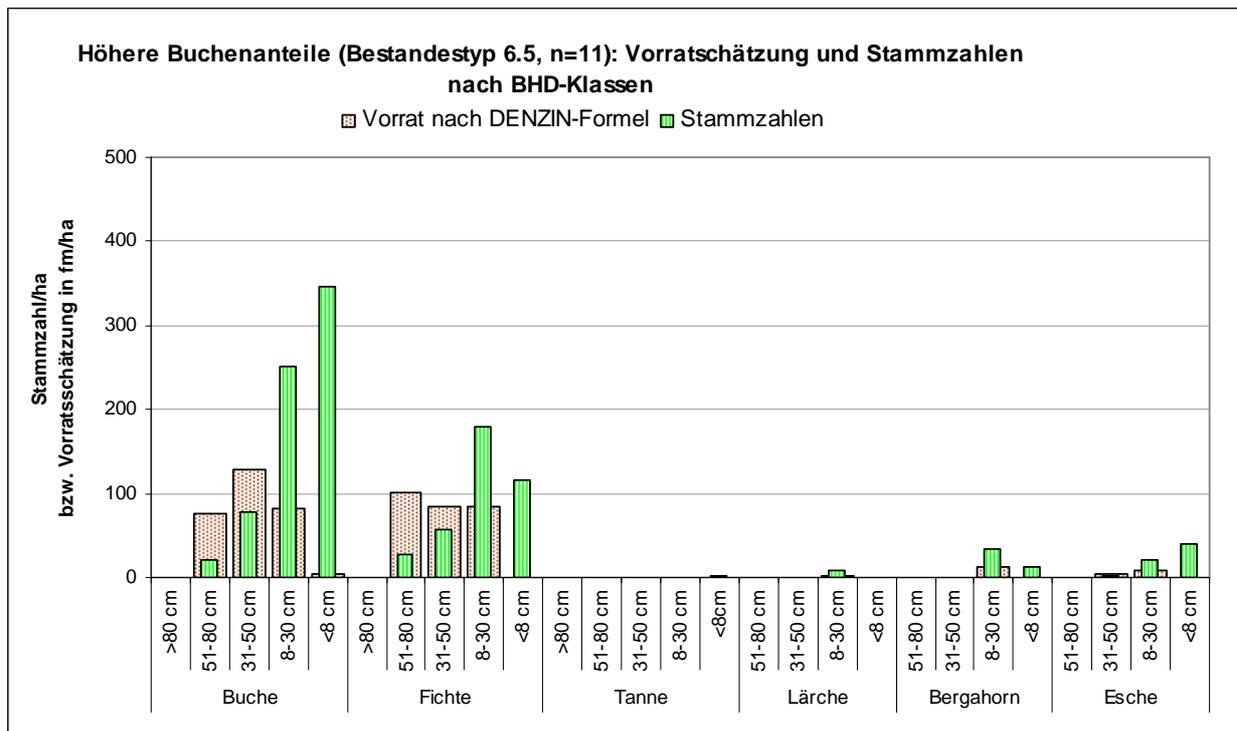


Abbildung 45: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse im Bestandestyp „6.5 Höhere Buchenanteile“. Die dargestellten Werte sind arithmetische Mittelwerte. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.



Abbildung 46: Inventurpunkt 433 – Bestandestyp „6.5 Höhere Buchenanteile“. Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandort.

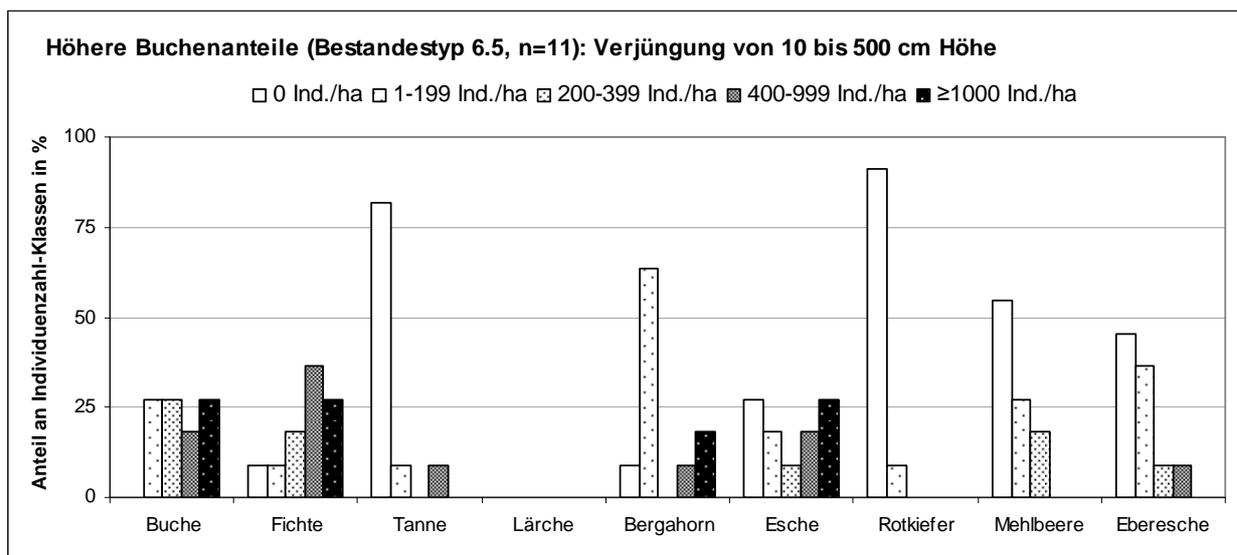


Abbildung 47: Übersicht über die Verjüngung von 10 bis 500 cm Höhe im Bestandestyp „6.5 Höhere Buchenanteile“. Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten.

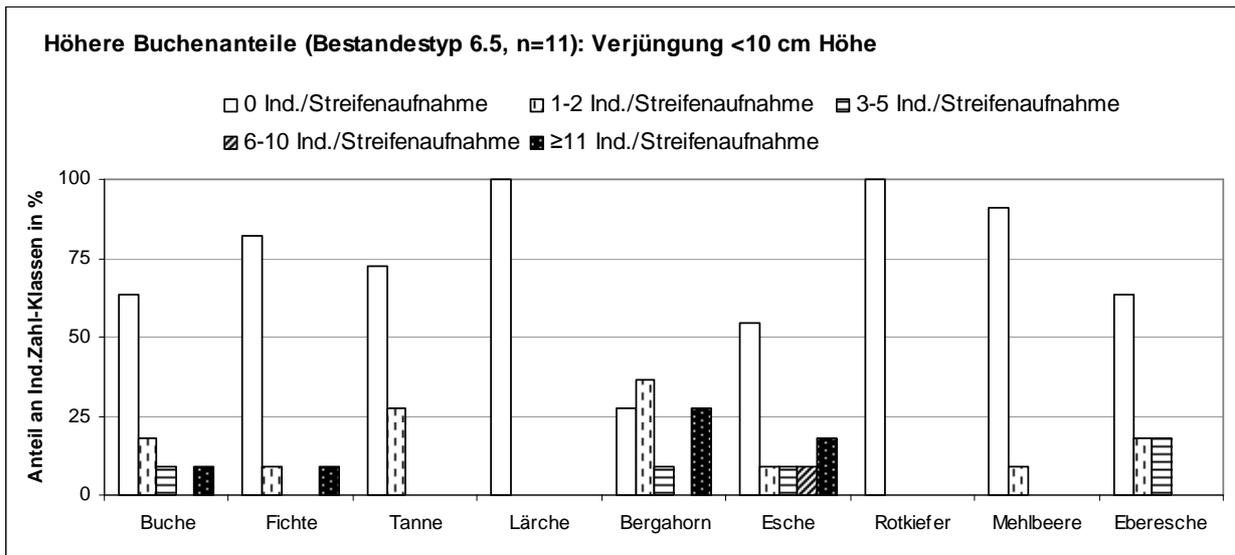


Abbildung 48: Übersicht über die Verjüngung unter 10 cm Höhe im Bestandestyp „6.5 Höhere Buchenanteile“. Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten. (Eine Streifenaufnahme entspricht einer Fläche von 15,6 m² in Horizontalprojektion.)

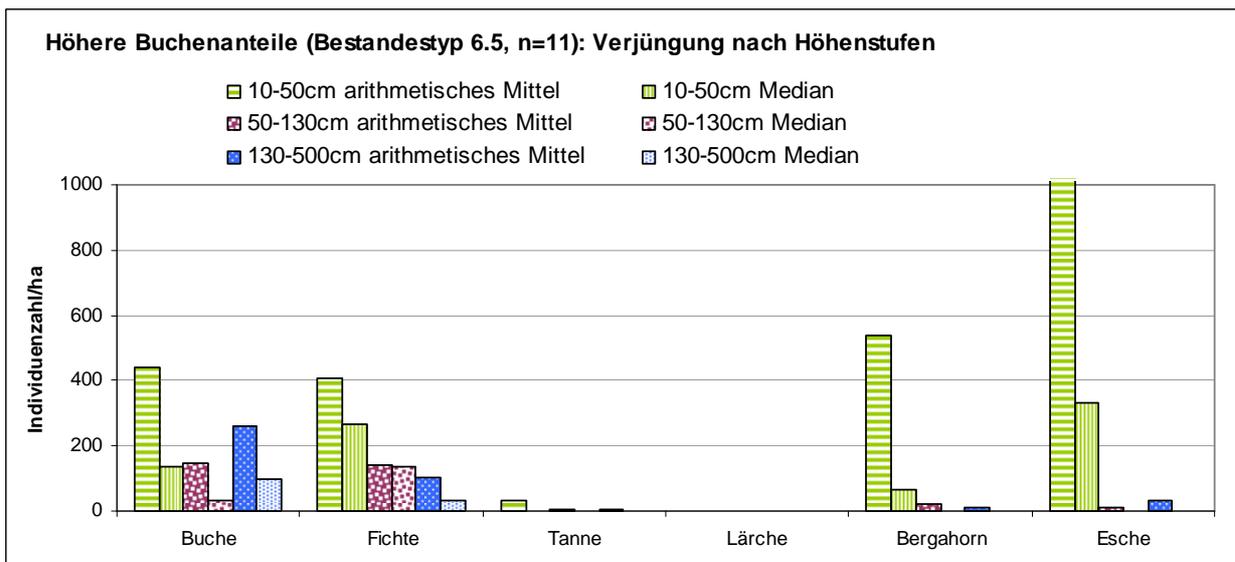


Abbildung 49: Arithmetisches Mittel und Median der Individuenzahlen der Verjüngung im Bestandestyp „6.5 Höhere Buchenanteile“. Dargestellt nach Höhenklassen für die wichtigsten Baumarten. Esche 10-50 cm: arithm. Mittel: 1633.

Dem Bestandestyp „6.6 Fichte, Tanne und Buche im Bestand“ sind vier Inventurpunkte zugeordnet. Die geringe Anzahl an Punkten dokumentiert den Schwund der ursprünglich wie potenziell natürlichen Hauptbaumart Tanne über den Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorten im Gebiet. Die vier Punkte zeigen eine sehr weite Streuung (östlich des Himbeersteins, oberer Gofergraben, Tamischbachturm-Südostabhang, Hartelsgraben). Als beigemischte Baumarten treten Bergahorn und Lärche auf. Die Seehöhen der Inventurflächen liegen zwischen 925 und 1253 m.

Die Bestände zeigen wieder Plenterstruktur (starke Aufsplittung auf die verschiedenen BHD-Klassen). Auffällig ist die geringe Verjüngungstendenz trotz der naturnahen Verhältnisse. Individuen höher 5 m aber <10 cm BHD fehlen mit Ausnahme von drei Buchen (alle in Fläche 432) völlig. Für die unter Verbissdruck

leidende Buche sowie Tanne wurden keine Verjüngungsindividuen höher 50 cm notiert. Fichte erreicht in drei der vier Aufnahmeflächen die Strauchschicht, jedoch ausschließlich in Fläche 395 in nennenswerter Anzahl (hochgerechnet 833 Individuen 130-500 cm Höhe pro ha).



Abbildung 50: Inventurpunkt 31 – Bestandestyp „6.6 Fichte, Tanne und Buche im Bestand“. Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandort an der Nordwestgrenze des Nationalparks.

6.2 Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte

Die Einzeldaten zu den Inventurpunkten des Kapitels sind Tabelle E im Anhang zu entnehmen.

6.2.1 Fichten-Altbestände über Lehmböden (Bestandestyp 8.4)

Sechs der acht dem Bestandestyp angeschlossenen Probestellen entstammen dem Bereich nordöstlich von Gstatterboden (vier aus der Kessellandschaft, zwei vom Plateau des Gstatterstein). Es handelt sich um einschichtige Forste, die durch Auspflanzung über den produktiven Standorten begründet wurden. Es liegen Fichtenreinbestände vor, einzig in Fläche 286 (Gstatterstein) erreicht Lärche höheren Vorratsanteil. *Abbildung 51* zeigt die hohen Stammzahlen der Fichte sowie ein besonders deutliches Vorratsmaximum in der mittelstarken BHD-Klasse 31-50 cm.

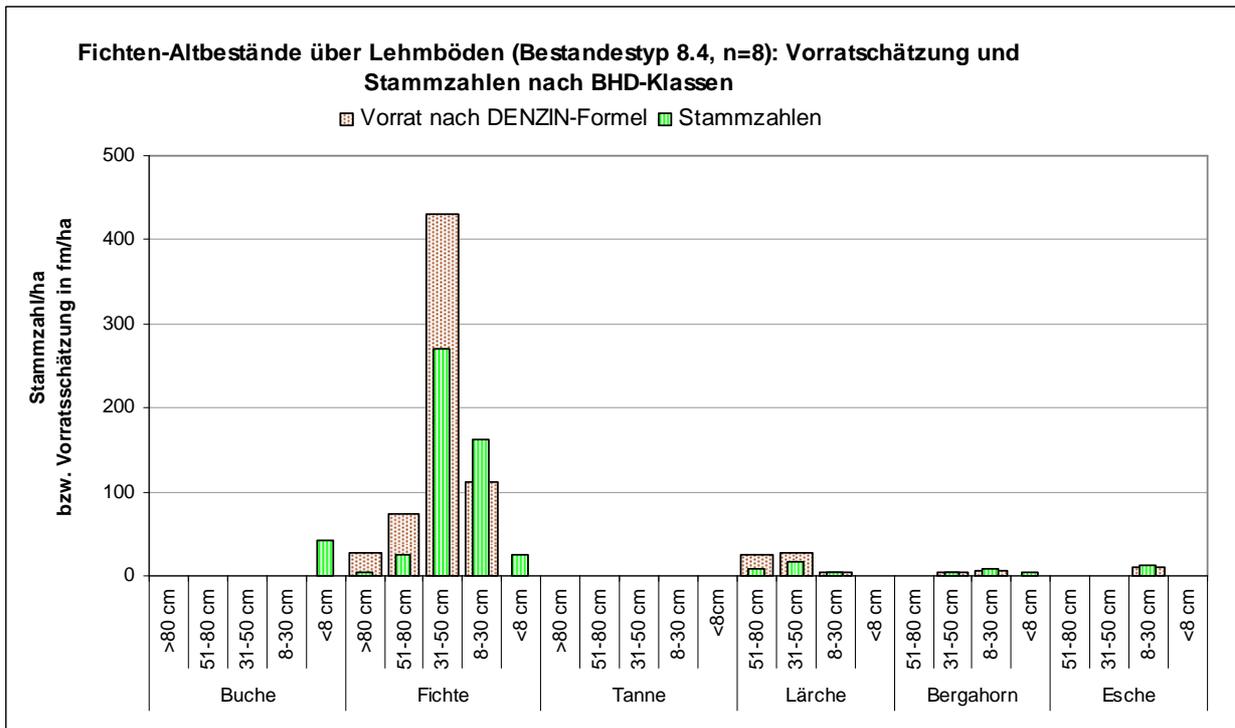


Abbildung 51: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse im Bestandestyp „8.4 Fichten-Altbestände über Lehmböden“. Die dargestellten Werte sind arithmetische Mittelwerte. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.

In Fläche 182 hat sich Buche mit hochgerechnet 833 Individuen 130-500 cm Höhe pro ha in der Strauchschicht etabliert. Fichte weist an den Inventurpunkten 624 und 257 hohe Individuenzahlen in der Höhenklasse 10-50 cm auf (hochgerechnet 8166 bzw. 2533 Individuen pro ha), am Punkt 257 bleibt sie auch in den höheren Verjüngungsklassen erhalten. Ansonsten sind extrem niedere Individuenzahlen in der Verjüngung zu beobachten. Abgesehen von wenigen Ausnahmen hoher Individuenzahlen in den Klassen 10-50 cm für Bergahorn, Esche oder Eberesche, ist die Dichte an Verjüngung im Bestandestyp ausgesprochen nieder. *Abbildung 53* zeigt sehr geringe Pflanzenzahlen unter 10 cm Höhe. Als Hauptgründe für die fehlende Verjüngung sind mangelnder Lichteinfall in dichteren Beständen sowie Gras- und Krautschichtkonkurrenz in stammzahlarmen Flächen zu sehen. In den großflächigen Forstflächen des Bestandestyps nordöstlich von Gstatterboden wird Buchenverjüngung bereits durch die zu große Distanz zu Samenbäumen verunmöglicht.

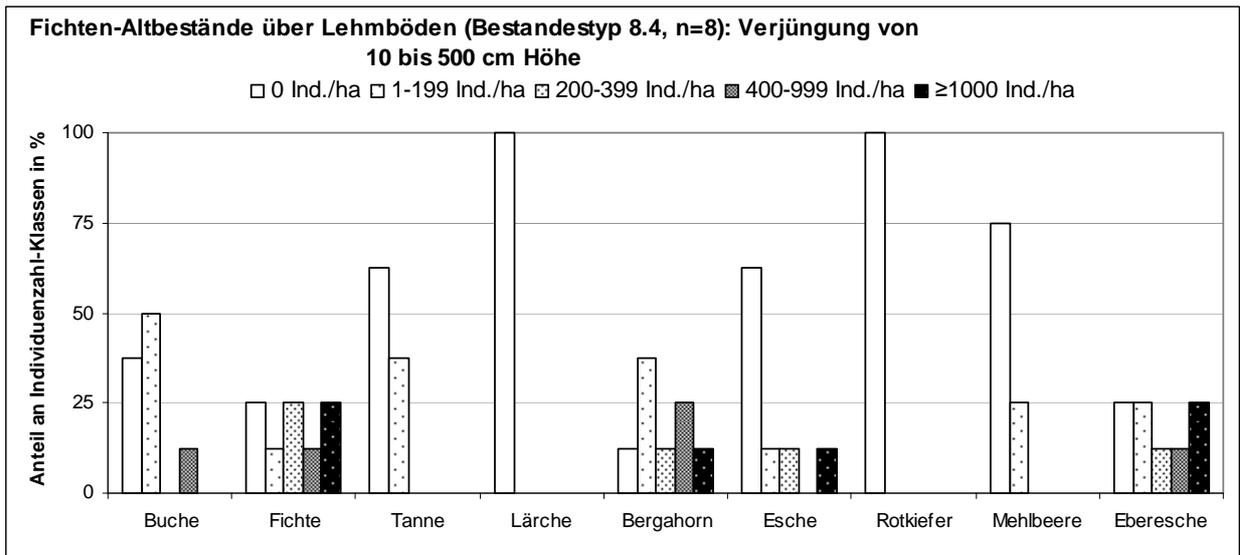


Abbildung 52: Übersicht über die Verjüngung von 10 bis 500 cm Höhe im Bestandestyp „8.4 Fichten-Altbestände über Lehmböden“. Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten.

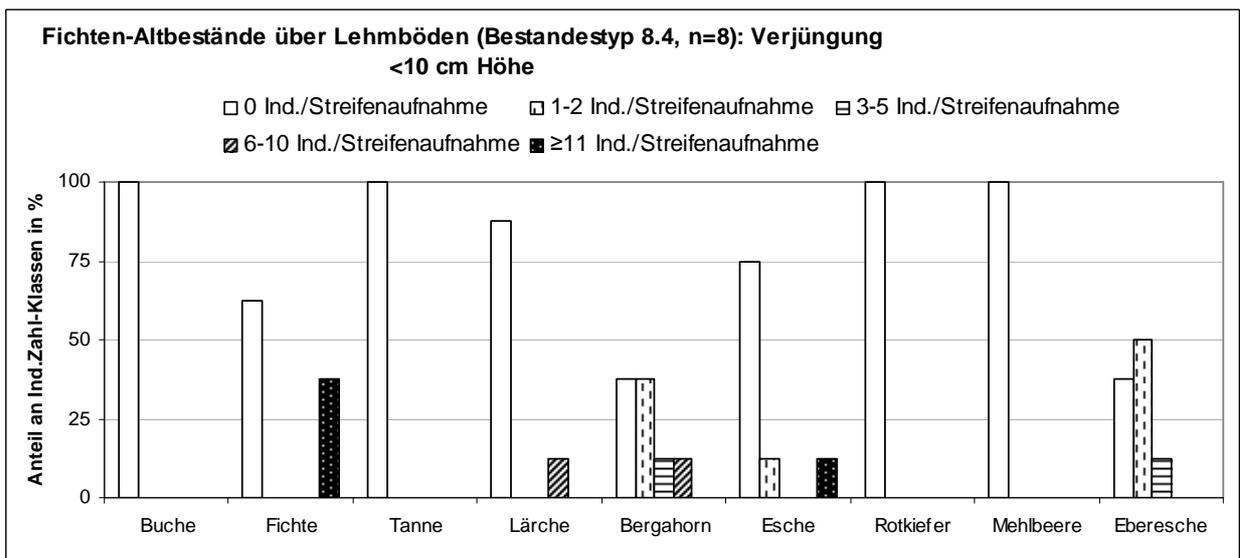


Abbildung 53: Übersicht über die Verjüngung unter 10 cm Höhe im Bestandestyp „8.4 Fichten-Altbestände über Lehmböden“. Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten. (Eine Streifenaufnahme entspricht einer Fläche von 15,6 m² in Horizontalprojektion.)

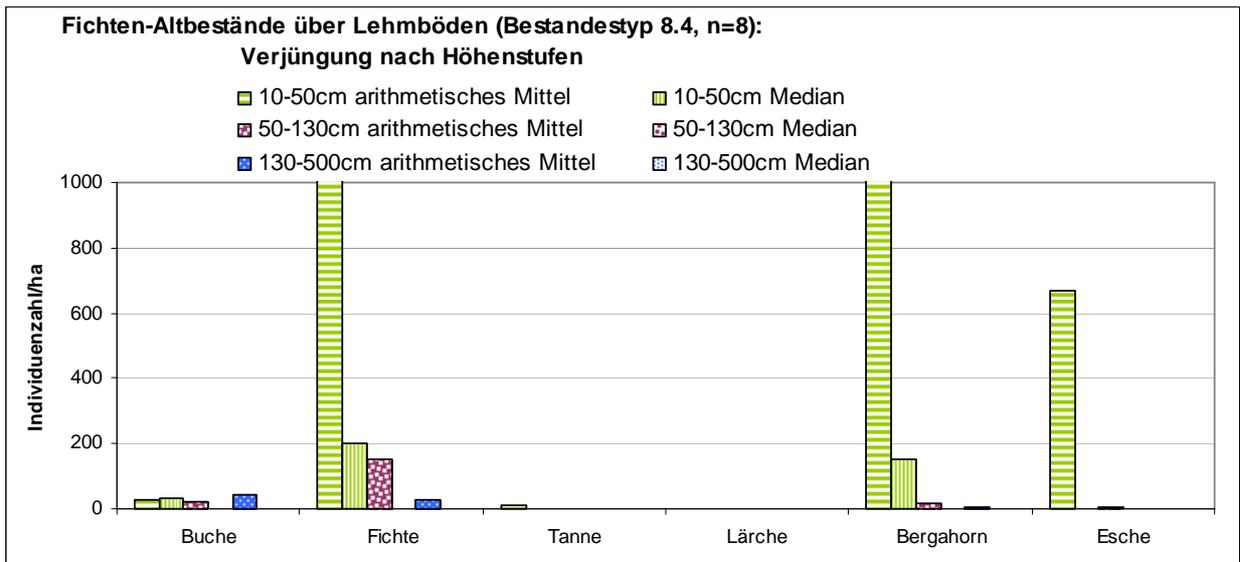


Abbildung 54: Arithmetisches Mittel und Median der Individuenzahlen der Verjüngung im Bestandestyp „8.4 Fichten-Altbestände über Lehmböden“. Dargestellt nach Höhenklassen für die wichtigsten Baumarten. Fichte 10-50 cm: arithm. Mittel: 1487; Bergahorn 10-50 cm: arithm. Mittel: 1592.



Abbildung 55: Inventurpunkt 624 – Bestandestyp „8.4 Fichten-Altbestände über Lehmböden“. Im Vordergrund der Rippenfarn (*Blechnum spicant*) als Kennart der sauren, wasserstauenden Lehme im Gebiet.

6.2.2 Weitere Bestandestypen der Lehm-(Fichten-Tannen-) Buchenwaldstandorte

Vier Inventurpunkte sind im Bestandestyp „8.1 Lichte Bestände über Lehmböden“ zusammengefasst. In allen ist schütterere Bestockung der prägende Bestandesfaktor. Die Punkte 185 und 420 gehören standörtlich dem Typ „Ahorn-Eschen-reicher Lehm-Buchenwald“, also der wasserzügigen Variante innerhalb der Lehm-Standorte, an. Die Punkte 389 und 408 wiederum sind dem Standortstyp „Mittelmontaner Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwald“ angeschlossen, der durch Lehmlagen mit Wasserstautendenz über carbonatischem Untergrund charakterisiert ist. Im Bestandestyp ist erfolgreiche

Verjüngung auffällig, insbesondere für die Flächen 185, 389 und 408. Die geringere Verjüngungsdichte in Fläche 420 geht vermutlich darauf zurück, dass hier das Auflichtungsereignis noch zu kurz zurückliegt.

In den beiden Flächen des „Mittelmontanen Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwaldes“ zeigt Buche erfolgreiche Verjüngung (hochgerechnet 1033 bzw. 1667 Individuen 130-500 cm Höhe pro ha), während Fichte kaum oder gar nicht die Strauchschicht erreicht. Hier wird das Verjüngungspotenzial der Buche im Wuchsgebiet auch über lehmigen Standorten bei naturnaher Anzahl an Samenbäumen im näheren Umfeld ersichtlich. Weiters beteiligen sich Bergahorn (insbesondere am Punkt 408), in geringem Ausmaß Bergulme und Haselnuss sowie am Punkt 389 auch Esche am Aufbau der Strauchschicht. Am Punkt 389 liegt zwar massiver Verbiss vor (siehe Tabelle E), durch die besonders hohen Individuenzahlen in den unteren Höhenklassen, erreichen aber immer noch ausreichend Gehölzpflanzen die Strauchschicht. Die potenziell natürliche Hauptbaumart Tanne fehlt wieder in allen Höhenklassen.

In Aufnahme­fläche 185 hat sich in einem Lichtloch eines Fichten(Lärchen)forstes Eschenverjüngung eingestellt (hochgerechnet 4000 Individuen 130-500 cm Höhe pro ha). In den unteren Höhenklassen ist die Individuendichte weit höher, ohne Verbissdruck würden zweifellos mehr Pflanzen in die Strauchschicht vordringen. Der ebenfalls unter Verbiss leidende Bergahorn wird von hochgerechnet 4000 Individuen pro ha in der Höhenklasse 10-50 cm auf 167 Individuen pro ha in der Höhenklasse 130-500 cm reduziert. Weitere Gehölzarten treten nicht auf.



Abbildung 56: Inventurpunkt 408 – Bestandestyp „8.4 Lichte Bestände über Lehm­böden“ mit Buchen-Bergahornverjüngung.



Abbildung 57: Inventurpunkt 185: Bestandestyp „8.4 Lichte Bestände über Lehm­böden“ mit Eschenverjüngung in einer Bestandes­lücke.

Inventurpunkt 239 befindet sich zwischen Fichtenforsten im Kessel nordöstlich von Gstatterboden. Zur einen Hälfte liegt die Aufnahme­fläche in einer vergrasteten Blöße, zur anderen in einer Fichtendickung. Sie bildet allein den Bestandestyp „8.2 Fichten-Dickung über Lehm­böden“.

Dem Bestandestyp „8.3 Fichten-Stangen- und schwaches Baumholzforste über Lehm­böden/Silikatschotter“ sind vier Aufnahme­flächen zugeordnet, zwei davon sind Monitoringpunkte zum LIFE-Projekt. Punkt 181 ist der Standortseinheit „Mittelmontaner Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwald“ angeschlossen. Die Punkte 272 und 613 gehören zur Standortseinheit „Ahorn-Eschen-reicher Lehm-Buchenwald“. Punkt 607 ist Teil des Standortstyps „Silikatische Enns-Schotter“ mit Waldmeister-Buchenwald als PNV.

Die vier Aufnahme­flächen des Bestandestyps sind von Fichtenbeständen mit überwiegend Brusthöhendurchmessern zwischen 10 und 35 cm bestockt. Verjüngungsindividuen treten infolge Lichtmangels nur sehr spärlich auf, einzig in Fläche 310 zeigt sich etwas Fichtenverjüngung.

Dem Bestandestyp „8.5 Buchen(Bergahorn)Anteile über Lehm­böden“ sind drei Rasterpunkte zugeordnet. Punkt 496 (591 m Seehöhe) liegt im Einflussbereich der Gesäusestraße. Die Punkte 235 und 252 befinden sich in rund 1200 m Seehöhe im Umfeld der Kölblalm, Fläche 235 mit Waldweideeinfluss. Die Flächen zeigen eine vergleichsweise bunte Baumartenzusammensetzung (Fichte, Buche, Bergahorn, Esche, Bergulme, Kirsche) und strukturreichen Bestandesaufbau (stufig, Streuung der BHD-Klassen). In keiner der Flächen kann sich eine der Baumarten erwähnenswert in der Strauchschicht etablieren.

6.3 Zusammenfassung der Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte

Abbildung 58 zeigt die Aufteilung der Inventurpunkte der Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte auf die in Kap. 6.1 diskutierte Bestandestypen.

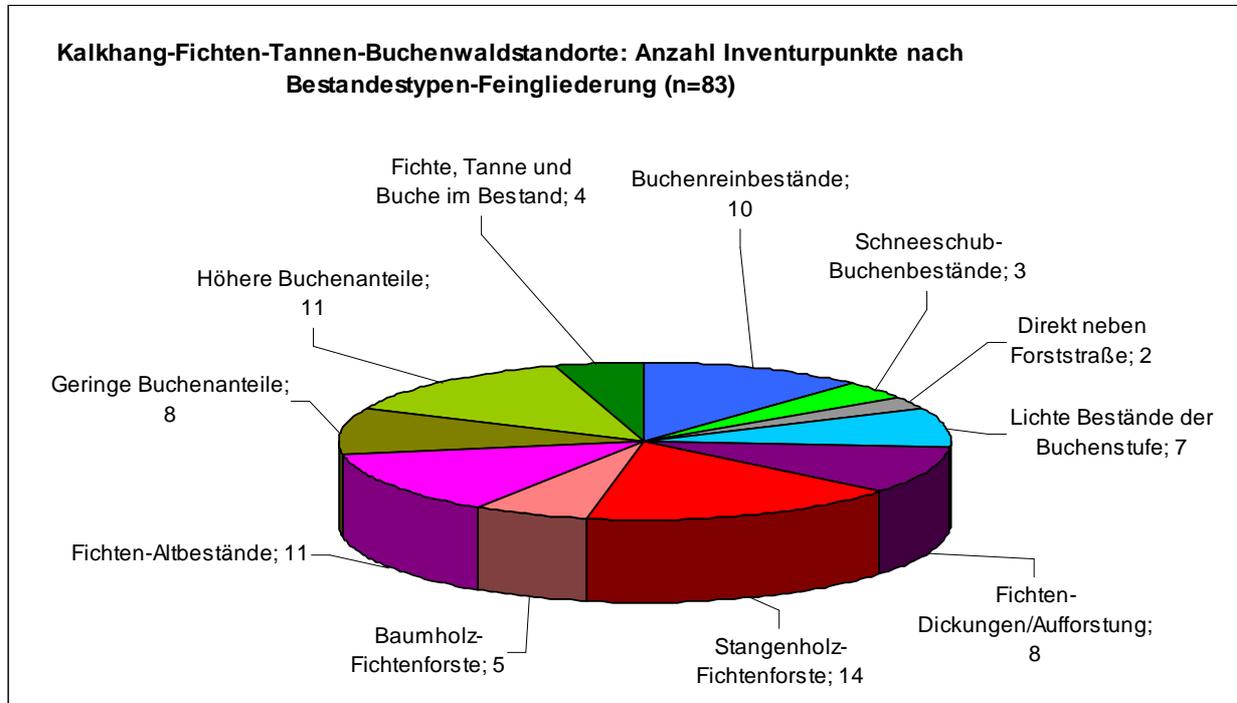


Abbildung 58: Anzahl der Bestandestypen nach Feingliederungsschema vorliegender Arbeit für die Raster-Inventurpunkte der Standortseinheiten der Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwälder.

Abbildung 59 zeigt gemittelten Stammzahlen aller Inventurpunkte der tiefer gelegenen Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte (unter ca. 900 m Seehöhe, südexponiert teils etwas höher; *Helleboro nigri-Fagetum* nach WILLNER 2007). Aufgrund der weiten Verbreitung von Fichtenforsten unterschiedlicher Altersstadien (Abbildung 58) ist die Dominanz von Fichte nicht überraschend.

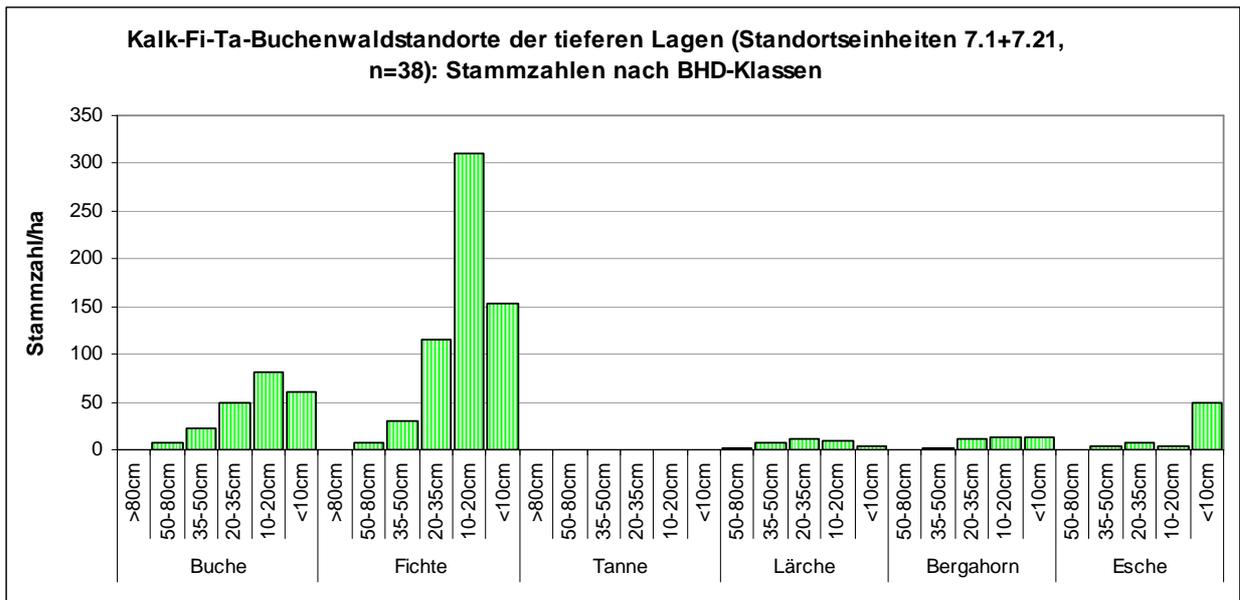


Abbildung 59: Übersicht über die durchschnittlichen Stammzahlverhältnisse nach BHD-Klassen in den Standortseinheiten der Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwälder der tieferen Lagen (Standortseinheiten 7.1: Anspruchsvoller Kalk-Buchenwald der unteren Buchenstufe und 7.21: Carbonatschutt-Fichten-Tannen-Buchenwald der unteren Buchenstufe). Es sind die arithmetischen Mittelwerte für die wichtigsten Baumarten dargestellt. Für die BHD-Klasse <10 cm sind Individuen ab 5 m Höhe berücksichtigt.

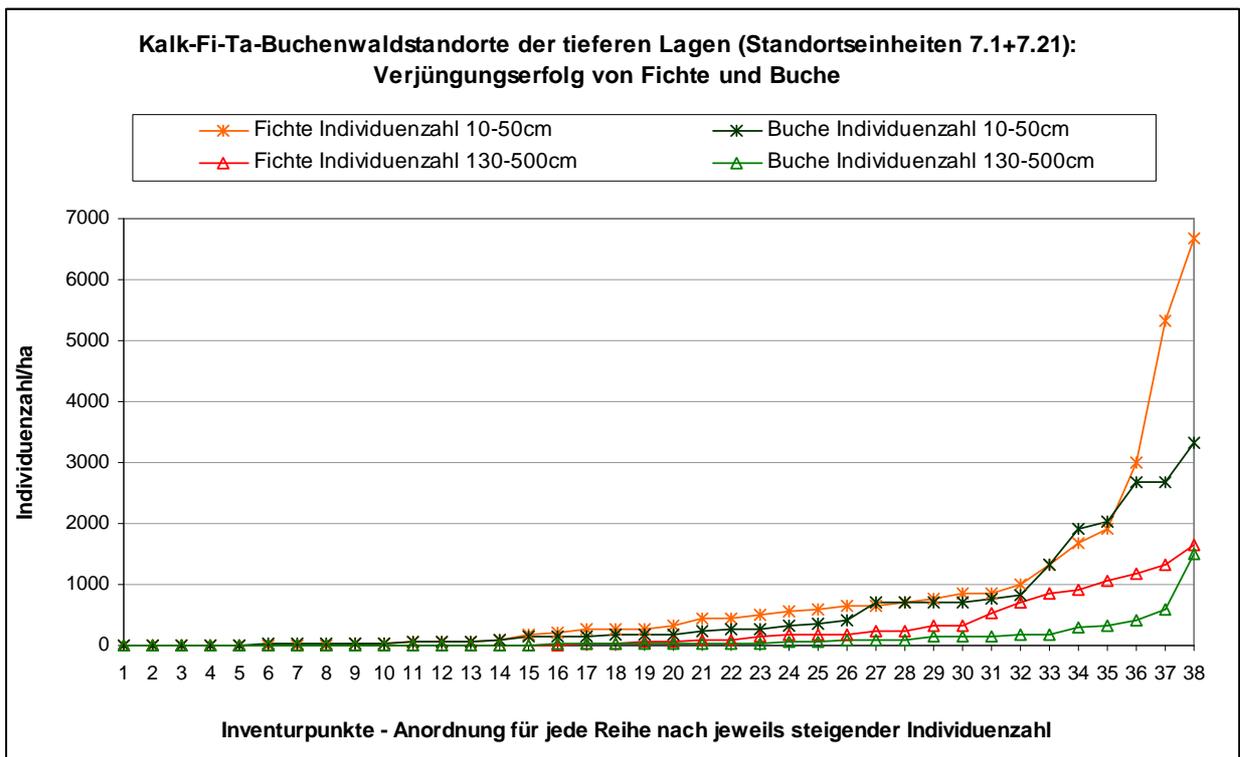


Abbildung 60: Individuenzahlen der Verjüngungsklassen 10-50 cm sowie 130-500 cm für Fichte und Buche nach steigenden Werten angeordnet. Dargestellt für die Standortseinheiten der Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwälder der tieferen Lagen (38 Inventurpunkte; Standortseinheiten 7.1: Anspruchsvoller Kalk-Buchenwald der unteren Buchenstufe und 7.21: Carbonatschutt-Fichten-Tannen-Buchenwald der unteren Buchenstufe).

Abbildung 60 gibt einen Überblick über die Verjüngungsverhältnisse von Fichte und Buche über den tiefer gelegenen Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorten. Fichte ist insbesondere in der Klasse 130 bis 500 cm an deutlich mehr Inventurpunkten mit hoher Individuenzahl vertreten als Buche. Für den deutlichen Rückfall der Buche hinter Fichte in der Strauchschicht, trotz ähnlich hoher Individuenzahlen in der Höhenklasse 10 bis 50 cm, ist Verbiss in jedem Fall mitentscheidend. In drei Flächen geht hoher Fichtenanteil in der Strauchschicht unmittelbar auf Auspflanzung zurück. Berücksichtigt man zur Dominanz in der Strauchschicht noch den Überhang der Fichte in den schlanken Stammzahlklassen (BHD <10 cm bzw 10-20cm) gemäß *Abbildung 59*, ist zu erkennen, dass unter den aktuellen Bedingungen Buche in der kommenden Waldgeneration nicht zunehmen wird. Auf das Fehlen von Tannenverjüngung wurde bereits mehrmals hingewiesen.

Aus *Abbildung 61* und *Abbildung 62* geht für die höher gelegenen Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte (*Adenostylo glabrae*-Fagetum sowie *Saxifrago rotundifoliae*-Fagetum nach WILLNER 2007) ein ähnliches Bild wie für die tiefer gelegenen hervor. Ein Überhang der Fichte gegenüber Buche in der Baum- wie Strauchschicht bei Fehlen der dritten Hauptbaumart Tanne. Gemäß *Abbildung 62* weist Buche hier bereits in der Klasse 10-50 cm im Schnitt wesentlich niedrigere Individuenzahlen auf. Ein Vergleich mit den Werten aus den Referenzbeständen im Urwald Rothwald (z. B. *Abbildung 18*) macht die Unterschiede zur natürlichen Situation deutlich. Zwei Inventurpunkte stechen in *Abbildung 62* indes mit hohen Individuenzahlen für Buche in der Höhenklasse 130-500 cm hervor. Hierbei handelt es sich einerseits um Punkt 428 (3733 Individuen pro ha), der innerhalb des Bestandestyps „5.1 Buchenreinbestände“ als einziges Dickungsstadium untergebracht wurde (siehe Kap. 6.1.1). Probestfläche 217 (6333 Individuen pro ha) stellt einen lichten Stangenholz-Bestand (in der Baumschicht dominiert Fichte gegenüber Buche, Bestandestyp „6.3 Geringe Buchenanteile – Stangenholz“) dar. Dass Buche in der Verjüngung weit stärker auftritt als Fichte, ist auf ausreichend Buchenansamung aus buchenreichen Beständen hangoberwärts zurückzuführen.

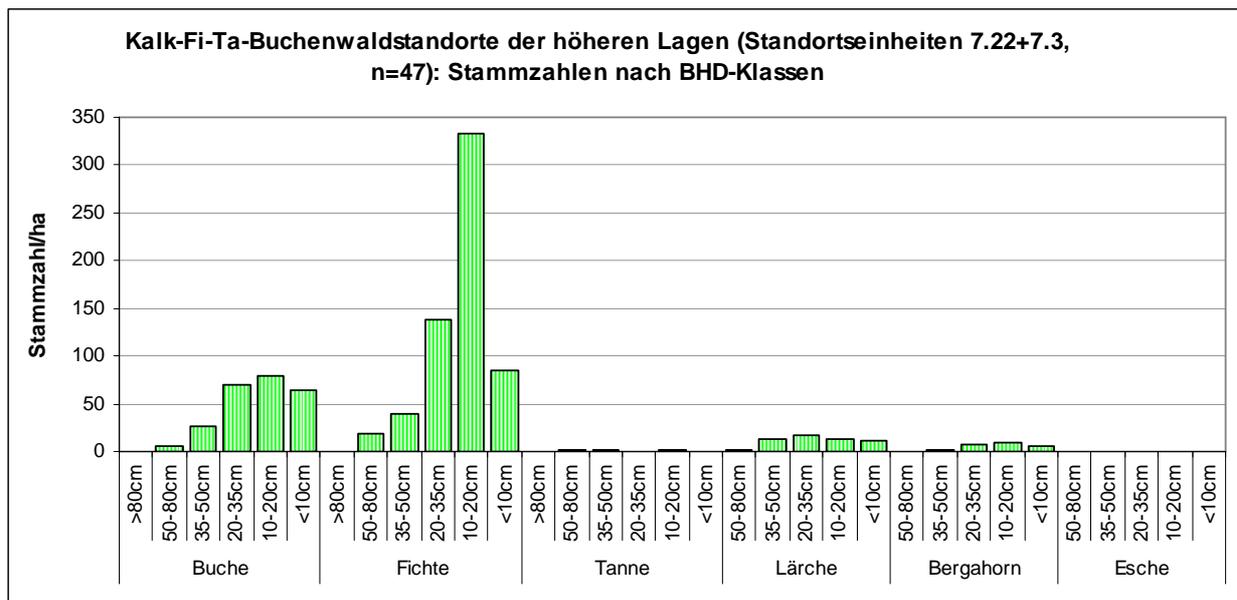


Abbildung 61: Übersicht über die durchschnittlichen Stammzahlverhältnisse nach BHD-Klassen in den Standortseinheiten der Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwälder der höheren Lagen (Standortseinheiten 7.22: Carbonatschutt-Fichten-Tannen-Buchenwald der oberen Buchenstufe und 7.3: Hochmontaner Kalk-Fichten-Tannen-Buchenwald). Es sind die arithmetischen Mittelwerte für die wichtigsten Baumarten dargestellt. Für die BHD-Klasse <10 cm sind Individuen ab 5 m Höhe berücksichtigt.

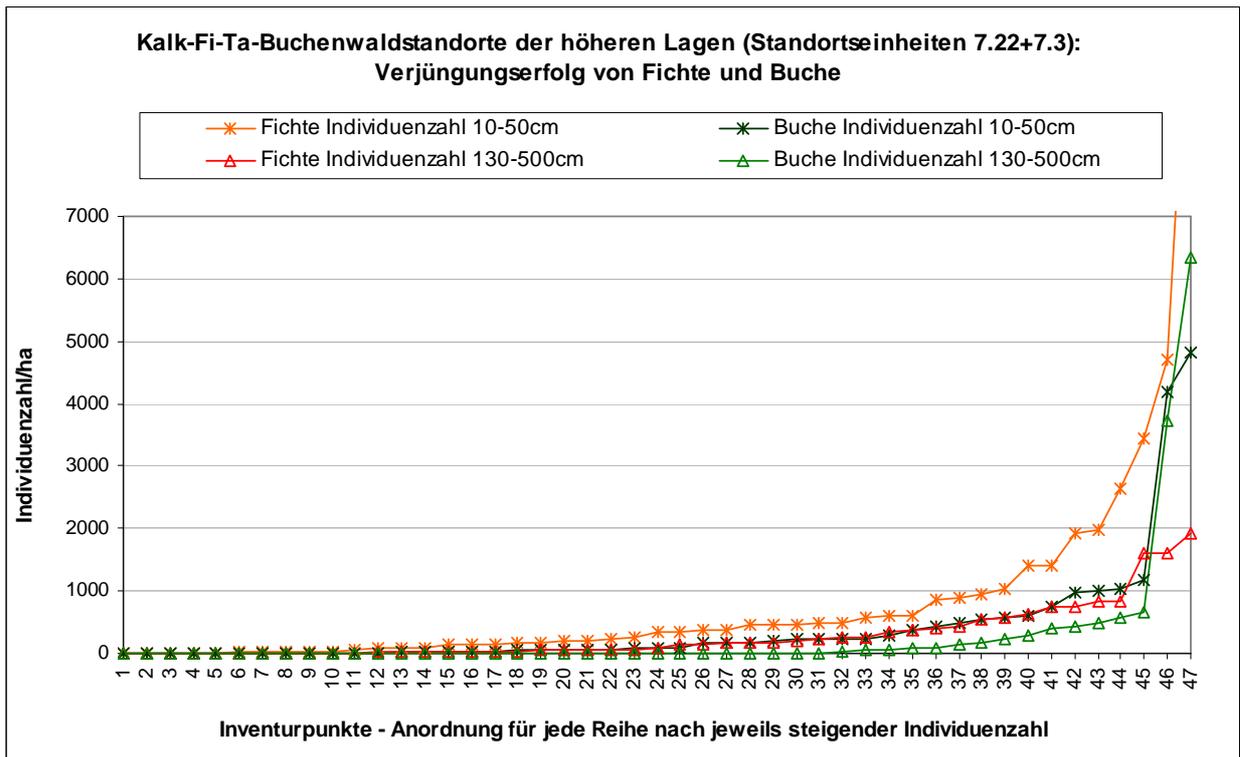


Abbildung 62: Individuenzahlen der Verjüngungsklassen 10-50 cm sowie 130-500 cm für Fichte und Buche nach steigenden Werten angeordnet. Dargestellt für die Standortseinheiten der Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwälder der höheren Lagen (47 Inventurpunkte; Standortseinheiten 7.22: Carbonatschutt-Fichten-Tannen-Buchenwald der oberen Buchenstufe und 7.3: Hochmontaner Kalk-Fichten-Tannen-Buchenwald).

Abbildung 63 zeigt die Häufigkeit von Bestandestypen innerhalb der Inventurpunkte der Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte. Gegenüber den Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorten zeigt sich unter den Fichtenforsten eine relative Abnahme an Stangenholz-Beständen. An dieser Stelle sei noch erwähnt, dass Tanne in keiner der Aufnahmeflächen der Lehm(-Fichten-Tannen)-Buchenwaldstandorte (19 Rasterpunkte, 1 Monitoringfläche LIFE-Projekt) im Baumbestand auftrat. Sieben Individuen wurden in der Verjüngung notiert.

Nach Abbildung 64 gelingt Fichte, etwas erstaunlicher Weise, nur in einer Inventurfläche nennenswerte Etablierung in der Strauchschicht, Buche hingegen drei mal.

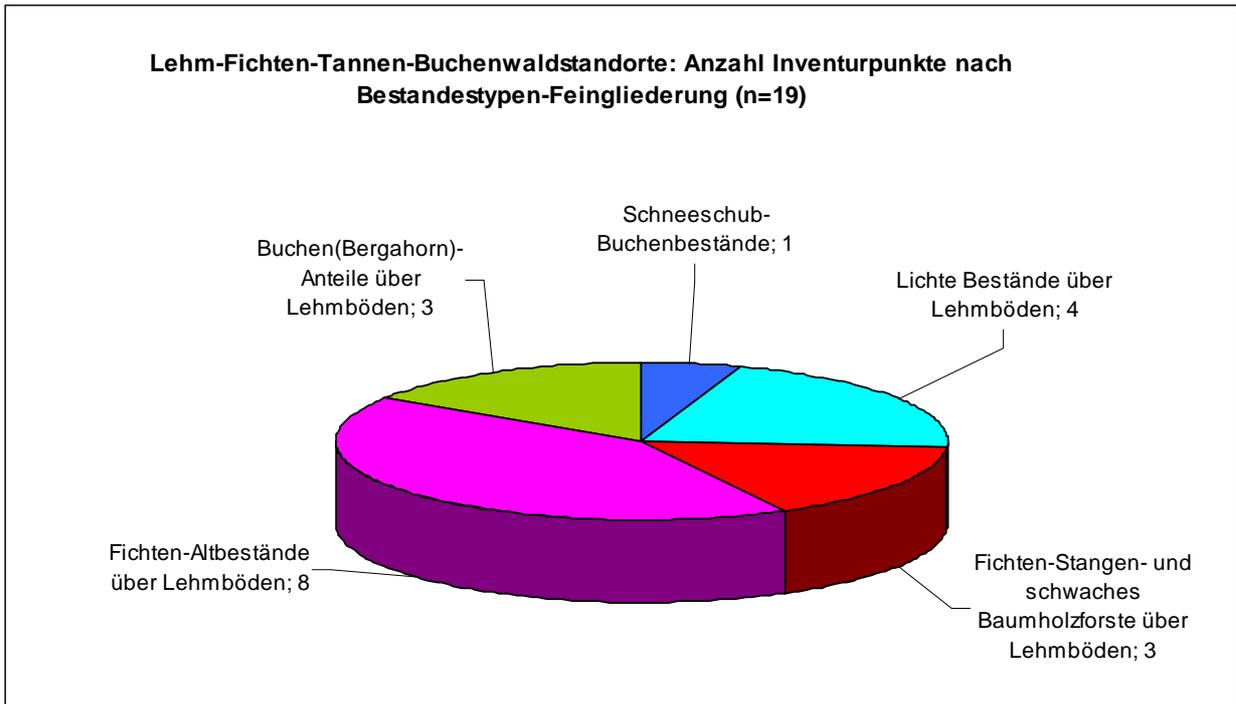


Abbildung 63: Anzahl der Bestandestypen nach Feingliederungsschema vorliegender Arbeit für die Raster-Inventurpunkte der Standortseinheiten der Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwälder.

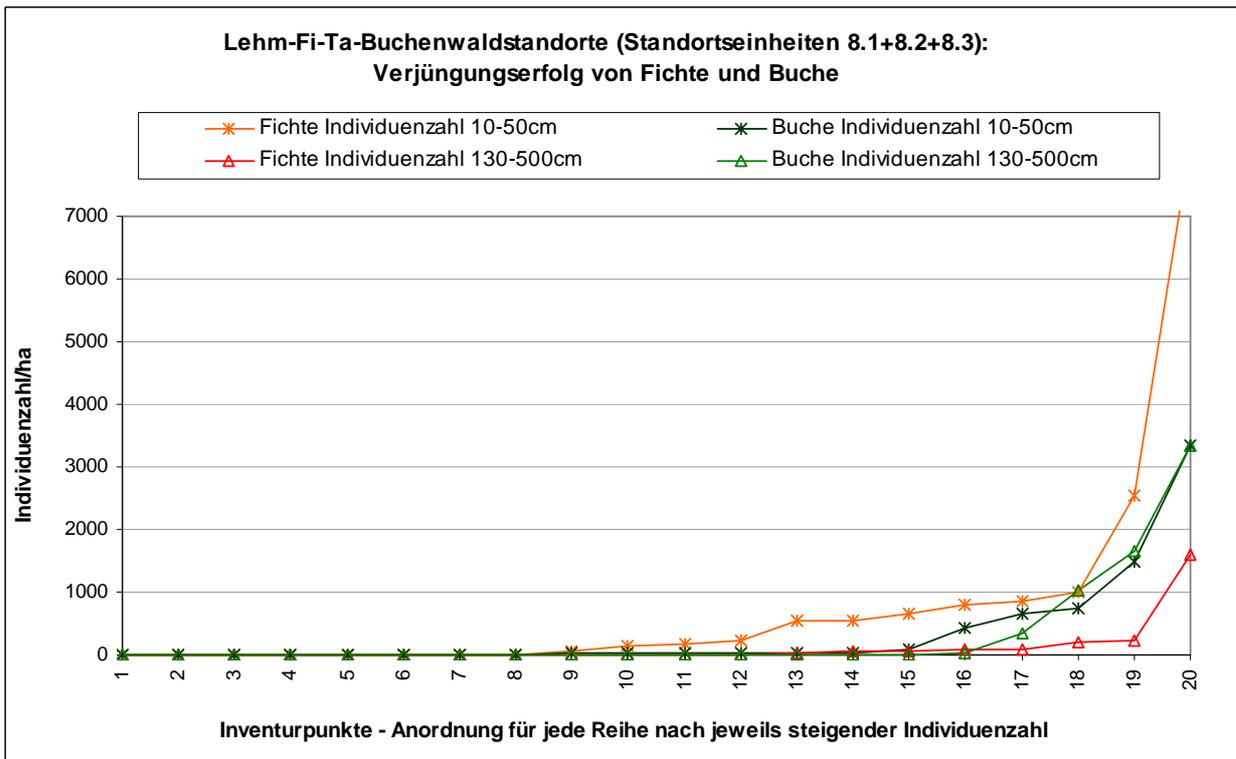


Abbildung 64: Individuenzahlen der Verjüngungsklassen 10-50 cm sowie 130-500 cm für Fichte und Buche nach steigenden Werten angeordnet. Dargestellt für die Standortseinheiten der Lehm-(Fichten-Tannen-)Buchenwälder (20 Inventurpunkte; Standortseinheiten 8.1: Mittelmontaner Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwald, 8.2: Hochmontaner Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwald, 8.3: Ahorn-Eschen-reicher Lehm-Buchenwald). Wert für Fichte 10-50 cm in der

6.4 Magerstandorte mit Fichtenwaldarten

Die Einheiten dieses Kapitels sind standörtlich durch Feinbodenarmut und gebremsten Humusabbau gekennzeichnet. Tabelle F im Anhang enthält die wesentlichsten Einzeldaten zu den Aufnahmepunkten.

6.4.1 Carbonat Blockwald (Bestandestyp 2.1 und 2.2)

Der Standortstyp Carbonat-Blockwald meint von Kalkblöcken geprägte Standorte mit geringen oder fehlenden Anteilen mineralischen Feinbodens. Als Substrat stehen vorrangig Humusakkumulationen in den mit Bestandesabfall verfüllten Hohlräumen zwischen den Blöcken zur Verfügung. Mit abnehmenden Temperaturen (Schattseiten, höhere Lagen) entsteht durch die Moderbildungen ein Konkurrenzvorteil für Fichte gegenüber Buche und Tanne.

Es wurden zwei Bestandestypen innerhalb des Standortstyps ausgegliedert. Der Typ „2.1 Blockwald mit Fichten-Stangen und -Baumholz“ umfasst sieben Inventurpunkte. Die Flächen werden weitestgehend von Fichte in den BHD-Klassen zwischen 10 und 35 cm aufgebaut (siehe Tabelle F) und sind großteils zweifellos nach Rodungen erwachsen. Beigemischt treten Buche, Bergahorn, Esche, Lärche, Eberesche, Rotkiefer, Birke und Salweide auf. Auffällig sind im Gegensatz zu Fichtenbeständen anderer Standortstypen strukturreichere Verhältnisse. Es zeigt sich überdurchschnittliche Schichtung. Weiters erfolgt regelmäßig erfolgreiche Fichtenverjüngung (siehe *Abbildung 65*, *Abbildung 68*; Tabelle F).

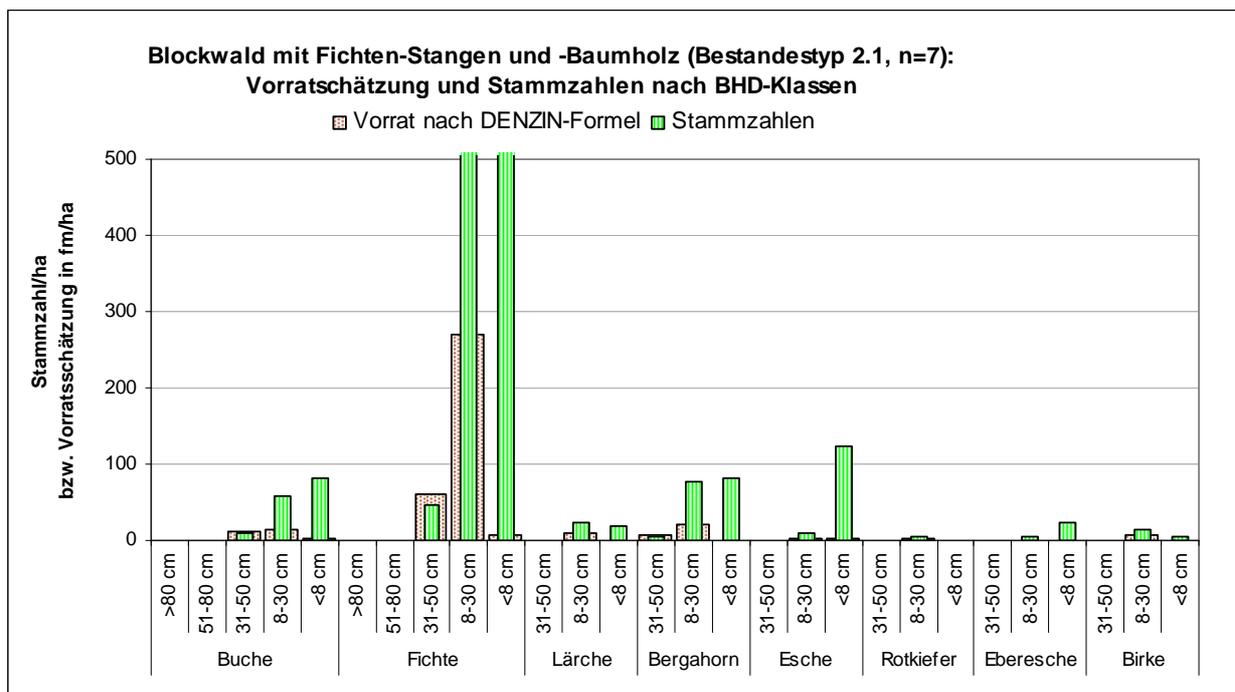


Abbildung 65: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse im Bestandestyp „2.1 Blockwald mit Fichten-Stangen und -Baumholz“. Die dargestellten Werte sind arithmetische Mittelwerte. Fichte Stammzahl 8-30 cm: 967, <8cm: 557. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.

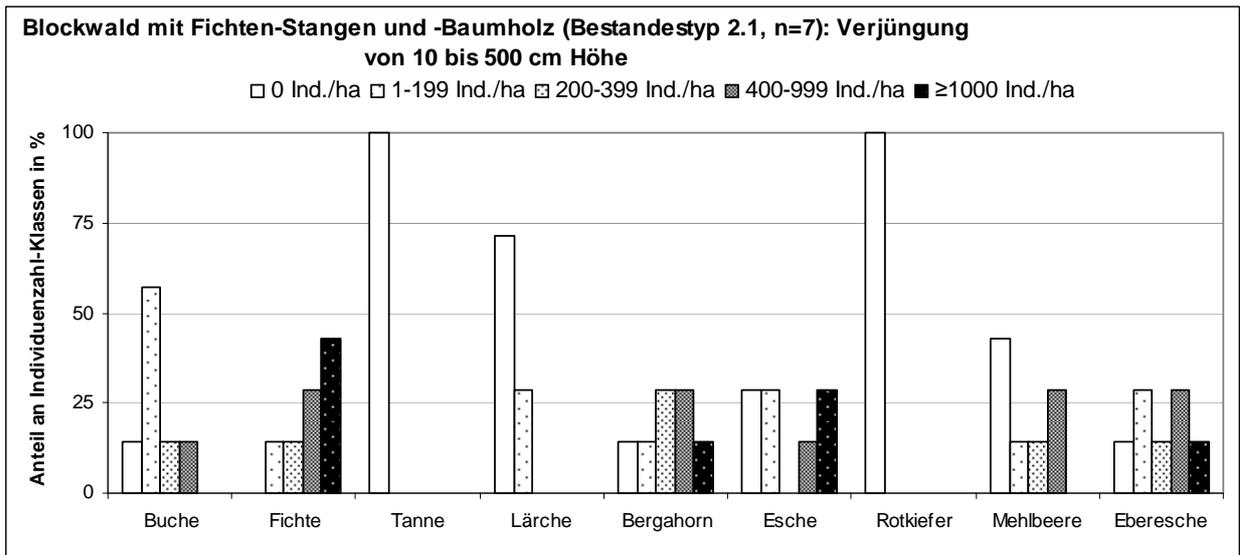


Abbildung 66: Übersicht über die Verjüngung von 10 bis 500 cm Höhe im Bestandestyp „2.1 Blockwald mit Fichten-Stangen und -Baumholz“. Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten.

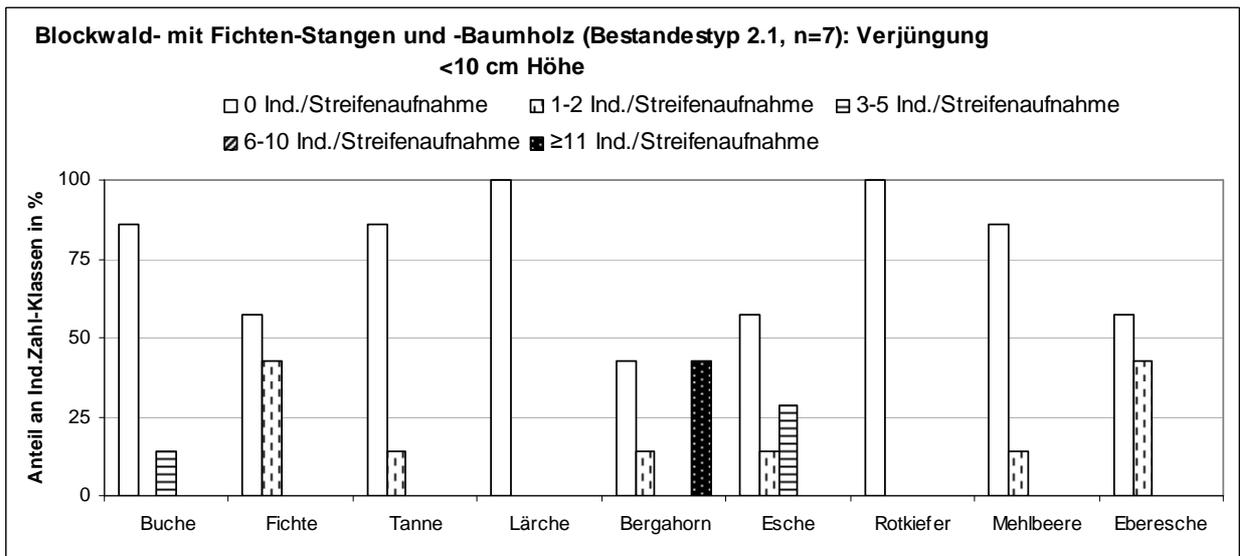


Abbildung 67: Übersicht über die Verjüngung unter 10 cm Höhe im Bestandestyp „2.1 Blockwald mit Fichten-Stangen und -Baumholz“. Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten. (Eine Streifenaufnahme entspricht einer Fläche von 15,6 m² in Horizontalprojektion.)

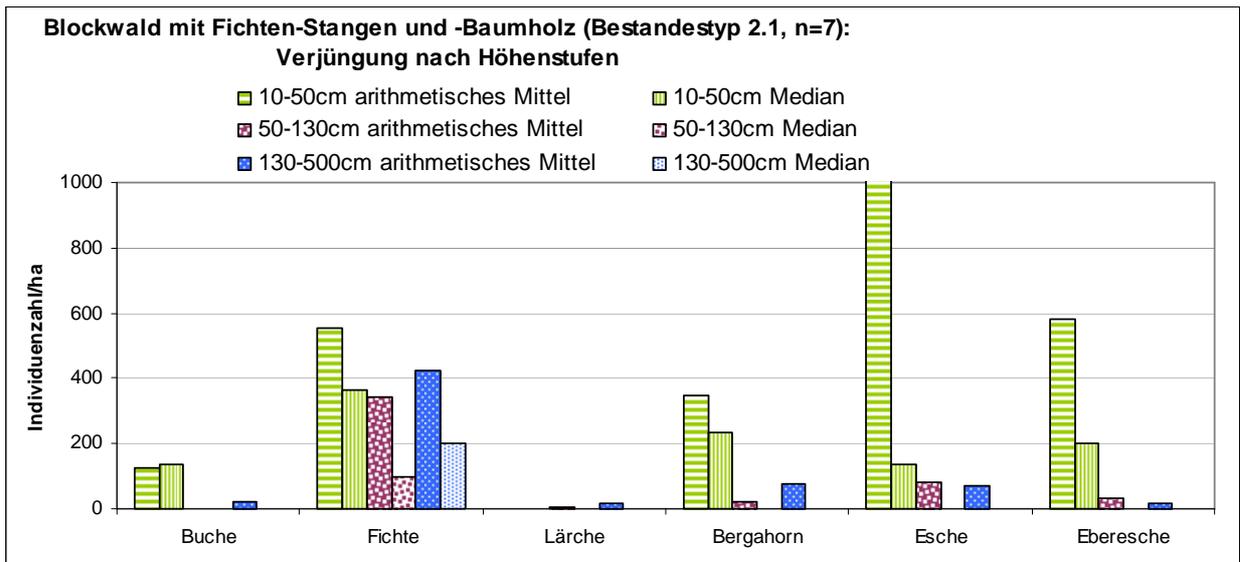


Abbildung 68: Arithmetisches Mittel und Median der Individuenzahlen der Verjüngung im Bestandestyp „2.1 Blockwald mit Fichten-Stangen und –Baumholz“. Dargestellt nach Höhenklassen für die wichtigsten Baumarten. Esche 10-50 cm: arithm. Mittel: 1019.

Dem Bestandestyp „2.2 Blockwald mit Fi-Altbestand“ sind nur zwei Inventurpunkte zugerechnet. Unter den beiden Aufnahmeflächen mit Plenterstruktur bei deutlicher Fichtendominanz, weist Fläche 101 sehr lichte Verhältnisse auf. In beiden Flächen zeigt sich wieder Fichtenverjüngung (hochgerechnet 800 bzw. 567 Individuen 130-500 cm Höhe pro ha. In Fläche 101 erreichen trotz starkem Verbiss hochgerechnet 267 Eschenindividuen pro ha die Höhenklasse 130-500 cm. Tanne ist je einmal pro Aufnahmefläche in der Strauchschicht zu finden.



Abbildung 69: Inventurpunkt 101 – Bestandestyp „2.2 Blockwald mit Fi-Altbestand“. Aufgelichteter Bereich mit Fichtenverjüngung, links im Bild eine Tanne.

6.4.2 Unverwitterte Schuttböden höherer Lagen (Bestandestyp 3.1)

Dem Bestandestyp des Kapitels sind drei Inventurpunkte zugerechnet. Punkt 54, am Nordwestabhang des Buchsteins in knapp 1400 m Seehöhe gelegen, stellt einen Fichten-Lärchen-Entwicklungsbestand dar (Stangenholz bis starkes Baumholz). Lärche und Fichte treten in der Verjüngung auf.

Die Punkte 179 und 198 stellen Buchen-Entwicklungsbestände aus dem naturnahen Hinterwinkl dar. Im Talschluss mit besonders ozeanischen Verhältnissen entwickeln sich Buchenwälder direkt aus Latschenfeldern (dokumentiert über Luftbildanalyse in KAMMERER 2007). Nach ZUKRIGL (1961: 156) sowie NEUMANN (1978: 15) reichern sich derartige Buchen-Erstbestockungen über Rendzinen in höheren Lagen der Kalkalpen erst sekundär mit Fichte und Tanne an. Aktuell werden die Probeflächen von Buche in der BHD-Klasse 20-35 cm dominiert. Tanne ist in beiden Flächen mit je einem Individuum in der Klasse höher 5 m aber unter 10 cm BHD vertreten. In der schattseitigen Fläche 198 treten weiters je einmal Mehlbeere sowie Bergahorn auf. Auch zeigt sich hier das einzige Mal unter allen Inventurpunkten (!) erfolgreiche Tannenverjüngung (hochgerechnet 1467 Individuen in der Strauchschicht pro ha). Der Verbiss wurde als nur mäßig stark bewertet (siehe Tabelle F). Buche tritt in der Strauchschicht mit hochgerechnet 467 (Punkt 179) bzw. 400 (Punkt 198) Individuen pro ha auf. Fichte erreicht nur in Punkt 198 mit hochgerechnet 100 Individuen pro ha die Strauchschicht.

6.4.3 Schattseitige montane Nadelholzstandorte (Bestandestypen 3.2 bis 3.4)

Der Standortstyp „Schattseitige montane Nadelholzstandorte“ ist über nordexponierten Magerstandorten (felsige Bereiche, junge Hangschuttfächer) der Montanstufe ausgebildet. Er ist gekennzeichnet durch eine besonders hohe Dichte an Rohhumusarten, als Zeigerpflanzen der schleppenden Mineralisation des Bestandesabfalls. Im Bestandestyp „3.2 Schattseitige Nadelholzstandorte“ sind fünf Inventurflächen zusammengefasst, in denen Buche infolge besonders karger Verhältnisse (auch natürlich) ausfällt. Er ist weiters durch das Auftreten von Behaartem Almrausch und Latsche gekennzeichnet. Die Bestandestypen 3.3 (drei Punkte) und 3.4 (zwei Punkte) stellen standörtlich zum Buchenwald vermittelnde Varianten dar.

In den Probeflächen des Bestandestyps 3.2 bilden vorrangig Kiefer, Fichte und Lärche die Baumschicht. Mehlbeere ist Kennart der mageren Standortseinheit und tritt in vier der fünf zugeordneten Inventurpunkte baumförmig auf. Eingesprengt sind weiters Buche, Tanne, Bergahorn sowie Birke notiert. Die Föhrenwald-Kennart Gewöhnlicher Echt-Wacholder (*Juniperus communis ssp. communis*) wurde in zwei schlanken Individuen für Punkt 94 aufgenommen. Gleichzeitig Zeigerart für Weiderasen, ist für sie eine Förderung im Gebiet durch historische Waldweide (Rinder, Schafe, Ziegen; HASITSCHKA 2005) anzunehmen.

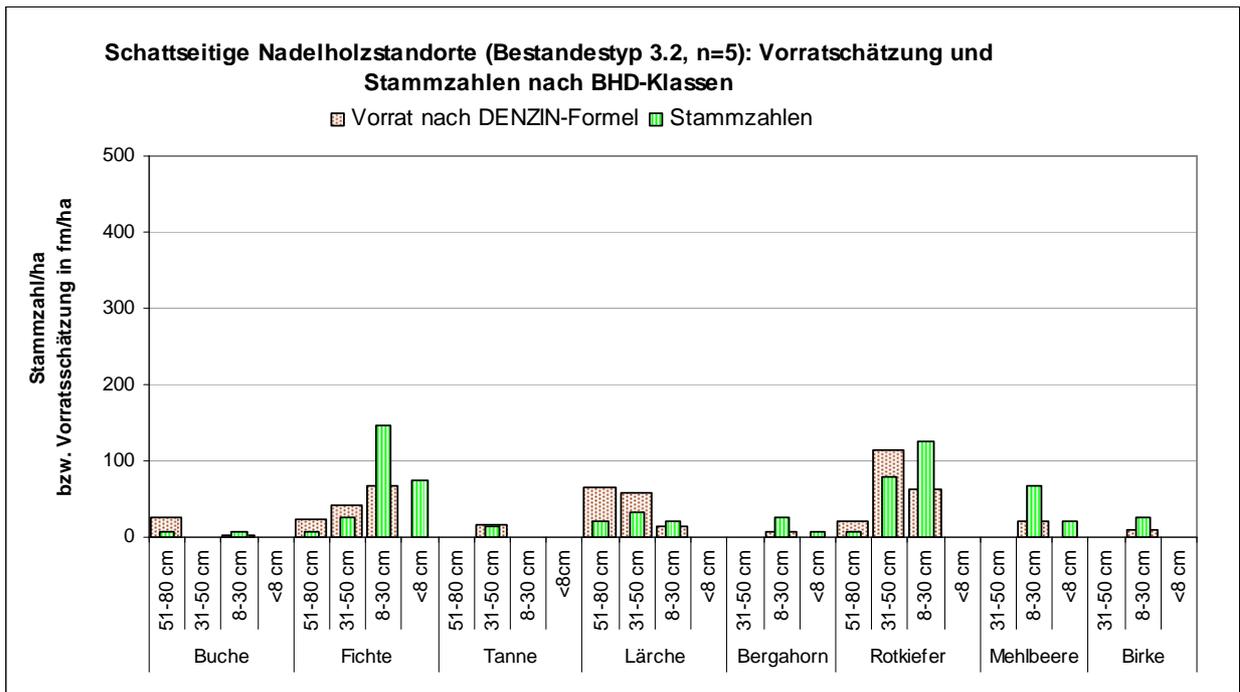


Abbildung 70: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse im Bestandestyp „3.2 Schattseitige Nadelholzstandorte“. Die dargestellten Werte sind arithmetische Mittelwerte. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.

Der Bestandestyp weist sehr geringe Verjüngungsdichten auf. Einigen Fichten gelingt es, in die Strauchschicht vorzudringen. Auch die Klasse höher 5 m und <10 cm BHD (siehe Tabelle F) ist kaum besetzt. Zweifellos erschweren die nährstoffarmen Standortsverhältnisse hier die Verjüngung.

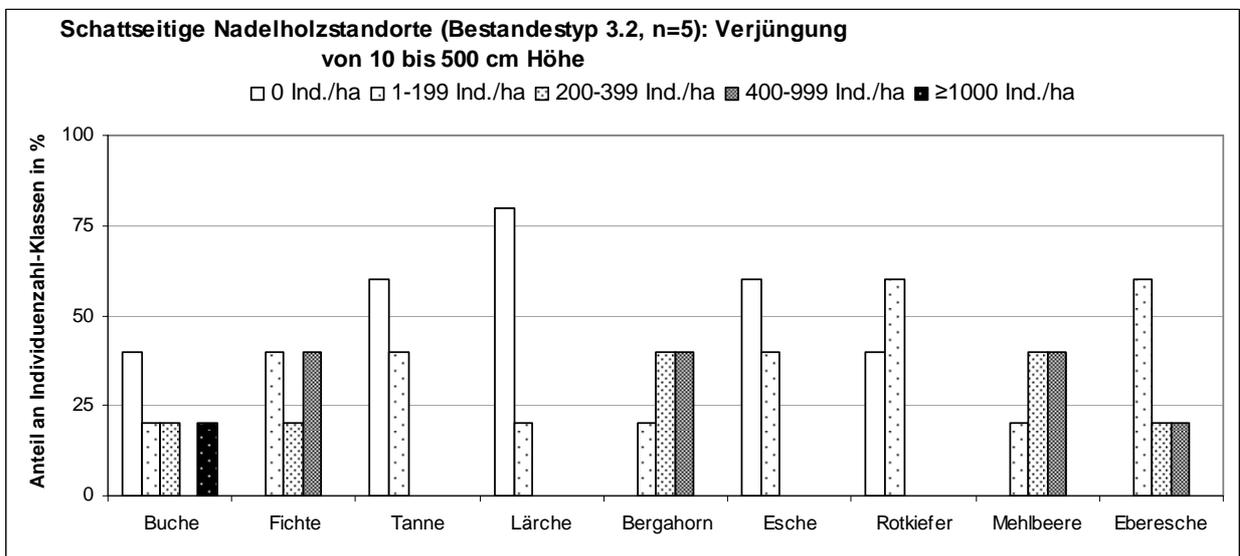


Abbildung 71: Übersicht über die Verjüngung von 10 bis 500 cm Höhe im Bestandestyp „3.2 Schattseitige Nadelholzstandorte“. Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten.

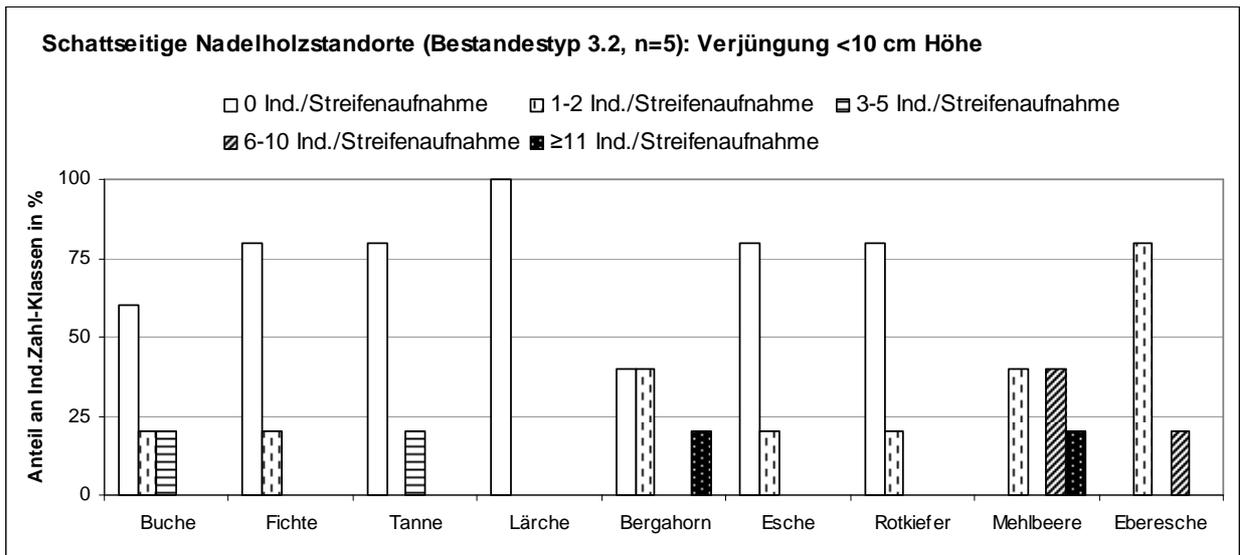


Abbildung 72: Übersicht über die Verjüngung unter 10 cm Höhe im Bestandestyp „3.2 Schattseitige Nadelholzstandorte“. Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten. (Eine Streifenaufnahme entspricht einer Fläche von 15,6 m² in Horizontalprojektion.)

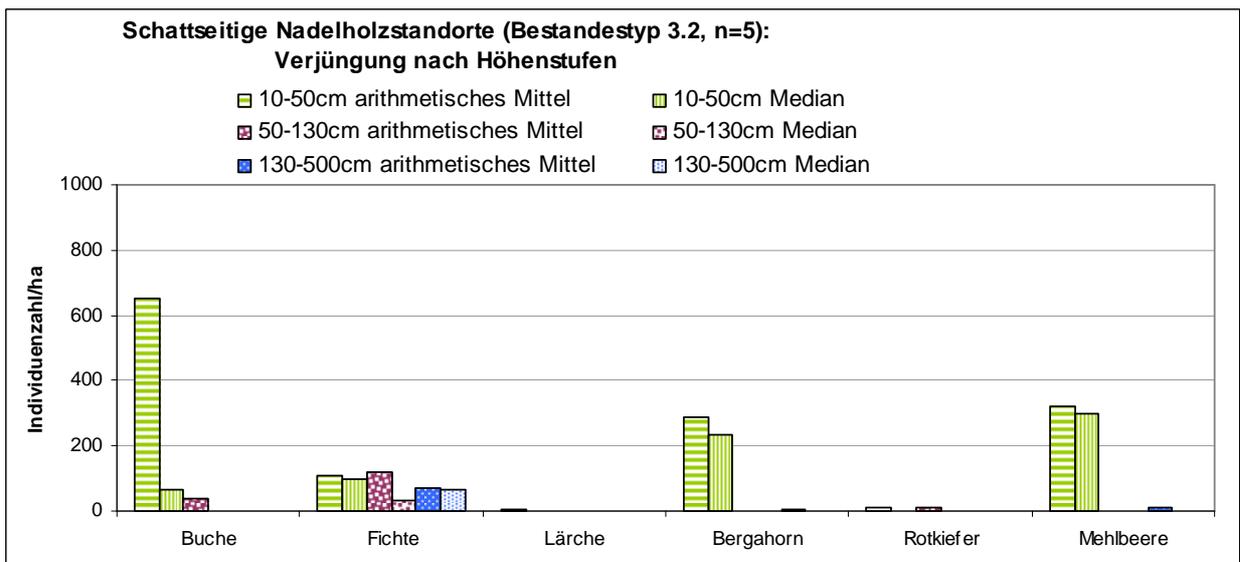


Abbildung 73: Arithmetisches Mittel und Median der Individuenzahlen der Verjüngung im Bestandestyp „3.2 Schattseitige Nadelholzstandorte“. Dargestellt nach Höhenklassen für die wichtigsten Baumarten.



Abbildung 74: Inventurpunkt 94 – Bestandestyp „3.2 Schattseitige Nadelholzstandorte“. Naturnahe Ausbildung über Ramsaudolomit oberhalb des Humlechnergrabens. Behaarter Almrausch in Blüte. Bemerkenswert ist neben dem Vorkommen des Gewöhnlichen Echt-Wacholders in der Aufnahmefläche auch jenes der Stechpalme.

Der Standortsausbildung „Schattseitige Nadelholzstandorte – zum Buchenwald vermittelnde Variante“ sind die Bestandestypen 3.3 (mit hohen Stammzahlen in Stangenholz- und schwacher Baumholzstärke) sowie 3.4 (ältere, aufgelichtete Bestände) zugeordnet. Fichte ist in beiden Typen die herrschende Baumart, es ist überwiegend starke forstliche Überprägung gegeben. Lärche beteiligt sich regelmäßig am Bestandesaufbau. In der Strauchschicht erreicht einzig Fichte nennenswerte Verbreitung, und zwar in zwei Aufnahmeflächen im Bestandestyp 3.3.

6.5 Bodenbasierte Magerstandorte

Unter der Kapitelbezeichnung „Bodenbasierte Magerstandorte“ sind von Natur aus besonders feinerdearme Standorte in Südexpositionen und degradierte Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte zusammengefasst. Sie unterscheiden sich von den „Schattseitigen montanen Nadelholzstandorten“ des Kap. 6.4.3 floristisch durch eine geringere Anzahl an Rohhumusarten, während Kalk- und Trockenzeiger reichlich auftreten. Die detaillierten Inventur-Aufnahmedaten können Tabelle G im Anhang entnommen werden.

Der Bestandestyp „4.1 Fichten-Dickung auf Magerstandort“ enthält nur zwei Probeflächen. Die Zusammensetzung Krautschicht im Bereich der dichten Dickungen, aus Fichte mit geringem Lärchenanteil, lässt auf degradierte, ehemalige Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte schließen.

Der Bestandestyp „4.2 Bodenbasierte Magerstandorte – bessere Variante“ setzt sich aus vier Inventurpunkten zusammen, die standörtlich zwischen dem Schneeheide-Kiefernwald und buchenfähigen Standorten vermitteln. In den Flächen etabliert sich unter einem Rotkiefern-Fichten-Schirm (vorrangig 35-50 cm BHD) ein Unterbestand aus Fichte. In drei der vier Flächen besteht eine gering deckende Fichten-Strauchschicht (hochgerechnet 367 bis 667 Individuen in der Klasse 130-500 cm pro ha). In Fläche 223 beteiligen sich auch Bergahorn, Esche (jeweils trotz sehr starken Verbisses, siehe Tabelle G) und Mehlschwarz an der Strauchschicht. In dieser Probefläche tritt auch etwas Rotkiefernverjüngung auf.

Bestandestyp 4.3 ist nur eine Inventurfläche zugeordnet, die direkt an der oberen Böschungskante einer Forstraße liegt. Unter dem extrem lichten Bestand aus Fichte und Lärche besteht Fichten- und Kiefernverjüngung.

Drei Inventurpunkte über Schuttfächern sind dem Bestandestyp „4.4 Bodenbasische Magerstandorte – Schneeheide-Kiefernwald“ angeschlossen. Der Baumbestand ist wieder aus Kiefer und Fichte, in unterschiedlichen Anteilen, aufgebaut. Fichte erreicht in geringen Individuenzahlen die Strauchschicht. Rotkiefer ist in Fläche 78 einmal, in Fläche 49 zwei Mal in der Strauchschicht vertreten. Aufgrund der beschriebenen ähnlichen Verhältnisse (Kiefern-Fichten-Schirm, Fichtenverjüngung) werden in den Diagrammen zum Kapitel (*Abbildung 75 bis Abbildung 78*), die Daten der drei, gerade besprochenen Bestandestypen, zusammengefasst dargestellt.

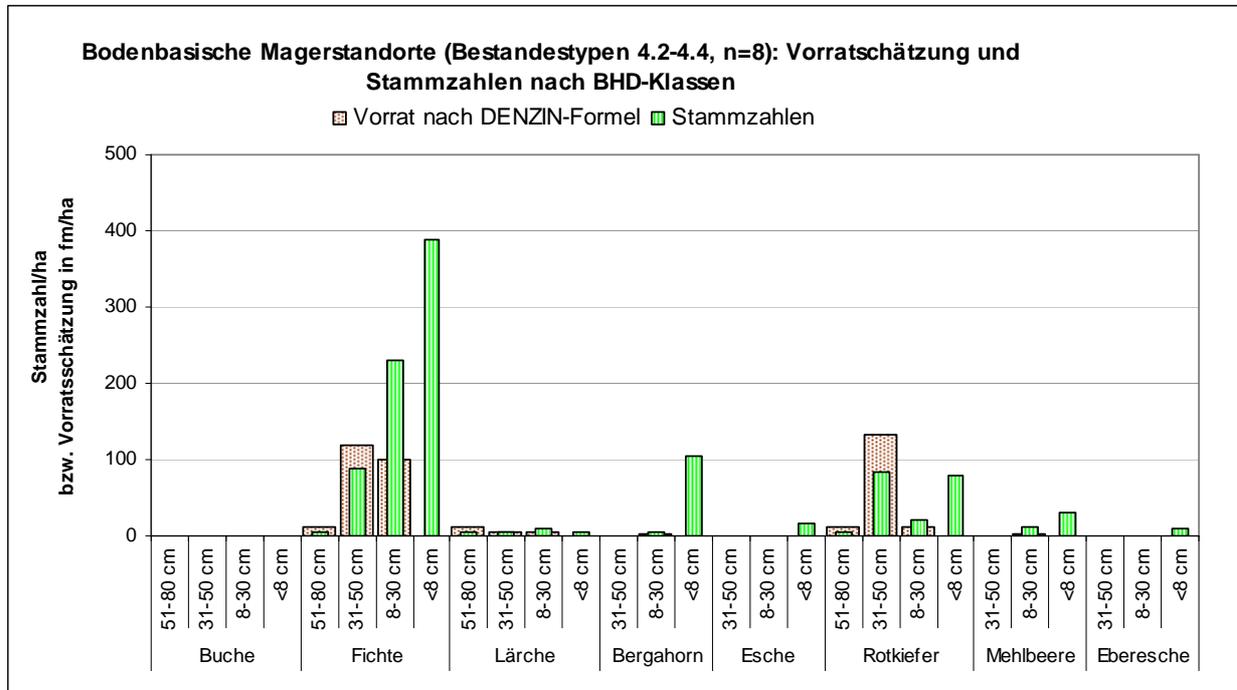


Abbildung 75: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse in Standortseinheiten der „Bodenbasischen Magerstandorte“ nach CARLI 2008 (Bestandestypen 4.2, 4.3 und 4.4). Die dargestellten Werte sind arithmetische Mittelwerte. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.

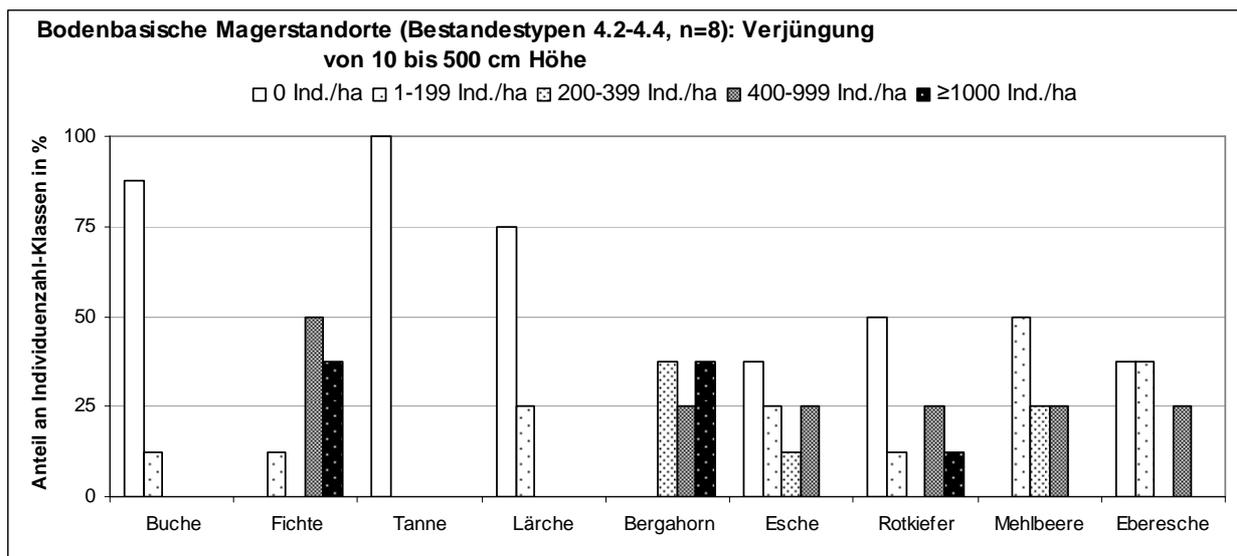


Abbildung 76: Übersicht über die Verjüngung von 10 bis 500 cm Höhe in Standortseinheiten der „Bodenbasischen Magerstandorte“ nach CARLI 2008 (Bestandestypen 4.2, 4.3 und 4.4). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten.

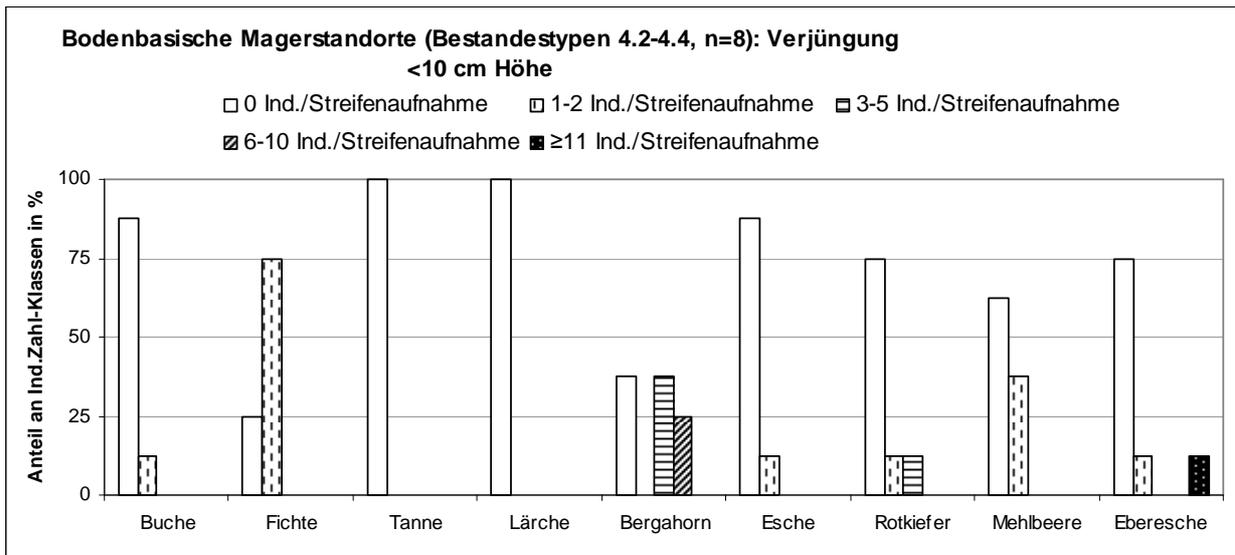


Abbildung 77: Übersicht über die Verjüngung unter 10 cm Höhe in Standorteinheiten der „Bodenbasierten Magerstandorte“ nach CARLI 2008 (Bestandestypen 4.2, 4.3 und 4.4). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten. (Eine Streifenaufnahme entspricht einer Fläche von 15,6 m² in Horizontalprojektion.)

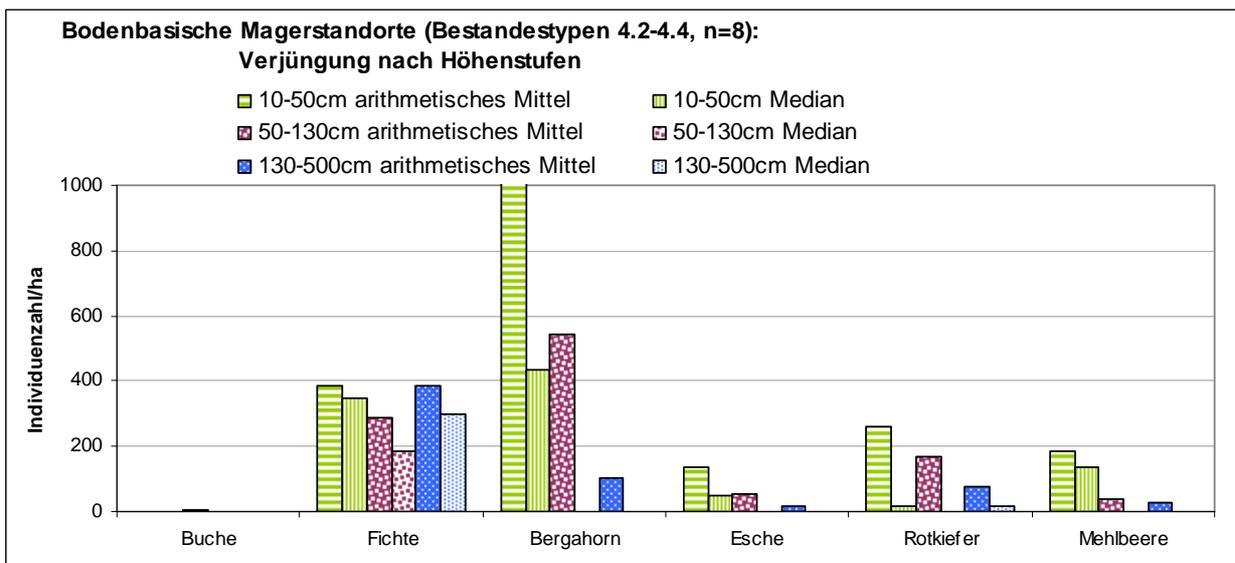


Abbildung 78: Arithmetisches Mittel und Median der Individuenzahlen der Verjüngung in Standorteinheiten der „Bodenbasierten Magerstandorte“ nach CARLI 2008 (Bestandestypen 4.2, 4.3 und 4.4). Dargestellt nach Höhenklassen für die wichtigsten Baumarten.

Der Bestandestyp „4.5 Bodenbasierte Magerstandorte – oberhalb der Kieferngrenze“ ist durch zwei Inventurpunkte repräsentiert. Einmal über einer Degradationsfläche über einem südexponierten Hang oberhalb einer Forststraße (Punkt 627, 1154 m Seehöhe). Punkt 214 in 1282 m Seehöhe stellt eine natürliche Standortvariante unter besonders trockenwarmen Verhältnissen dar. In beiden Aufnahmeflächen bildet Fichte allein die spärlich deckende Baumschicht. Auch besteht einzig für Fichte erwähnenswerte Verjüngung. In Fläche 627 treten hochgerechnet immerhin 2366 Verjüngungsindividuen zwischen 10 und 500 cm Höhe pro ha auf, davon 267 in der Klasse 130-500 cm. Fläche 214 weist deutlich weniger Verjüngungsindividuen auf.

6.6 Fichten-Tannenwaldstandorte

Fichten-Tannenwaldstandorte liegen im Untersuchungsgebiet über tiefgründigen, carbonatfreien Lehmen. Die Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte (siehe Kap 6.2) unterscheiden sich durch immer hohen Anteil an Carbonatskelett im Unterboden von den Aufnahmeflächen dieses Kapitels.

Vier Inventurpunkte sind dem Typ „Fichten-Tannenwald“ zugeordnet. Die zugehörigen Inventurdaten sind in Tabelle D im Anhang einzusehen (Bestandestypen 9.1 und 9.2). Der beobachtbare relative Deckungsrückgang von Gräsern zu Gunsten von Kräutern und Farnen ist standortstypisch.

Punkt 253 liegt in einer durch Windwurf entstandenen Blöße über einem Nordhang. Zum Aufnahmezeitpunkt (August 2006) war der weitestgehend abgeräumte Hang von einer krautigen Schlagflora bewachsen. Nennenswerte Verjüngung war im Aufnahmejahr nicht feststellbar. In spärlicher Zahl traten lichtliebende Gehölze in den Höhenklassen unter 130 cm auf (Roter Holunder, Großblattweide, Bergahorn). Größere Individuendichte erreichte Eberesche (hochgerechnet 1033 Individuen zwischen 10 und 130 cm pro ha).

Die Inventurpunkte 258, 284 und 102 liegen in Fichtenforsten, die Punkte 258 und 102 weisen in geringem Ausmaß Lärchenbeimischung auf. In den Forsten 248 und 284 herrschen Stammzahlen in Stangenholzstärke (10-20 cm) und schwacher Baumholzstärke (20-25 cm) vor. Die durch Windwurf aufgelichtete Fläche 102 besitzt ihr Maximum im starken Baumholz (35-50 cm). Hier wurden für Esche in der Höhenklasse 10-50 cm hochgerechnet 1267 Individuen pro ha gezählt. Für Fichte zeigte sich eine hohe Pflanzenzahl unter 10 cm Höhe. Ansonsten fehlt Verjüngung den drei genannten Aufnahmeflächen weitestgehend. Aufgrund der Dichte der Altersklassenbestände der Punkte 258 und 184 ist solche dort auch nicht zu erwarten. Das Auflichtungsereignis in Fläche 102 lag zum Aufnahmezeitpunkt vermutlich noch nicht ausreichend lange zurück, als dass sich schon Verjüngung eingestellt hätte.

Die in der potenziell natürlichen Waldgesellschaft (Fichten-Tannenwald) codominante Tanne trat innerhalb der vier Punkte nur mit einem Individuum auf (Punkt 102, 10-50 cm Höhe).

6.7 Subalpine Fichtenwaldstandorte

Nach HASITSCHKA 2005 liegen keine Dokumente vor, die auf eine Nutzung des, im Nationalpark Gesäuse gelegenen, Zinödlwaldes schließen ließen. Mit DIETHARDT 2007 liegt eine Strukturanalyse für die Waldparzelle vor. Nach der zitierten Arbeit können nun rund 24 ha des Bestandes als Urwaldrest angesehen werden. *Abbildung 79* zeigt eine Clusterbildung nach Baumarten und BHD-Klassen aus DIETHARDT 2007. Cluster 1 stellt hierbei eine überwiegend anthropogene Formation (lärchendominierte Wiederbewaldung nach Auflassung von Almgebieten) dar. Für den Urwaldbereich ist insbesondere Cluster 2 kennzeichnend, in geringerem Ausmaß auch Cluster 3. Diese Cluster stellen somit eine gute Referenz dar, um die natürlichen Stammzahlverhältnisse über subalpinen Kalk-Fichtenwaldstandorten einzuschätzen. Im für den Urwaldbereich charakteristischen Cluster 2 zeigt sich eine sehr deutliche Stammzahldominanz in den BHD-Klassen 21-40 cm und 41-60 cm. Zum Lärchenanteil ist anzumerken, dass dieser als typisch für die vergleichsweise flachgründigen Verhältnisse im Zinödlwald anzusehen ist. Über tiefgründigen Fichtenwaldstandorten (z.B. im Bereich von Verwitterungslehmen aus Jurakalken) ist für die PNV ein geringerer Lärchenanteil anzunehmen.

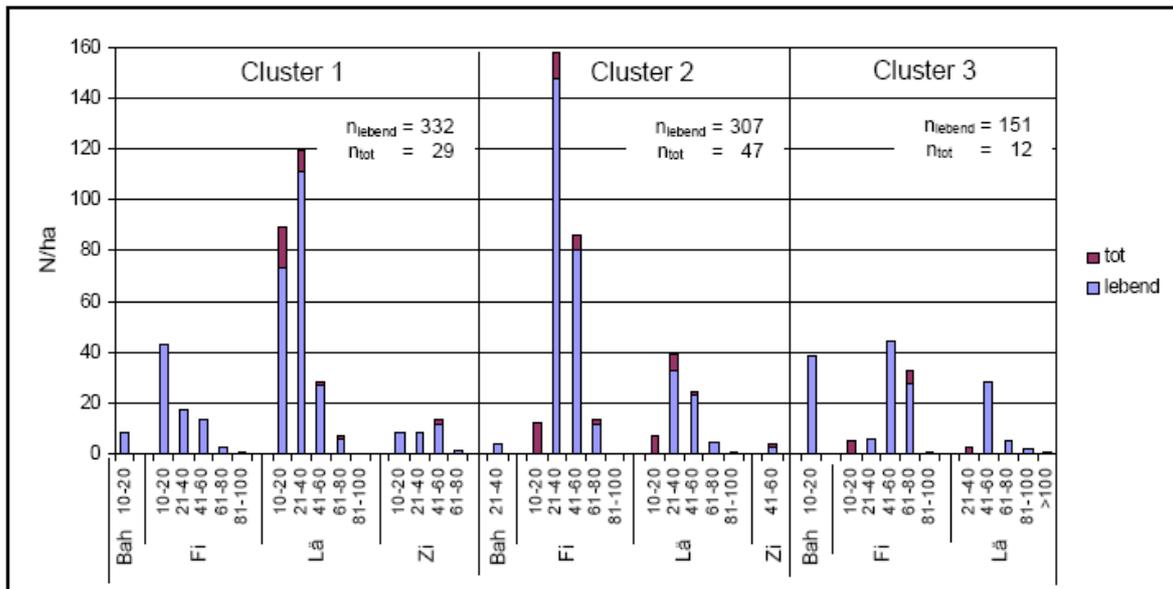


Abbildung 79: Stammzahlverteilung nach Baumarten in drei Clustern. Die zugrunde liegenden Daten stammen aus dem „Zinödlwald“. Abbildung aus DIETHARDT 2008.

Für natürliche Fichtenwälder ist starke Neigung zur Einschichtigkeit typisch, wobei diese mit der Fruchtbarkeit des Standortes zunimmt (OTT & al. 1997, LEIBUNDGUT 1993). Das Fehlen von Schattbaumarten sowie die lange Lebensdauer der Gebirgswald-Nadelbäume werden als Grund für das Entstehen gleichförmiger Bestandesbilder, trotz oft großer Altersunterschiede der Einzelbäume, genannt. Weiters wird in OTT & al. l. c. ein beschleunigtes Höhenwachstum im Stangenholzstadium beschrieben, das *Abbildung 79* bestätigt. Die horizontale Struktur des subalpinen Fichtenwaldes ist geprägt von Rottenbildung („klumpiger“ Bestandesaufbau). Typisch für die einschichtigen Fichtenbestände ist, auch unter natürlichen Verhältnissen, flächiger Zerfall. Anschließend können Pionierwälder erwachsen. Gemäß Aufnahmемaterial könnten im Gesäuse neben Lärche vorrangig Eberesche und Großblattweide eine Funktion als Vorwaldarten übernehmen.

Die unwirtlichen Klimaverhältnisse in der subalpinen Stufe erschweren die Bestandesverjüngung. Nach OTT & al. 1997 benötigen Fichte und Lärche hier zum Jugendwachstum direkte Sonneneinstrahlung. Im Gegensatz zu tieferen, wärmebegünstigten Lagen reicht diffuses Licht allein nicht mehr aus. Frosttrocknis, Kaltluftströme und hohe Schneedecken sind weitere problematische Ökofaktoren. Typisch, ist ein sehr langsames Höhenwachstum der Fichte (auch dokumentiert für den Zinödlwald von DIETHARDT 2007) bis ca. Brusthöhe, das OTT & al. l. c. auf geringes Wurzelwachstum infolge ungenügender Bodenwärme zurückführen. OTT & al. (1997: 39) vertreten weiters die Meinung, dass ozeanische Gebirgswaldwälder, denen das Gesäuse natürlich zuzurechnen ist, wesentlich verjüngungsgünstiger sind als kontinentale.

Die Verjüngungszahlen sind auch in vorliegender Arbeit über den subalpinen Fichtenwaldstandorten deutlich niedriger als über den montanen Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorten (vergl. Verjüngungsdiagramme im Text). DIETHARDT (2007: 77) dokumentiert für den Zinödlwald eine abrupte Abnahme der Keimlinge von Fichte und Lärche oberhalb 1400 m. Grundsätzlich gilt Kadaververjüngung im natürlichen subalpinen Nadelwald als wesentlicher Bestandteil der Walderneuerung (z. B. LEIBUNDGUT (1993: 209)). Im Hochstauden-Fichtenwald ist eine genügende Anzahl dicker vermodernder Baumstämme nach OTT & al (1997: 51) sogar unentbehrlich für eine erfolgreiche Verjüngung. In den Beständen im Gesäuse spielt Kadaververjüngung gemäß Ergebnissen vorliegender Inventur aktuell nur eine sehr untergeordnete Rolle (siehe auch Kap. 6.7.5). Dies ist auf das Fehlen von Totholz aufgrund der ehemaligen Nutzungen auch in dieser Höhenlage zurückzuführen. Seltene Ausnahmen stellen der Zinödlwald sowie einige naturnahe, abgelegene subalpine Parzellen dar (vergl. Punkt 361 in Kap. 6.8 mit Lärchenkadaververjüngung).

Aus DIETHARDT 2007 geht erhebliche Schädigung der Fichte (nur in deutlich geringerem Ausmaß für Lärche) durch Schalenwild im Zinödlwald hervor. Auch die Inventurdaten spiegeln eine Verbissbelastung der Fichte in der subalpinen Stufe wider. Hierbei zeigt sich eine Vorliebe des Schalenwildes für sonnseitige Standorte (siehe Tabelle H im Anhang).

6.7.1 Lichte Fichtenbestände in Almgebieten (Bestandestyp 11.1)

Die Einzeldaten zu den Inventurpunkten des aktuellen Kapitels sowie der Folgekapitel bis Kap. 6.7.4 sind Tabelle H im Anhang zu entnehmen (Standorte der subalpinen Kalk-Fichtenwälder sowie der subalpinen Fichtenwälder über Jurakalk- und Moränenlehmen).

Dem Bestandestyp „11.1 Lichte Fichtenbestände in Almgebieten“ sind fünf Inventurpunkte angeschlossen (Standortstypen: „Hochstauden-Fichtenwald mit Berggrasarten – Variante mit Hochstaudenflurenarten“, „Bodensaurer Fichtenwald mit Sauerklee“). Alle Flächen liegen in den Hochtälern im südöstlichen Teil des Untersuchungsgebietes.

Die Flächen sind zumindest teilweise eher als Alm mit Einzelbäumen, denn als Wald, zu bezeichnen. Die Stammzahlen (Stangenholz- bis Starkholzdurchmesser) liegen zwischen 5 und 9 pro 300 m². Es besteht durchgehend aktuelle Weidenutzung. Die Fichtendominanz geht aus *Abbildung 81* hervor. Die Hangneigung ist vergleichsweise gering (zwischen 10 und 16°).



Abbildung 80: Inventurpunkt 412 – Bestandestyp „11.1 Lichte Fichtenbestände in Almgebieten“. Hier über Verwitterungslehm aus Jurakalk (Oberjura Hornsteinkalk nach AMPFERER 1935).

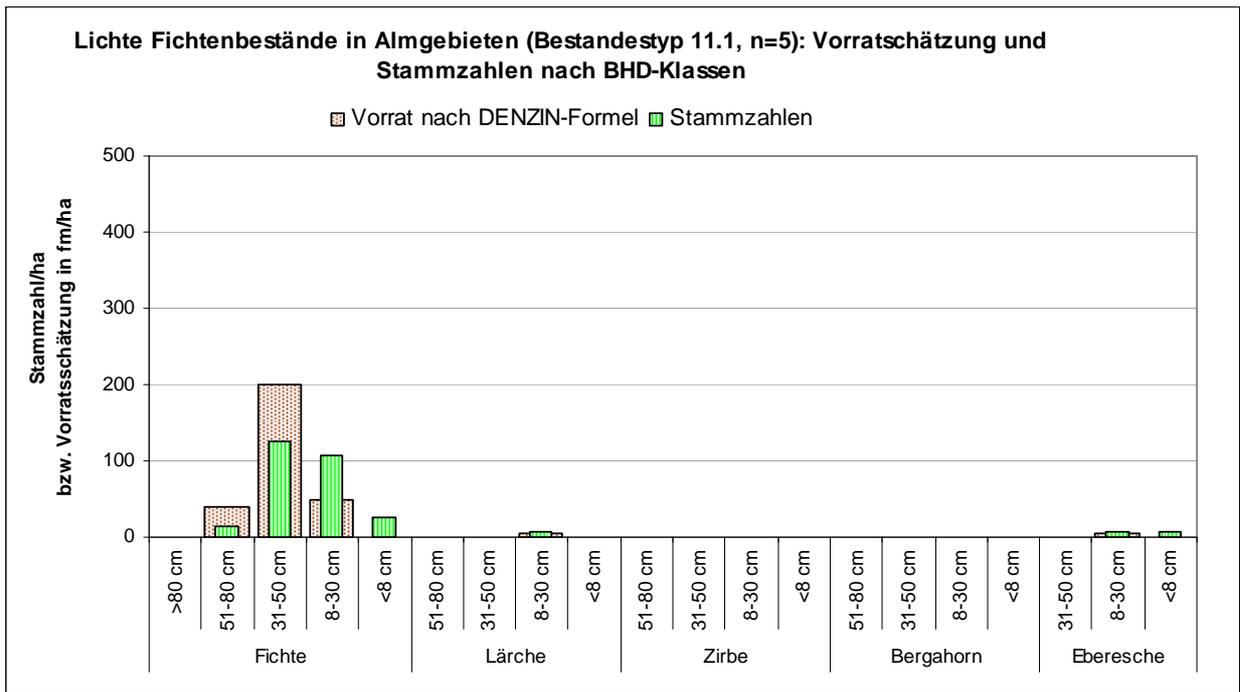


Abbildung 81: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse in lichten Fichtenbeständen in Almgebieten mit aktueller Beweidung (Bestandestyp 11.1). Die dargestellten Werte sind arithmetische Mittelwerte. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.

Aus Abbildung 82 bis Abbildung 83 ist eine nur spärliche Anzahl an Verjüngungsindividuen in allen Höhenklassen ersichtlich. Auffällig ist insbesondere die geringe Dichte in den niederen Verjüngungsklassen (unter 10 cm, 10-50 cm). Insgesamt vier Fichten erreichen innerhalb der fünf Aufnahmeflächen die Strauchschicht. Tritt- und Verbisschäden im Zuge der Waldweide sind als primärste Gründe der geringen Verjüngungstätigkeit zu sehen.

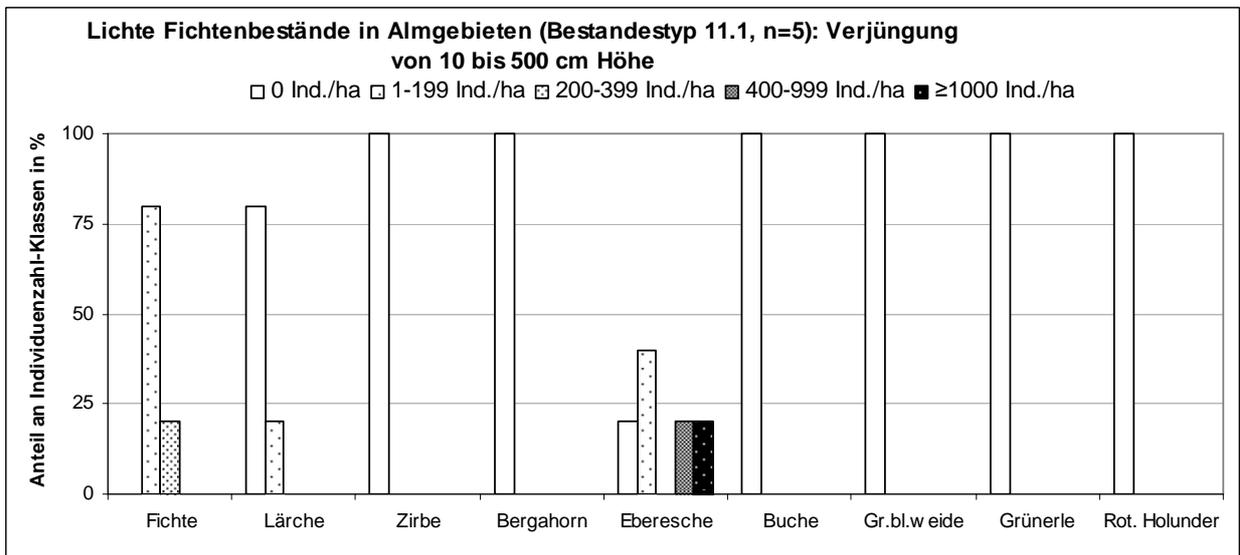


Abbildung 82: Übersicht über die Verjüngung von 10 bis 500 cm Höhe in lichten Fichtenbeständen in Almgebieten mit aktueller Beweidung (Bestandestyp 11.1). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten.

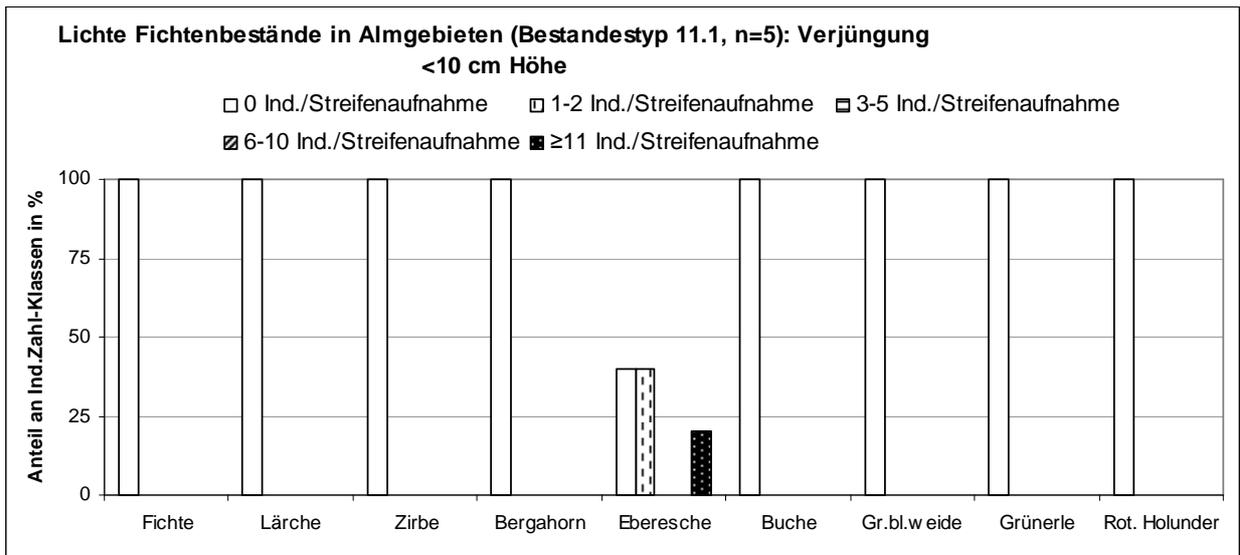


Abbildung 83: Übersicht über die Verjüngung unter 10 cm Höhe in lichten Fichtenbeständen in Almgebieten mit aktueller Beweidung (Bestandestyp 11.1). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten. (Eine Streifenaufnahme entspricht einer Fläche von 15,6 m² in Horizontalprojektion.)

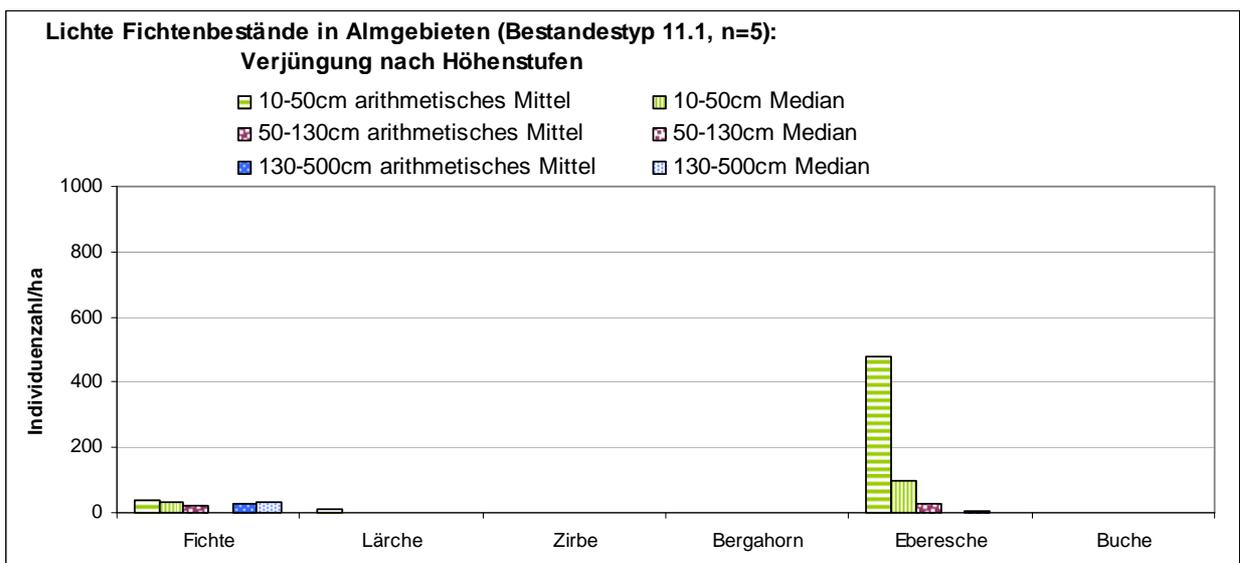


Abbildung 84: Arithmetisches Mittel und Median der Individuenzahlen der Verjüngung in lichten Fichtenbeständen in Almgebieten mit aktueller Beweidung (Bestandestyp 11.1). Dargestellt nach Höhenklassen für die wichtigsten Baumarten.

6.7.2 Blößen, Aufforstung, Lichte Bestände der Fichtenstufe (Bestandestypen 11.2 bis 11.5)

Dem Bestandestyp „11.2 Blöße“ sind zwei Inventurpunkte (beide aus dem Bereich Haselkar, Scheicheckkogel; Hochstauden-Fichtenwaldstandorte) zugeordnet. In Fläche 411 sind vier Fichten und eine Lärche in Stangenholzstärke vorhanden, Fläche 381 ist völlig baumfrei.



Abbildung 85: Inventurpunkt 411 – Bestandestyp „11.2 Blöße“.



Abbildung 86: Inventurpunkt 381 – Bestandestyp „11.2 Blöße“.

Die Vegetationsdeckung der Kalamitätsflächen wird von Hochstauden und Gräsern, in Fläche 411 auch von Farnen, beherrscht. Auf den Flächen sind hochgerechnet 121 bzw. 131 m³ Totholz pro ha vorhanden, wobei in Fläche 381 der überwiegende Anteil als liegendes Totholz, in Fläche 411 hingegen der überwiegende Anteil in Form von Stöcken vorliegt (siehe Tabelle H). In Fläche 381 treten immerhin elf kadaververjüngte Fichten in Strauchschichthöhe auf (zehn davon auf liegendem Totholz, eine auf einem Stock). Dies ist ein Anteil von einem Drittel an der gesamten Fichtenverjüngung in Strauchschichthöhe in der Probestfläche (hochgerechnet 967 Ind./ha). Fläche 381 weist deutlich geringere Fichtenverjüngung auf. So erreichen hier nur 467 Ind./ha die Strauchschicht, in der Höhenklasse 10-50 cm fehlt Verjüngung fast völlig (zwei Individuen in der Aufnahmefläche). Die Individuenzahlen unter 10 cm sind in beiden Flächen extrem nieder. In Fläche 381 wurden insgesamt 13 kadaververjüngte Fichten (Keimling bis Strauchschicht), in Fläche 411 nur fünf (vier davon auf Stöcken) gezählt. Das überwiegend in Form von liegendem Totholz angebotene Moderholz (Punkt 381) wird im Vergleich der beiden Flächen also etwas besser zur Verjüngung genutzt als jenes in Form von Stöcken am Punkte 411. Es erscheinen aber auch die 93 m³ liegendes Totholz der Fläche 381 als völlig unzureichend für eine rasche natürliche Bestandesneugründung über der Fläche mit starker Konkurrenz der Krautschicht. In Fläche 381 wurde desweiteren für Eberesche nennenswerte (Mineralboden-)Verjüngung (600 Ind./ha) in der Klasse 10-50 cm notiert. Hier verhindert starker Verbiss (siehe Tabelle H) das Aufkommen der Vorwaldart. Lärche tritt in den beiden Flächen in einigen wenigen Verjüngungsindividuen auf.

Inventurpunkt 410, einzige Fläche des Bestandestyps „11.3 Aufforstung“, entstammt einer Fichten-Lärchenaufforstung in lückigem Dickungsstadium. Die 34 m³ liegendes Totholz stellen immerhin das Keimsubstrat für vier Fichten in Strauchschichthöhe außerhalb des Pflanzrasters.

Dem Bestandestyp „11.4 Lichte Bestände der Fichtenstufe“ sind zwei Punkte aus der Standortseinheit „Trockener Kalkhang-Fichtenwald“ und drei Punkte des Standortstyps „(Kalk-)Hochstauden-Fichtenwald mit Berggrasarten“ angeschlossen.

Allen Flächen ist gemeinsam, dass die lichten Verhältnisse der prägende Strukturfaktor sind. Hinsichtlich BHD-Klassen-Zusammensetzung zeigen sich indes große Unterschiede. Die Bestände 341 und 313 werden von wenigen starken Stämmen aufgebaut (starkes Baumholz, Starkholz). Punkt 341 entstammt dem Zinödlwald, jedoch außerhalb des Urwaldbereiches, und ist dem Clustertyp 3 nach DIETHARDT 2007 (siehe *Abbildung 79*) zuzuordnen. Die Flächen 318, 348 und 383 sind aus Stämmen der BHD-Klassen Stangenholz und schwaches Baumholz aufgebaut (Ausnahme: 1 x Starkholz in Punkt 318). *Abbildung 87*

zeigt die Fichtendominanz im Bestandestyp. Der Lärchenanteil in den niederen BHD-Klassen in *Abbildung 87* geht weitgehend allein auf Fläche 383 zurück.

Der Bestandestyp ist unter den Kalk-Fichtenwaldtypen weiters durch Latschenvorkommen typisiert, wobei *Pinus mugo* in zwei Flächen über 25 % Deckung erreicht. Das Auftreten der Latsche wird im Bestandestyp teils durch felsige Bedingungen zweifellos gefördert, Lichtheit der Bestände infolge historischer Schlägerungen bei unzureichender Verjüngung (eventuell plus Weidebelastung) ist aber als wesentlicher Konkurrenzvorteil der Krummholzart zu sehen. Weiters ermöglichen die lichten Verhältnisse in drei Flächen Vorkommen der Grünerle. Totholz fehlt den Flächen fast völlig, Kadaververjüngung spielt daher zwangsläufig keine Rolle.

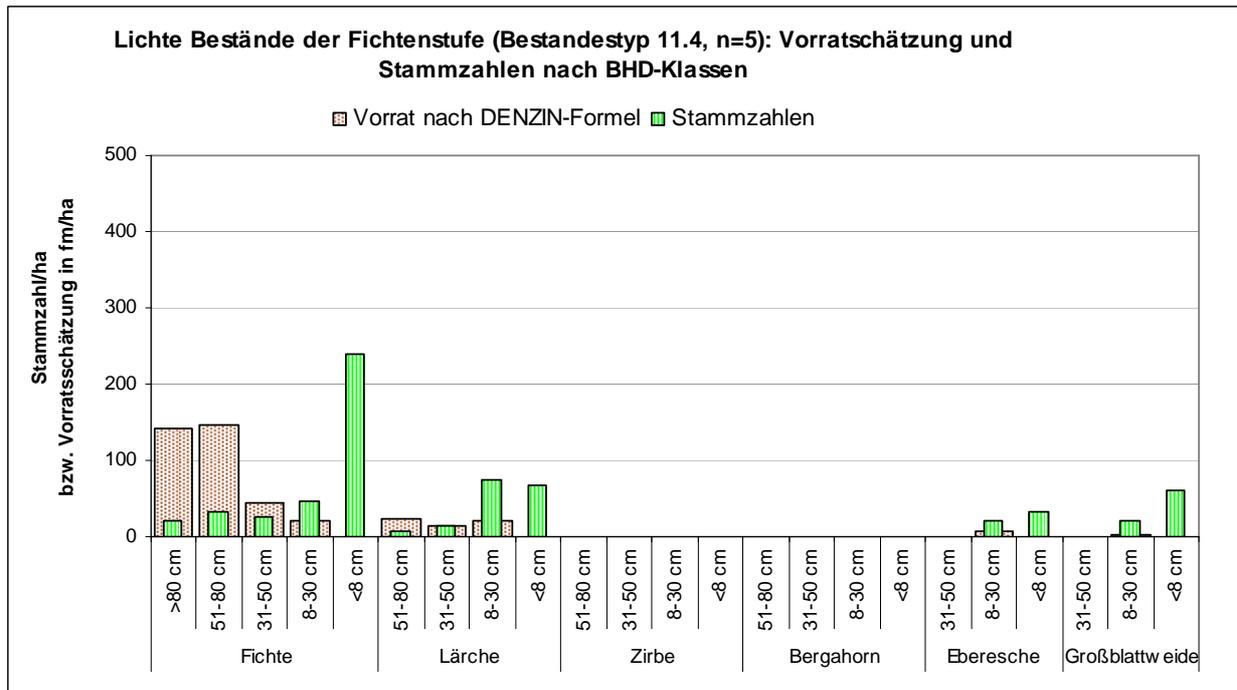


Abbildung 87: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse in lichten Beständen der Fichtenstufe (weitestgehend mit Latsche, Bestandestyp 11.4). Die dargestellten Werte sind arithmetische Mittelwerte. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.

Aus *Abbildung 88* geht eine, im Vergleich zu anderen Waldtypen der subalpinen Stufe im Untersuchungsgebiet, überdurchschnittliche Individuendichte in der Verjüngung höher 10 cm hervor. Individuen unter 10 cm fehlen in den ausgezählten Verjüngungsstreifen (5.2% der gesamten Aufnahmefläche von 300 m²) fast völlig (siehe *Abbildung 89*).

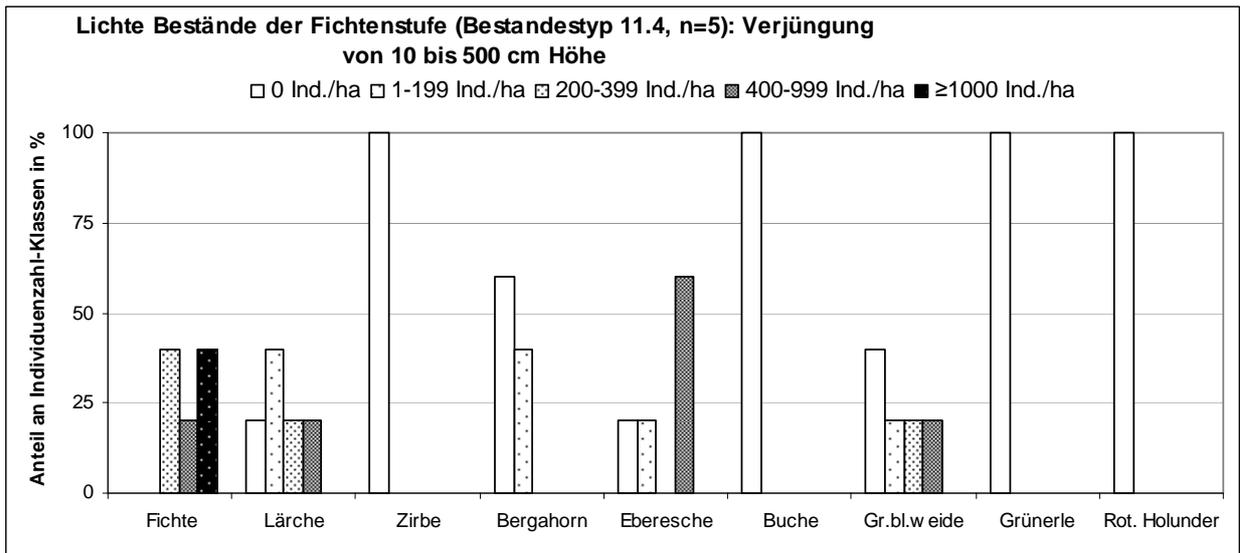


Abbildung 88: Übersicht über die Verjüngung von 10 bis 500 cm Höhe in lichten Beständen der Fichtenstufe (weitestgehend mit Latsche, Bestandestyp 11.4). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten.

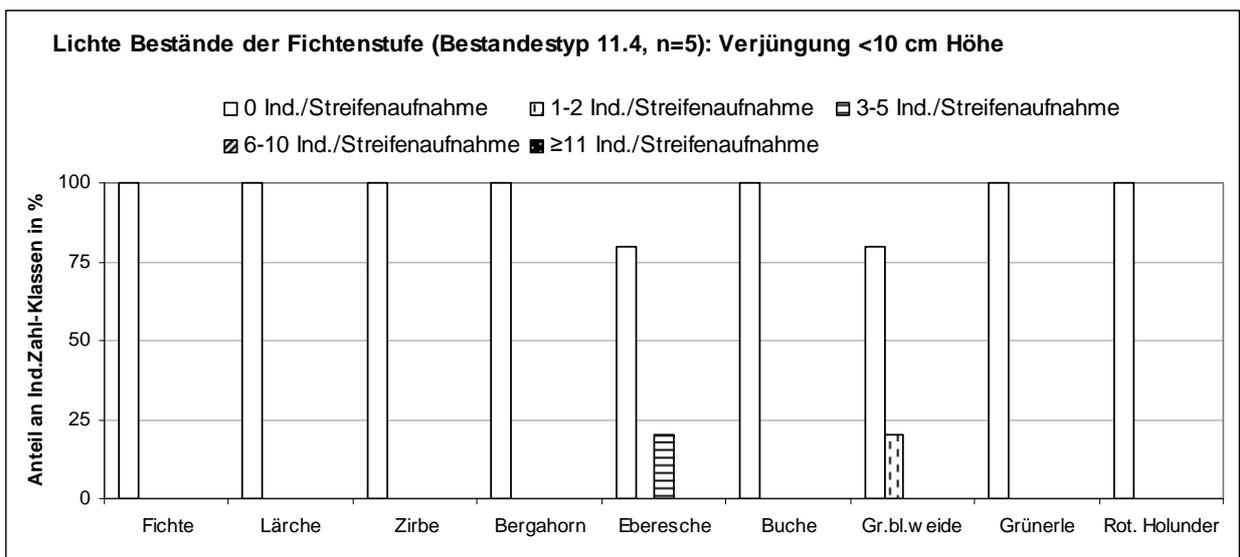


Abbildung 89: Übersicht über die Verjüngung unter 10 cm Höhe in lichten Beständen der Fichtenstufe (weitestgehend mit Latsche, Bestandestyp 11.4). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten. (Eine Streifenaufnahme entspricht einer Fläche von 15,6 m² in Horizontalprojektion.)

Im Schnitt der fünf Flächen sind 200 Fichten in Strauchschichthöhe pro ha anzutreffen, wieder ein absolut überdurchschnittlicher Wert innerhalb der untersuchten subalpinen Fichtenwaldstandorte. In Fläche 341 erreicht dennoch keine Fichte die Strauchschicht. Vergleichsweise drastischerer Wärmemangel dürfte in der Fläche in ausgeprägter Schattlage die Verjüngung besonders erschweren. Lärche erreicht in zwei Flächen die Strauchschicht. Eberesche und Großblattweide werden teilweise stark verbissen.

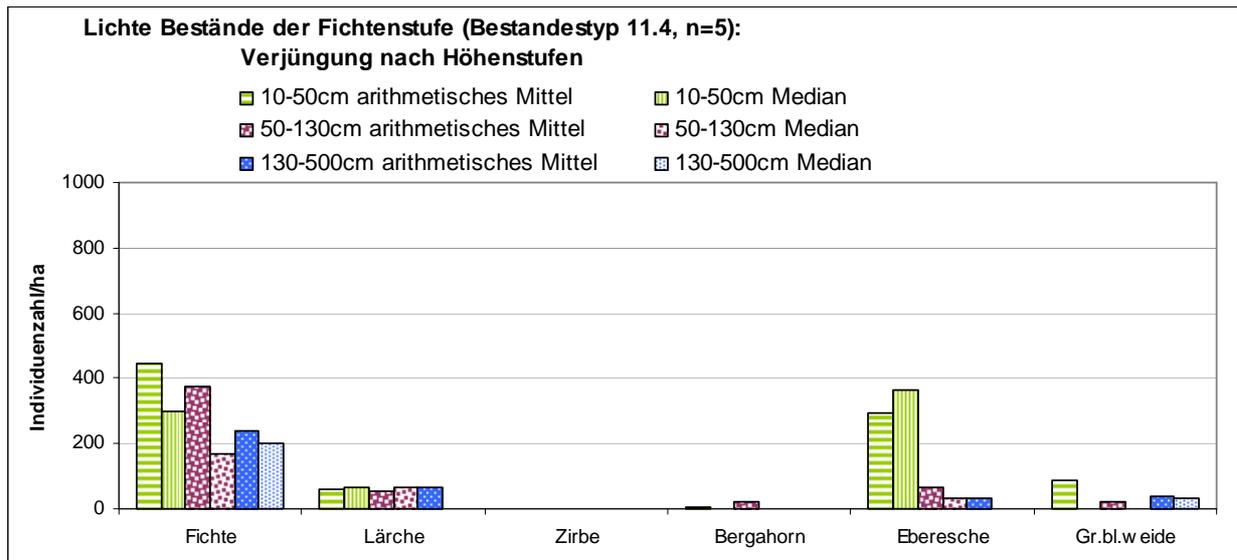


Abbildung 90: Arithmetisches Mittel und Median der Individuenzahlen der Verjüngung in lichten Beständen der Fichtenstufe (weitestgehend mit Latsche, Bestandestyp 11.4). Dargestellt nach Höhenklassen für die wichtigsten Baumarten.

Inventurpunkt 422 (einzige Fläche des Bestandestyps 11.5) liegt ebenfalls in einem stark aufgelichteten Fichtenbestand. Im Gegensatz zu den weitgehend flachgründigen Standorten des gerade besprochenen Bestandestyps, ist hier ein tiefgründiger Pseudogley aus Jurakalk-Verwitterungslehm bodenbildend. Der nährstoffreiche Standort führt in der lichten Fläche zu besonders üppigem Hochstauden(Grau-Alpendost)- und Farnwachstum. Totholz fehlt der Fläche bis auf zwei dünne Stöcke völlig. Die fehlende Chance auf Kadaververjüngung in Kombination mit der übermächtigen Konkurrenz der Krautschicht verunmöglicht Verjüngung. So sind in der Verjüngung nur eine Fichte, ein Bergahorn und sechs Ebereschen notiert. Die Entstehung des Waldbildes ist auf historische Holz- und Weidenutzung zurückzuführen.



Abbildung 91: Inventurpunkt 422 – Bestandestyp 11.5.: Lichter Bestand der Fichtenstufe über Jurakalk-Verwitterungslehm ohne Chance auf Verjüngung infolge üppigen Hochstauden- und Farnwachstums bei gleichzeitig fehlendem Totholz.

6.7.3 Altersklassenforste der Fichtenstufe (Bestandestyp 11.6)

Vier der fünf dem Bestandestyp „11.6 Altersklassenforste der Fichtenstufe“ zugeordneten Inventurpunkte stammen aus dem Hochtalabschnitt zwischen Lugauer und dem Lärchkogel. Standortlich sind im Bestandestyp durchgehend geringe Felsigkeit bzw. überdurchschnittlich tiefgründige Böden gegeben. Aus *Abbildung 92* gehen deutlich überdurchschnittliche Stammzahlen und Holzvorräte innerhalb der subalpinen Bestandestypen hervor. Hinsichtlich der BHD-Klassen zeigt sich in den fünf zugerechneten Punkten eine durchgehende Besetzung der Klassen Stangenholz bis Starkholz. Vertikal sind die Probebestände durch Einschichtigkeit gekennzeichnet (immer über 75 % der Baumindividuen in der obersten Baumschicht, vergl. Tabelle H). Wenngleich einschichtige Struktur auch für natürliche Fichtenwälder charakteristisch ist (s.o.), ist für die Probebestände dennoch eine Bestandesbegründung nach Kahlschlag anzunehmen. In Punkt 380 ist diese durch Auspflanzung erfolgt, worauf die gleichmäßige Verteilung der Bäume schließen lässt (siehe *Abbildung 94*). In den weiteren Punkten lässt „klumpige“ horizontale Struktur (siehe *Abbildung 93*) auf Bestandesgründung aus Ansamung schließen.

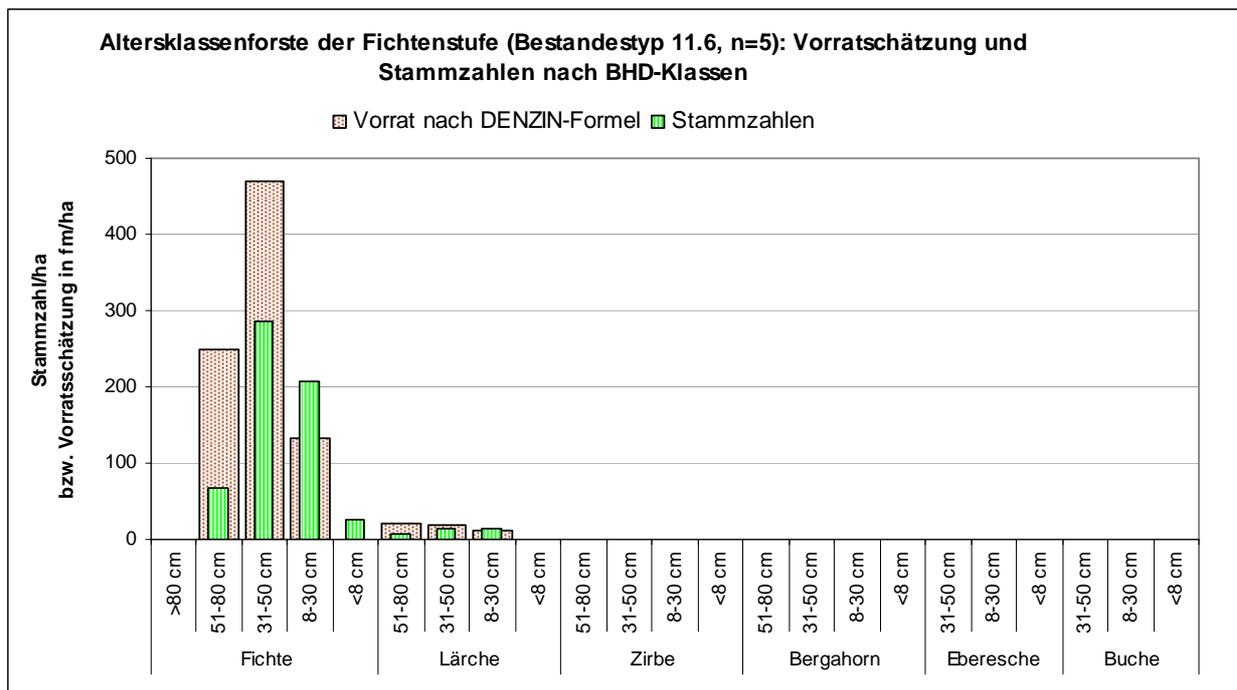


Abbildung 92: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse in Altersklassen-Forsten der Fichtenstufe (Bestandestyp 11.6). Die dargestellten Werte sind arithmetische Mittelwerte. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.



Abbildung 93: Inventurpunkt 399 – Bestandestyp „11.6 Altersklassenforste der Fichtenstufe“.



Abbildung 94: Inventurpunkt 380 – Bestandestyp „11.6 Altersklassenforste der Fichtenstufe“.

Die Verjüngungszahlen sind extrem niedriger (siehe folgende Abbildungen). Die schattigen Bestandesverhältnisse in Kombination mit der Höhenlage sind hierfür verantwortlich zu machen. Einzig Eberesche in der Klasse 10-50 cm weist hohe Dichte auf (367 bis 1866 Ind./ha). Sie steht nach Tabelle H unter sehr starkem Verbissdruck. Eine weitere Ausnahme der Verjüngungsarmut stellt eine sehr hohe Anzahl an Keimlingen in der Streifenaufnahme am Inventurpunkt 661 dar.

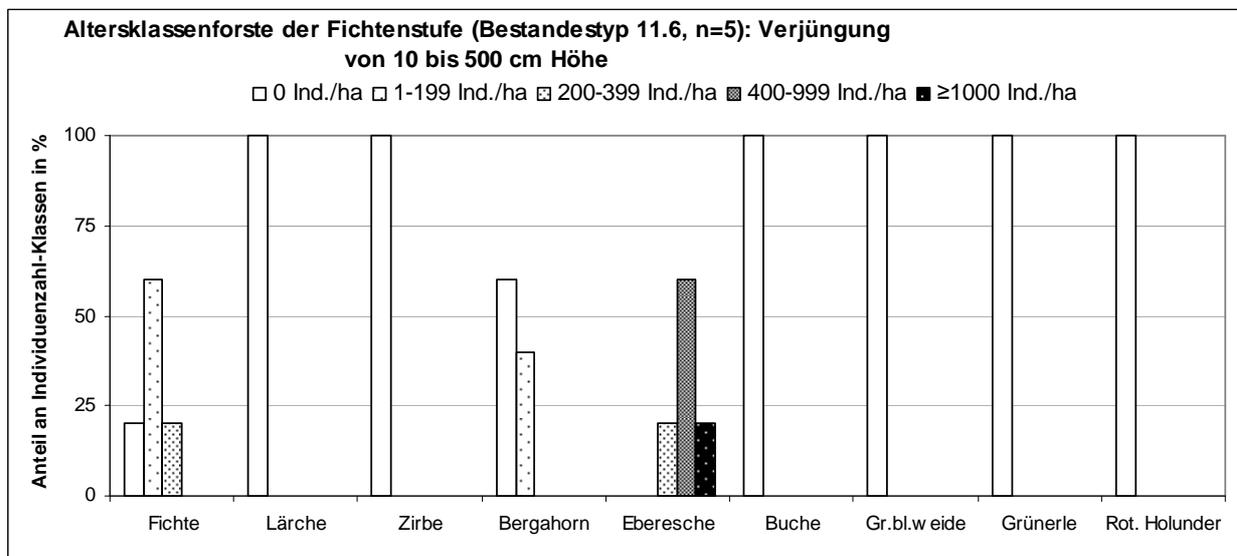


Abbildung 95: Übersicht über die Verjüngung von 10 bis 500 cm Höhe in Altersklassenforsten der Fichtenstufe (Bestandestyp 11.6). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten.

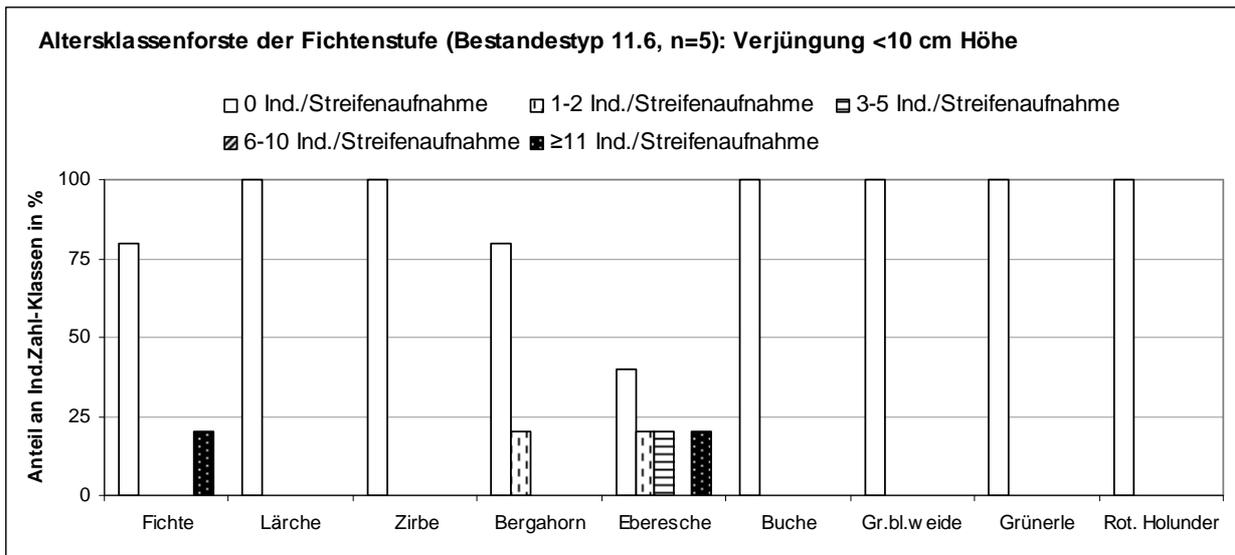


Abbildung 96: Übersicht über die Verjüngung unter 10 cm Höhe in Altersklassenforsten der Fichtenstufe (Bestandestyp 11.6). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten. (Eine Streifenaufnahme entspricht einer Fläche von 15,6 m² in Horizontalprojektion.)

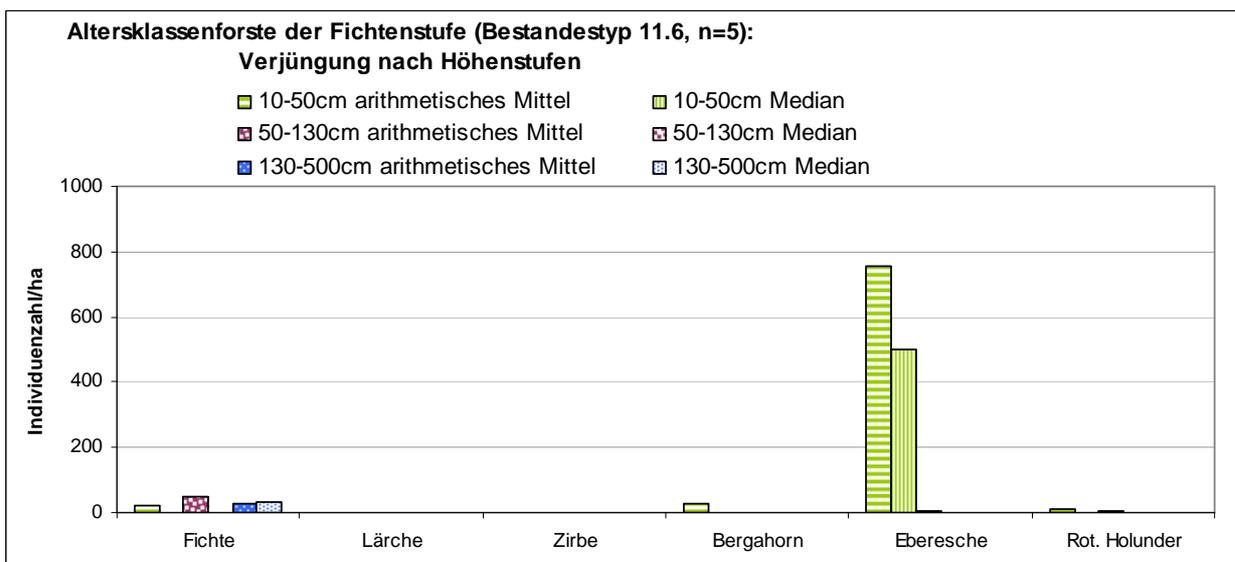


Abbildung 97: Arithmetisches Mittel und Median der Individuenzahlen der Verjüngung in Altersklassenforsten der Fichtenstufe (Bestandestyp 11.6). Dargestellt nach Höhenklassen für die wichtigsten Baumarten.

6.7.4 Naturnahe Bestände der Fichtenstufe (Bestandestypen 11.7, 11.8 und 11.9)

Den Bestandestypen 11.7 und 11.8 sind insgesamt acht Inventurpunkte zugerechnet. Diese befinden sich durchgehend über flachgründig-felsigen Standorten. Wie im Bestandestyp des vorangegangenen Kapitels zeigt sich eine starke Streuung der BHD-Klassen in den Beständen. Jedoch herrschen deutlich lichtere Verhältnisse (siehe geringere Stammzahlen und Vorräte in *Abbildung 99*). Weiters zeigt sich stärkere Schichtung. Nur in zwei der acht Probeflächen sind über 75 % der Bäume in einer Baumschicht. Für die stärkere vertikale Gliederung sind einerseits die felsigen Verhältnisse direkt verantwortlich, aber auch die geringere forstliche Nutzung spielt wohl eine Rolle. Der Bestandestyp 11.7 ist ausschließlich aus Fichte und Lärche (1 x Eberesche) aufgebaut, in Typ 11.8 sind Buche oder Bergahorn eingesprengt anzutreffen. Inventurpunkt 356 (siehe *Abbildung 98*) stammt vom Oberhang der steilen Südostflanke des Rückens, an dessen Nordwestseite sich der Urwaldbereich des Zinödlwaldes befindet. Auch hier handelt es sich zweifelsfrei um eines der natürlichsten Areale im Untersuchungsgebiet. Die ostexponierte Probefläche liegt mit 1463 m im untersten Bereich des Fichtengürtels. Buche strahlt auch bereits mit zwei Individuen in die Baumschicht ein.



Abbildung 98: Inventurpunkt 356 – Bestandestyp „11.8 Naturnahe Bestände der Fichtenstufe mit Beimischung von Buche oder Bergahorn“. Erläuterungen im Text.

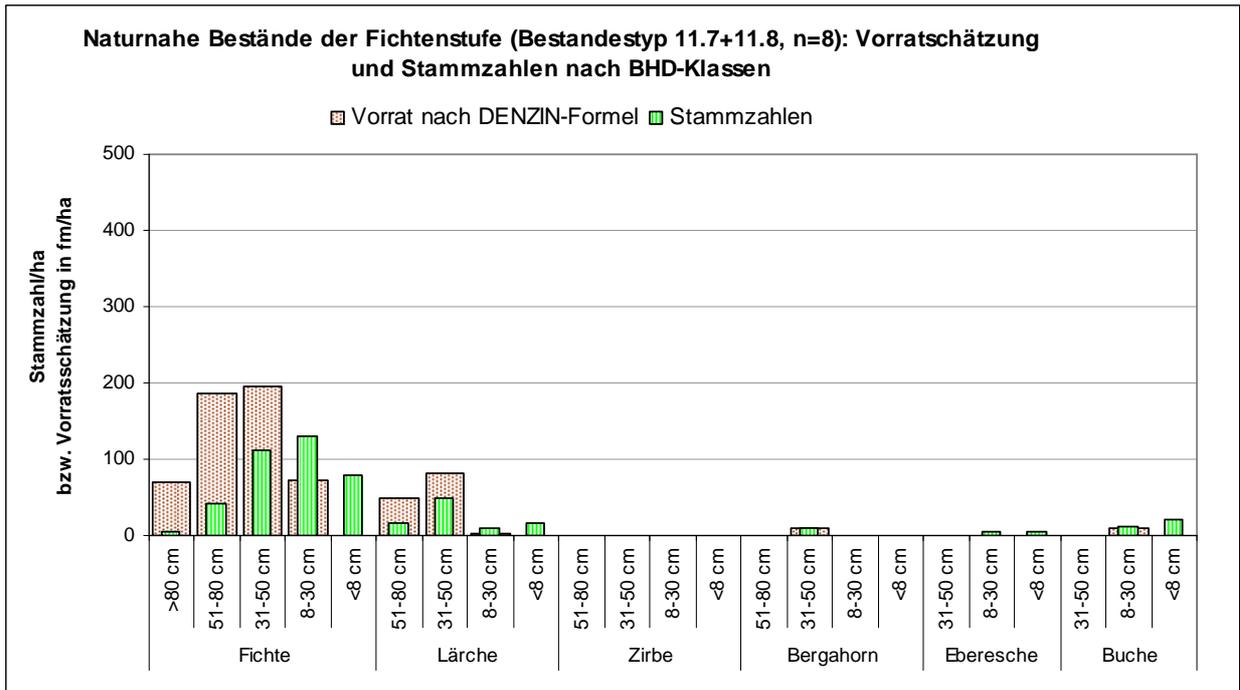


Abbildung 99: Übersicht über die Stammzahl- und Vorratsverhältnisse in naturnahen Beständen der Fichtenstufe (Bestandestypen 11.7 und 11.8). Die dargestellten Werte sind arithmetische Mittelwerte. Für die BHD-Klasse <8 cm sind Individuen ab 130 cm Höhe berücksichtigt.

Fichte ist in sieben der acht Aufnahmen in der Strauchschicht vertreten, jedoch immer nur in geringer Anzahl (ein bis sechs Individuen pro Aufnahmefläche). Auch in den Höhenklassen zwischen 10 und 130 cm kommt *Picea abies* konstant aber in mäßiger bis geringer Dichte vor. Eberesche tritt in der Höhenklasse 10-50 cm teils in hoher Dichte auf, wobei sie unter sehr hoher Verbissbelastung leidet und nur in einer Fläche mit einer Pflanze Strauchschichthöhe erreichen kann. Lärchenverjüngung fehlt fast völlig (siehe untenstehende Abbildungen). Die Individuenzahlen für Gehölze unter 10 cm sind, wie verbreitet in der Subalpinstufe, extrem nieder.

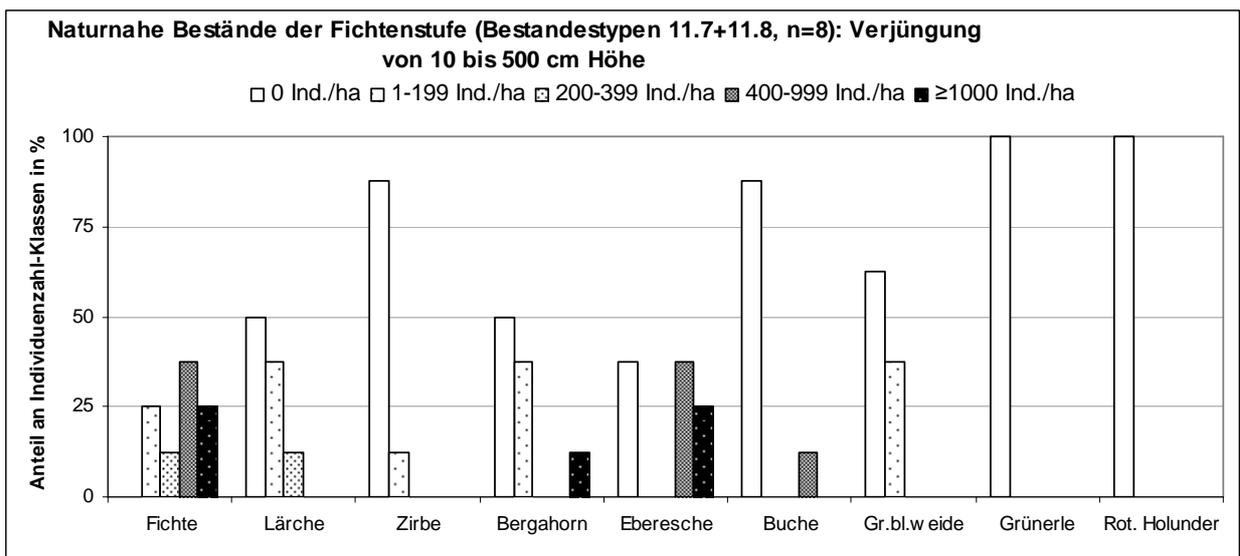


Abbildung 100: Übersicht über die Verjüngung von 10 bis 500 cm Höhe in naturnahen Beständen der Fichtenstufe (Bestandestypen 11.7 und 11.8). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten.

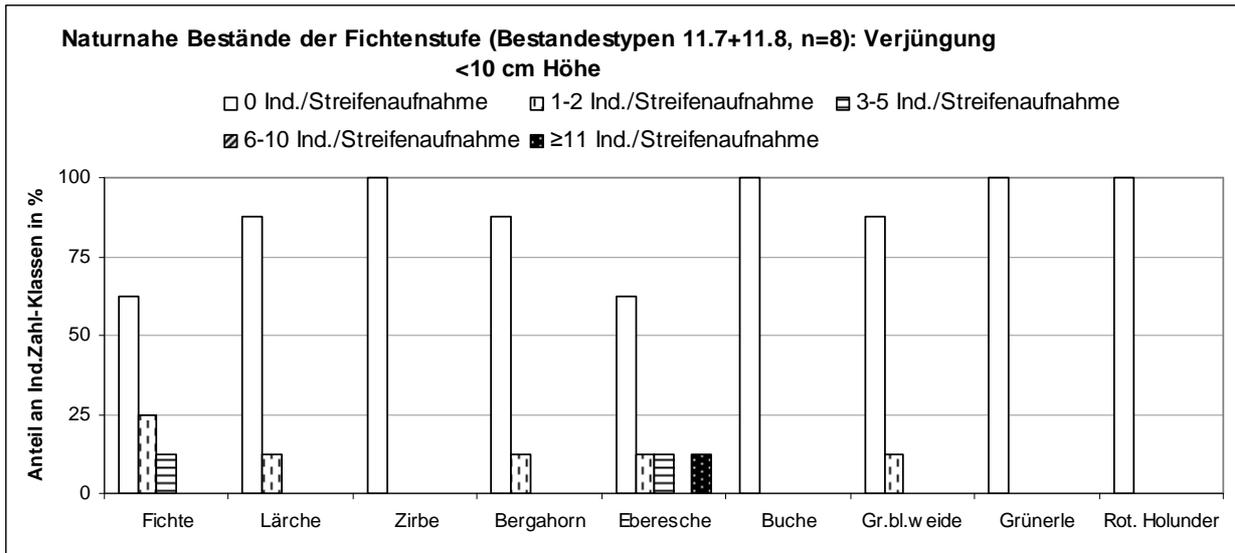


Abbildung 101: Übersicht über die Verjüngung unter 10 cm Höhe in naturnahen Beständen der Fichtenstufe (Bestandestypen 11.7 und 11.8). Darstellung der prozentuellen Häufigkeit von Individuenzahlklassen nach Baumarten. (Eine Streifenaufnahme entspricht einer Fläche von 15,6 m² in Horizontalprojektion.)

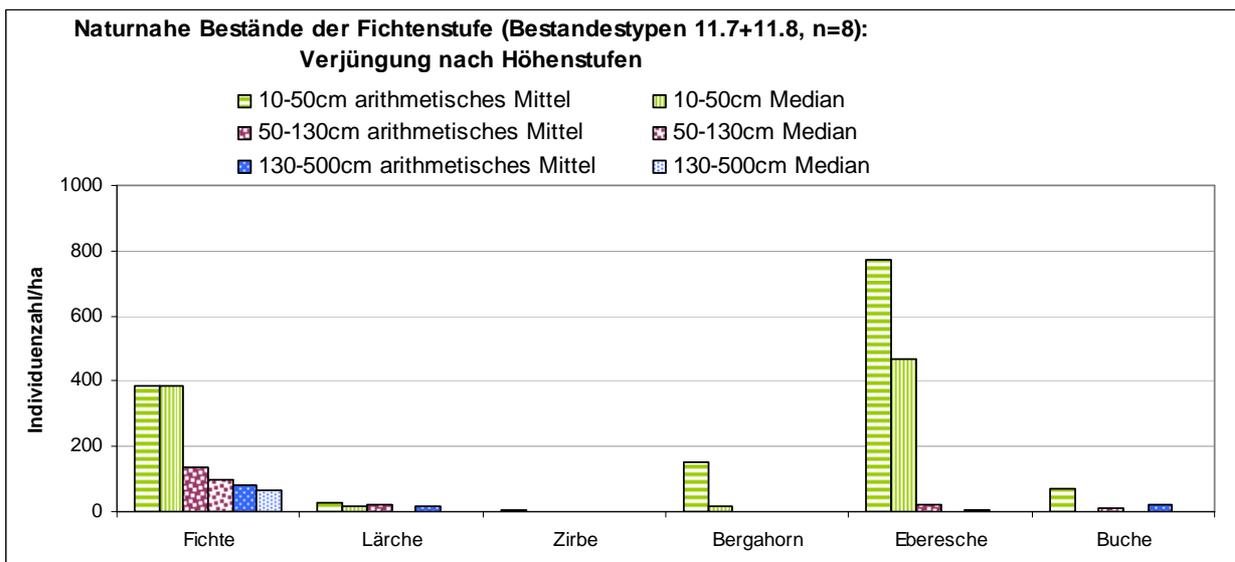


Abbildung 102: Arithmetisches Mittel und Median der Individuenzahlen der Verjüngung in naturnahen Beständen der Fichtenstufe (Bestandestypen 11.7 und 11.8). Dargestellt nach Höhenklassen für die wichtigsten Baumarten.

Fläche 285 enthält vier stehende tote Fichten (2 x Starkholz) und weist einen entsprechend hohen Wert beim stehenden Totholz auf. Ansonsten ist kein Unterschied im durchschnittlichen Totholzvolumen gegenüber dem Bestandestyp „11.6 Altersklassenforste der Fichtenstufe“ festzustellen. Kadaververjüngung tritt in den Bestandestypen 11.7 und 11.8 nur in sehr bescheidenem Ausmaß auf (siehe Tabelle H).

Inventurpunkt 523 bildet allein den Bestandestyp 11.9. Es handelt sich um einen naturnahen Bestand über einem nährstoffreichen Standort (Standortseinheit „Üppiger Hochstauden-Fichtenwald wasserzügige Variante“. Hohes Volumen an liegendem und stehendem Totholz (zusammen knapp 173 m³/ha) zeigt ein lokales Kalmitätsereignis in der jüngeren Vergangenheit an. Neben Lärche und Fichte beteiligt sich

Bergahorn in stärkerem Ausmaß an der Baumschicht. *Acer pseudoplatanus* weist auch die höchste Anzahl an Verjüngungsindividuen >10 cm auf. Er leidet jedoch unter sehr starkem Verbiss und beschränkt sich daher auf die Klasse 10-50 cm. Trotz des hohen Volumens an liegendem Totholz besteht aktuell keine erfolgreiche Kadaververjüngung. Für Fichte sind 22 kadaververjüngte Keimlinge notiert.

6.7.5 Zur aktuellen Rolle der Kadaververjüngung in den untersuchten subalpinen Kalk-Fichtenwäldern

Auf die besondere Bedeutung der Kadaververjüngung in der Subalpinstufe wurde bereits hingewiesen. In diesem Kapitel werden daher die zu diesem Thema in den Kalk-Fichtenwäldern (28 Inventurpunkte) erhobenen Daten nochmals gesondert diskutiert.

Tabelle 19 gibt einen Überblick über die Anzahl an kadaververjüngten Pflanzen im Kalk-Fichtenwaldgürtel. Es zeigen sich extrem niedere Werte, wobei Fichte die mit Abstand höchste Zahl an kadaververjüngten Individuen aufweist. Das liegende Totholz trägt aktuell kaum mehr als die Baumstümpfe als Moderholznische zur Ansamung bei. Anzumerken ist, dass mit einer Ausnahme alle Stöcke mit Kadaververjüngung deutlich unter 1 m hoch waren. Insgesamt enthalten die 28 einbezogenen Punkte 624 m³ liegendes Totholz, was einen Durchschnittswert pro Probefläche von 22,3 m³ ergibt. (Die Verteilung auf unterschiedliche Bestandestypen kann *Abbildung 117* entnommen werden.) Das Totholzvolumen der Stöcke unter 1 m Höhe ist mit durchschnittlich 8,37 m³/ha weit geringer. Außer den in *Tabelle 19* angeführten Baumarten traten im berücksichtigten Datenpool nur vier zusätzliche Individuen auf (Bergahorn (2x), Großblattweide, Latsche (alle unter 10 cm)).

| Baumart | Höhenstufe | Totholz liegend | Totholz Stöcke |
|------------------|------------|-----------------|----------------|
| Fichte | 130-500 cm | 14 | 2 |
| | 50-130 cm | 2 | 1 |
| | 10-50 cm | 10 | 19 |
| | <10 cm | 9 | 7 |
| | Keiml. | 28 | 11 |
| Fichte gesamt | | 63 | 40 |
| Lärche | 50-130 cm | 1 | 1 |
| | 10-50 cm | 1 | 3 |
| | <10 cm | 3 | 0 |
| | Keiml. | 1 | 0 |
| Lärche gesamt | | 6 | 4 |
| Eberesche | 10-50 cm | 3 | 10 |
| | <10 cm | 1 | 8 |
| | Keiml. | 2 | 5 |
| Eberesche gesamt | | 6 | 23 |
| Summe | | 75 | 67 |

Tabelle 19: Kadaververjüngung über liegendem Totholz (ab Durchmesser 15 cm) sowie Totholzstöcken (berücksichtigt ab 10 cm Durchmesser) in den Kalk-Fichtenwäldern. Die dargestellten Werte sind die Summen der Individuenzahlen aus 28 Inventurpunkten.

Aus *Tabelle 20* geht ein sehr niedriger Anteil der Kadaververjüngung an der Verjüngung insgesamt hervor. Berücksichtigt man alle Fichtenindividuen zwischen 10 und 500 cm Höhe liegt er bei 11%.

| Baumart | Höhenstufe | Anzahl Individuen Kadaververjüngung | Anzahl Individuen Gesamtverjüngung |
|---------------------|------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| Fichte | 130-500 cm | 16 | 145 |
| | 50-130 cm | 3 | 152 |
| | 10-50 cm | 39 | 192 |
| Fichte 10-500 cm | | 58 | 489 |
| Lärche | 130-500 | 0 | 27 |
| | 50-130 cm | 2 | 26 |
| | 10-50 cm | 4 | 22 |
| Lärche 10-500 cm | | 6 | 75 |
| Eberesche | 130-500 | 0 | 8 |
| | 50-130 | 0 | 22 |
| | 10-50 cm | 13 | 442 |
| Eberesche 10-500 cm | | 13 | 472 |
| Summe | | 77 | 1036 |

Tabelle 20: Individuenzahlen aus Kadaververjüngung (auf liegendem Totholz und Stöcken) in Gegenüberstellung zu jenen der Gesamtverjüngung in den Kalk-Fichtenwäldern. Die dargestellten Werte „Anzahl Individuen“ sind die Summen der Individuenzahlen aus 28 Inventurpunkten.

6.7.6 Fichtenwald der Grauwackenzone

Fünf Inventurpunkte befinden sich in der Grauwackenzone im südöstlichsten Teil des Nationalparks. Zwei Punkte sind dem Bestandestyp „10.1 Moor-Fichtenwald“, drei Punkte dem Bestandestyp „10.2 Lichter Torfmoos-Fichtenwald“ zugeschlagen. Ersterer Bestandestyp entspricht der Standortseinheit „Bodensaurer Torfmoos-Fichtenwald mit Wollgras“ nach CARLI 2008, zweiterer der Einheit „Bodensaurer Torfmoos-Fichtenwald typische Variante“. Die Inventurdaten zu den Probeflächen sind in Tabelle D im Anhang dargestellt.

Alle fünf Probeflächen stellen sehr lichte Fichtenreinbestände dar, teilweise mit weiter Streuung innerhalb der BHD-Klassen. Hohe Deckungsgrade für Heidelbeere und Torfmoos sind aspektbestimmend, im „Moor-Fichtenwald“ zeigen Moor-Rauschbeere und Scheiden-Wollgras die moorigen Verhältnisse an.

Dem Bestandestyp „Lichter Torfmoos-Fichtenwald“ fehlt Verjüngung trotz der aufgelockerten Horizontalstruktur fast völlig. Fichte ist wie in der Baumschicht die einzige Gehölzart. Nur in Fläche 315 in der Höhenklasse 10-50 cm tritt sie etwas gehäuft auf (hochgerechnet 367 Individuen pro ha). Die dichte Krautschicht aus Heidelbeere und Gräsern ist wohl der Hauptgrund für die fehlende Verjüngung. OTT & al. 1997 beschreiben solche Vegetationsteppiche als Resultat des anthropogenen Einflusses. Unter Umständen ist in solchen Fällen Bodenbearbeitung und/oder Pflanzung die einzige Möglichkeit der Bestandesneugründung (OTT & al. 1997: 42). Vermehrt liegendes Totholz könnte zumindest die Chancen für Kadaververjüngung erhöhen.

Im Bestandestyp „Moor-Fichtenwald“ zeigt sich etwas mehr Verjüngung (hochgerechnet 1467 bzw. 500 Fichtenindividuen zwischen 10 und 500 cm pro ha). In Probefläche 663 wurde zusätzlich eine hohe Anzahl an Keimlingen gezählt. Weiters erfolgt in dieser Fläche Fichten-Kadaververjüngung (über 300 Individuen unter 10 cm pro 300 m² sowie 10 Individuen zwischen 10 und 500 cm). Dieser Umstand korreliert mit der größten Menge an liegendem Totholz (hochgerechnet 65 m³ pro ha) innerhalb der fünf Grauwacken-Punkte.



Abbildung 103: Inventurpunkt 314 – Bestandestyp „10.1 Moor-Fichtenwald“



Abbildung 104: Inventurpunkt 332 – Bestandestyp „10.2 Torfmoos-Fichtenwald“ mit Teppich aus Heidelbeere.

6.8 Subalpine Lärchen- und Lärchen-Zirbenwaldstandorte

Die Einzeldaten zu den Inventurpunkten des Kapitels enthält Tabelle F im Anhang.

Zunächst werden zwei Bestandestypen besprochen, die standörtlich dem Typ „Subalpiner Schattseitiger Lärchenwald“ angehören. Der Bestandestyp „12.1 Schattseitiger Lärchenwald – lichte Stadien“ umfasst vier Inventurpunkte in Nord- bis Westlagen zwischen 1600 und 1640 m Seehöhe. In Punkte 412 (siehe *Abbildung 105*) verursacht Erosion (Lawinen?) die Lichtheit des Bestandes. In Punkt 310 vom Südwestrand des Sulzkaras ist vermutlich historische Holz- und Weidenutzung in Verbindung mit Felsigkeit und den lokalklimatisch schwierigen Verhältnissen am Rand des Hochtalbodens, der Grund für die geringe Bestockung. Probefläche 305 mit ca. 20% Latschendeckung stellt vermutlich ein sekundäres Waldentwicklungsstadium dar. Der schwer erreichbare Punkt 361 (*Abbildung 106*) weist großes Volumen an liegendem Totholz auf und ist als natürlicher Bestand in Verjüngungsphase zu deuten.

In allen vier Flächen ist die Baumschicht einzig aus Lärche aufgebaut. Fläche 310 weist nur ein Exemplar von *Larix decidua* (Starkholz) auf. In den Flächen 305 und 412 stockt Stangen- und Baumholz. In Punkt 361 stehen drei Lärchen (Stangenhholz- bis Starkholzdurchmesser). Die Punkte 310, 305 und 412 besitzen Lärchenverjüngung in sehr geringem Ausmaß (hochgerechnet 267 bis 667 Individuen von 10-500 cm Höhe pro ha). In Punkt 310 wurden in der Höhenklasse 10-50 cm 633 Ebereschen gezählt, jedoch keine höher als 50 cm. Der starke Verbiss (über 50% der Triebe, siehe Tabelle F) ist wohl als Hauptgrund für den Einbruch der Vorwaldart zu sehen. Der totholzreiche Punkt 361 indes weist in Anbetracht der klimatisch ungünstigen Lage reichlich Lärchenverjüngung auf (5066 Individuen in 10-500 cm Höhe pro ha davon 867 in der Strauchschicht (!)). Fichte, Eberesche und Zirbe treten in wenigen Individuen in der Verjüngung auf. Von den Lärchenverjüngungspflanzen in 10-500 cm Höhe sind 957 pro ha kadaververjüngt, davon erreichen 198 Strauchschichthöhe. Totholz besitzt also bereits wesentlichen Anteil an der Verjüngung als Keimungs- und Anwuchsnische (, obwohl Lärche grundsätzlich nicht als typischer Moderkeimer gilt). Die ebenfalls hohen Boden-Verjüngungszahlen sprechen für einen zusätzlichen wesentlichen positiven Einfluss des liegenden Totholzes auf die Verjüngung (z. B. Hangstabilisierung, Schutz gegen Schneegleiten). Weiters ist auch ein naturnäherer und stärker humoser Aufbau des Oberbodens infolge vergleichsweise geringen historischen Nutzungsdruckes ein plausibler Grund für die verjüngungsfördernden Verhältnisse.



Abbildung 105: Inventurpunkt 412 – Bestandestyp „12.1 Schattseitiger Lärchenwald – lichte Stadien“. Standort mit Erosion.



Abbildung 106: Inventurpunkt 361 – Bestandestyp „12.1 Schattseitiger Lärchenwald – lichte Stadien“. Liegendes Totholz und erfolgreiche Verjüngung.

Drei Inventurpunkte aus dem Bereich der Ebnesangerhochalm bilden den Bestandestyp „12.2 Schattseitiger Lärchenwald – Waldstadien“. Es ist anzunehmen, dass die Bestände Wiederbewaldungsstadien auf ehemaligen Fichtenwaldstandorten darstellen. In allen Probeflächen dominiert Lärche, beigemischt treten Fichte, Zirbe und Eberesche auf. Die Punkte 264 und 277 werden aus Stämmen in Baumholzstärke aufgebaut (Gesamtstammzahlen hochgerechnet 462 bzw. 495 pro ha). Punkt 265 stellt ein jüngeres Entwicklungsstadium mit einem Stammzahlmaximum in Stangenholzstärke dar (Gesamtstammzahl 1221 pro ha). Auch Eberesche konnte hier als Mischbaumart in die Baumschicht vordringen.

Es zeigt sich kaum Verjüngung, eine Unterwanderung der Bestände durch Fichte besteht nur in sehr geringem Ausmaß (zwischen 233 und 300 Individuen von 10-500 cm Höhe pro ha). Diese Verjüngungsdichte ist aber zumindest größer als jene von Lärche. In den Flächen 277 und 265 befinden sich jeweils gut 50 m³ liegendes Totholz. Kadaververjüngung besteht dennoch nur in einigen wenigen Individuen. In Fläche 265 gelang es aber einer kadaververjüngten Eberesche die zweite Baumschicht zu erreichen.

Dem Bestandestyp „13.1 Lärchen-Zirbenwald“ sind die Flächen 324 (Zinödlalm) und 365 (Haselkogel) zugeordnet. Die Bestände sind aus Lärche, Zirbe und Fichte aufgebaut. Am Punkt 324 beteiligt sich auch Eberesche an der Baumschicht. Die BHD-Klassen streuen in beiden Probeflächen zwischen Stangenholz und Starkholz, wobei sich jeweils ein ausgeprägtes Maximum im starken Baumholz (35-50 cm BHD) zeigt. Die Vorräte betragen nach DENZIN-Formel 960 (Punkt 324) bzw. 740 (Punkt 365) fm/ha. Die Individuendichte in der Verjüngung ist wieder nieder. Dem Rasterpunkt 324 aus historisch stark beweidetem Gebiet fehlt liegendes Totholz völlig, in Fläche 365 liegen nur 30 m³/ha vor. Fläche 365 (siehe *Abbildung 107*) weist hohe Deckung von Heidel- und Preiselbeere auf, während in Fläche 324 wiederum die Deckungswerte für Gräser und krautige Pflanzen vielfach höher sind. Blockigere Verhältnisse mit stärkerer Rohhumusakkumulation in Fläche 365 sind hierfür verantwortlich zu machen. Humusabbau infolge der historischen stärkeren Nutzung im Bereich von Fläche 324 sowie eine Förderung der Gräser und Kräuter im Zuge der Almwirtschaft könnten aber durchaus auch eine Rolle spielen.



Abbildung 107: Inventurpunkt 365 – Bestandestyp „13.1 Lärchen-Zirbenwald“.

6.9 Ahorn-Eschenwaldstandorte

Die Einzeldaten zu allen Aufnahmepunkten des Kapitels sind in Tabelle E im Anhang enthalten.

6.9.1 Ahorn-Eschenwaldstandorte über Auböden (Bestandestypen 1.1 und 1.2)

Die fünf in diesem Kapitel zu besprechenden Aufnahmeflächen liegen über verbrauchten Auböden aus Enns-Feinsedimenten. Alle stammen aus dem Ennsabschnitt mit aufgeweiteten Talböden zwischen Gesäuseeingang und Gstatterboden. Vier der Punkte wurden als Monitoringflächen in Umwandlungsbeständen (LIFE-Projekt) erhoben (Punkte 608, 609, 614, 615). Punkt 168 ist ein Inventurpunkt nach Rastereinteilung. Die Punkte 608, 609 und 614 liegen über typischen Ahorn-Eschenwaldstandorten. Die Punkte 615 und 168 hingegen stellen eine zum höhenzonalen Buchenwald vermittelnde Variante dar. Im Bereich von Punkt 168 liegen weiters Hangschuttüberlagerungen der Ennsedimente vor.

Die Punkte 608 und 614 stellen aufgelichtete Stadien in Altersklassen-Fichtenforsten dar (Bestandestyp 1.1). Fläche 608 wurde wenige Monate nach einem Windwurfereignis aufgenommen. Für Fläche 614 bestehen bereits länger zurückliegend lichte Verhältnisse, knapp vor dem Erhebungszeitpunkt wurden zusätzlich Fichten umgeschnitten, um die Verjüngung zu fördern. Für Fläche 614 wurde eine deutlich höhere Krautschichtdeckung (55%) als in Fläche 608 (15%) notiert. Das vom Wind frisch geworfene Holz sowie das umgeschnittene im Umwandlungsbestand verbleiben vor Ort (siehe *Abbildung 108*).

Esche weist in der Höhenklasse 10-50 cm hohe Individuenzahlen pro ha auf (2333 bzw. 3700), Bergahorn nur niedere bis mäßig hohe (267 bzw. 633). In Fläche 614 ist Esche von starkem Verbiss geschädigt, worin wohl ein Hauptgrund für ihren Ausfall in den höheren Verjüngungsklassen zu suchen ist. Auch Bergahorn fällt in den Klassen höher 50 cm völlig aus. Weitere erwähnenswerte Verjüngung trat zum Aufnahmezeitpunkt nicht auf.



Abbildung 108: Aufnahmepunkt 608 (Monitoring LIFE-Projekt) – Bestandestyp „1.1 Windwurf/lichte Verhältnisse über Auboden“. Wenige Monate nach Windwurf mit entrindeten Stämmen.

Die Punkte 609, 615 und 168 bilden den Bestandestyp „1.2 Fichten-Stangen-schwaches Baumholz über Auboden“. In den Forsten der Punkte 615 und 168 dominiert Fichte in Stangenholzstärke, in Fläche 609 in Baumholzstärke. Die bereits erwähnte oberflächliche Überschuttung der Ausedimente in Fläche 168 bewirkt hier teils trockenere Verhältnisse, die unter anderem das Auftreten von Mehlbeere ermöglichen. Weiters treten in der Fläche Bergahorn, Esche, Lärche und Rotkiefer eingesprengt auf.

In Fläche 168 fallen sehr hohe Individuenzahlen in der Höhenklasse 10-50 cm für Esche und Bergahorn auf (hochgerechnet 14999 bzw. 11999 pro ha). Bereits in der Höhenklasse 50-130 cm zeigt sich aber ein drastischer Rückgang (667 bzw. 1000 Individuen pro ha). Die Strauchschicht (130-500 cm) erreichen in der Aufnahmefläche nur mehr zwei Eschen- (entspricht 67 pro ha) bzw. sechs Bergahornindividuen (entspricht 200 pro ha). Vermutlich infolge der Überschuttung handelt es sich um einen schwachwüchsigen und eher lichten Bestand (Deckungsschätzung Baumschicht 35%). Lichtmangel scheint daher kaum der Grund für den Ausfall in den höheren Verjüngungsklassen zu sein. Der Verbiss in der Klasse 10-50 cm wurde indes auch nur als gering eingestuft, wofür vermutlich das hohe Angebot an Pflanzen und die straßennahe Lage ausschlaggebend sind. Es bleibt abzuwarten, ob in den kommenden Jahren einer höheren Zahl an Eschen- und Bergahornpflanzen das Einwachsen in die Strauchschicht gelingen wird. In Anbetracht der Schuttlage wäre der Punkt standörtlich eventuell besser im Standortstyp „Anspruchsvoller Kalk-Buchenwald der unteren Buchenstufe über Rendzinen in Tallagen“ unterzubringen.

Am Punkt 615 zeigen sich relativ hohe Individuenzahlen in der Klasse 10-50 cm wieder für Esche und Bergahorn (5166 bzw. 1600). Der wiederholte völlige Ausfall in den Klassen höher 50 cm ist hier auf den stark schattenden Baumbestand sowie Verbiss (siehe Tabelle E) zurückzuführen.

6.9.2 Bachbegleitender Ahorn-Eschen-Fichten-Wald (Bestandestyp 1.3)

Dem Bestandestyp „1.3 Bachbegleitender Ahorn-Eschen-Fichtenwald“ sind zunächst zwei Inventurpunkte von Uferbereichen von Enns-Zubringern (Punkt 203: Rohrbach, Punkt 243: Klausbach) angeschlossen. Weiters ist Rasterpunkt 707 vom Ennsufer etwas flussaufwärts der Hartelsgrabenmündung Teil des Bestandestyps. Punkt 203 liegt über steil abfallenden Uferabhängen. Es ist ein strukturreicher Bestand aus Fichte, Bergahorn und Esche sowie eingesprengt Winterlinde ausgebildet. Fläche 243 entstammt einem Fichtenforst (Stangenholz, schwaches Baumholz) oberhalb der Böschungskante. Beigemischt treten Esche, Bergahorn, Grauerle und Salweide auf. In Punkt 707 liegt ein von mannshohen Blöcken geprägter Uferabhäng vor. Die Aufnahmefläche erstreckt sich vom unmittelbaren Uferbereich bis ca. acht Höhenmeter darüber. Treibgut ist Zeuge von weit in die Fläche hineinreichenden

Überschwemmungsereignissen. Die Lage im Bereich des ausgeleiteten Ennsabschnitts ist für besonders drastische Wasserstandsschwankungen verantwortlich. Der lichte Bestand weist Plenterstruktur auf. Die blockigen Verhältnisse fördern die Fichte. Weiters sind im bunten Bestand vertreten: Bergahorn, Esche, Eberesche, Salweide, Grauerle.

Häufigste Art der Strauchschicht in Fläche 707 ist Fichte (hochgerechnet 667 Individuen pro ha), zweithäufigste Salweide (333 Individuen pro ha). Mit ein bis fünf Individuen in der Strauchschicht der Fläche 707 sind folgende Baumarten vertreten: Esche (bei sehr starkem Verbiss), Eberesche, Mehlbeere, Tanne. Unter den Straucharten zeigt sich, wie für die flussbegleitenden Inventurpunkte generell beobachtet, eine hohe Artenzahl. In Fläche 203 zeigen sich für Esche und Bergahorn wieder sehr hohe Individuenzahlen in der Klasse 10-50 cm (7666 bzw. 5333 pro ha), jedoch erreicht einzig eine Bergahornpflanze Strauchschichthöhe. Esche leidet unter starkem Verbiss. Der Bestandaufbau macht indes momentan grundsätzlich keine Verjüngung nötig. In Fläche 243 zeigt sich etwas Grauerlenverjüngung.

6.9.3 Schluchtwald über Carbonatschutt (Bestandestyp 1.4)

Dem Bestandestyp „1.4 Schluchtwald über Carbonatschutt“ sind zwei Inventurpunkte angeschlossen. Punkt 706 (566 m Seehöhe) liegt über einer vor wenigen Jahren abgelagerten Schutthalde unter der Hochstegmauer (etwas ennsaufwärts von der Hartelsgrabenmündung). Die Fläche, wie ihr Umfeld, sind nur sehr spärlich bestockt (eine Esche als Überhälter, drei mal Bergahorn in Stangenholzstärke), was nur zum Teil auf die Überschuttung zurückgeführt werden kann. Die Aufnahmefläche wird aktuell von einer weitgehend krautigen Schlagflora bei Verjüngung standortsautochthoner Baumarten (s.u.) eingenommen. Inventurpunkt 84 (919 m Seehöhe) befindet sich unter der Silberreitmauer (Westhang am oberen Beginn der Johnsbach-Klammstrecke). Wieder liegen im Umfeld stark aufgelichtete Verhältnisse vor, die Aufnahmefläche besitzt indes dichtere Bestockung (Stangenholz und schwaches Baumholz; überwiegend Esche, etwas Bergahorn und Fichte). Den Schluchtwaldcharakter verdanken die beiden Aufnahmeflächen lokalklimatisch feuchtkühlen Verhältnissen in Kombination mit ihrer durchsickerten Lage unter einer Felswand.

In Fläche 706 erreichen mehrere Baumarten die Strauchschicht: Buche (hochgerechnet 267 Individuen pro ha), Bergahorn (900 Ind./ha), Esche bei starkem Verbiss (100 Ind./ha), Großblattweide (267 Ind./ha). Mit ein bzw. zwei Individuen sind Spitzahorn und Fichte in Strauchschichthöhe in der Aufnahmefläche vertreten. Auffällig ist die hohe Individuenzahl für Bergahorn, obwohl er in der Höhenstufe 10-50 cm eine im Vergleich zu anderen Flächen geringe Individuendichte aufweist (633 Ind./ha). Die dennoch erfolgreiche Etablierung in der Strauchschicht kann einerseits mit geringem Bergahornverbiss in der Fläche (siehe Tabelle E) sowie den für *Acer pseudoplatanus* förderlichen Standortverhältnissen begründet werden. Fläche 84 weist hingegen keine erfolgreiche Verjüngung auf. Einzig eine Esche sowie ein Bergahorn erreichen die Strauchschicht. Esche zeigt hier stärkere Beteiligung in der Höhenklasse 10-50 cm (967 Ind./ha) wird aber stark verbissen. Für Bergahorn wurden in der Klasse 10-50 cm nur 333 Ind./ha gezählt. Stärkere Erosion beeinträchtigt hier in jedem Fall die Verjüngung.

7 VERJÜNGUNG DER HAUPTBAUMARTEN BUCHE, FICHTE UND TANNE IM ÜBERBLICK

Aus *Abbildung 109* geht eine gewisse Konstanz der Buchenverjüngung, wenn auch auf meist bescheidenem Niveau, was die Individuendichte anbelangt, innerhalb der potenziell natürlichen Buchenwaldstandorte hervor. Kaum Verjüngung ist indes in den Punkten im Umfeld des Hartelsgraben gegeben. Kühle Verhältnisse als Folge der großen Seehöhe erschweren hier vermutlich die Verjüngung. Weiters fehlt im forstwirtschaftlich besonders intensiv genutzten Kessel nordöstlich von Gstatterboden Buchenverjüngung. Dass dieser Bereich ausschließlich von Fichten-Altersklassenforsten bestockt wird, war bereits aus *Abbildung 5* ersichtlich. Das Fehlen von Buchen-Samenbäumen im Kessel zeigt auch *Abbildung 109*. Aufgrund ihres größeren Gewichts sind die durchschnittlichen Verbreitungsdistanzen von Bucheckern um ein Vielfaches geringer als jene von Fichten- und Tannensamen (siehe z. B. KUTTER & GRATZER 2006). Aus Naturschutzsicht wie aus Sicht der künftigen Stabilität der Flächen ist, nach Meinung des Autors, hier ein anthropogenes Einbringen der Buche wünschenswert. Zumindest erscheint es sinnvoll ein Netz an Samenbäumen einzurichten, um eine langfristige Etablierung von *Fagus sylvatica* im Kessel zu ermöglichen. Die deutliche Korrelation von Buchenverjüngung und ausreichend Buchen im Altbestand ging bereits aus Kap. 6.1 hervor.

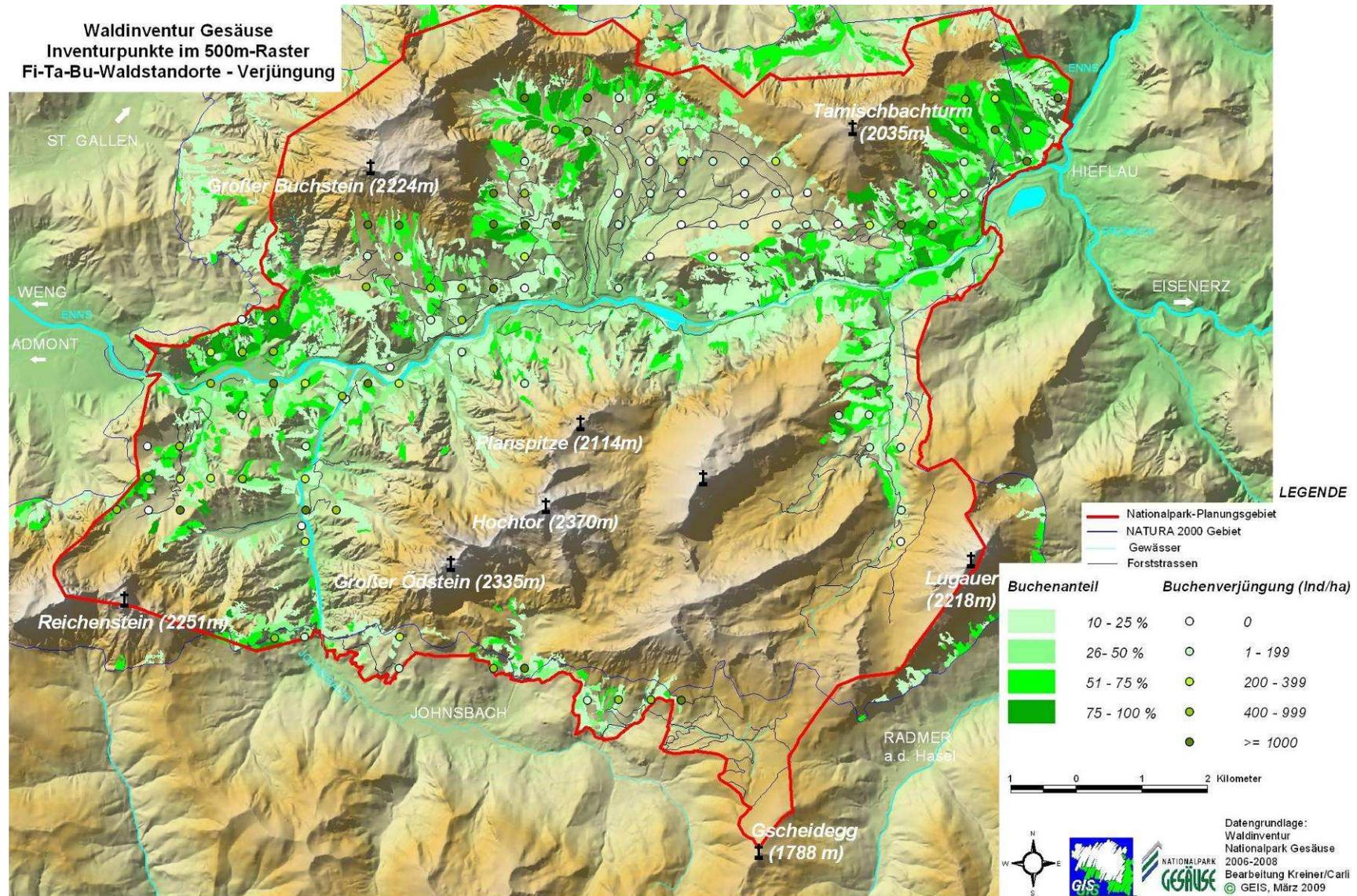


Abbildung 109: Buchenanteil in den Waldbeständen (nach CIR-Luftbildkartierung) sowie Individuenzahlen der Buchenverjüngung (10 bis 500 cm Höhe) für die Inventurpunkte mit (Fichten-Tannen-)Buchenwaldtypen als potenziell natürlicher Waldgesellschaft.

Abbildung 110 dokumentiert den bereits des öfteren erwähnten Schwund der, in der Montanstufe weitgehend potenziell natürlichen Hauptbaumart, Tanne. Im Hinblick auf die im Sinne des Nationalparkgedankens notwendige natürliche Walderneuerung, sind die Verjüngungszahlen besorgniserregend niedrig. In der Mehrzahl der Flächen fehlt Tannenverjüngung völlig. Nur an vier Inventurpunkten lag Tannenverjüngung (10-500 cm) in einer Individuendichte über 400 Ind. pro ha vor. Am meisten Verjüngungs-Tannen wurden am nordexponierten Inventurpunkt 198 aus dem Hinterwinkel gezählt.

Neben der fehlenden bis spärlichen Beteiligung der Tanne in Kraut- und Strauchschicht geht aus den Inventurdaten auch ihr weitestgehendes Fehlen in Stangenholzstärke hervor (sechs Individuen höher 5 m mit BHD <20 cm). Zur Wiederetablierung der Tanne im Gebiet sind zweifellos umfangreiche Maßnahmen nötig.

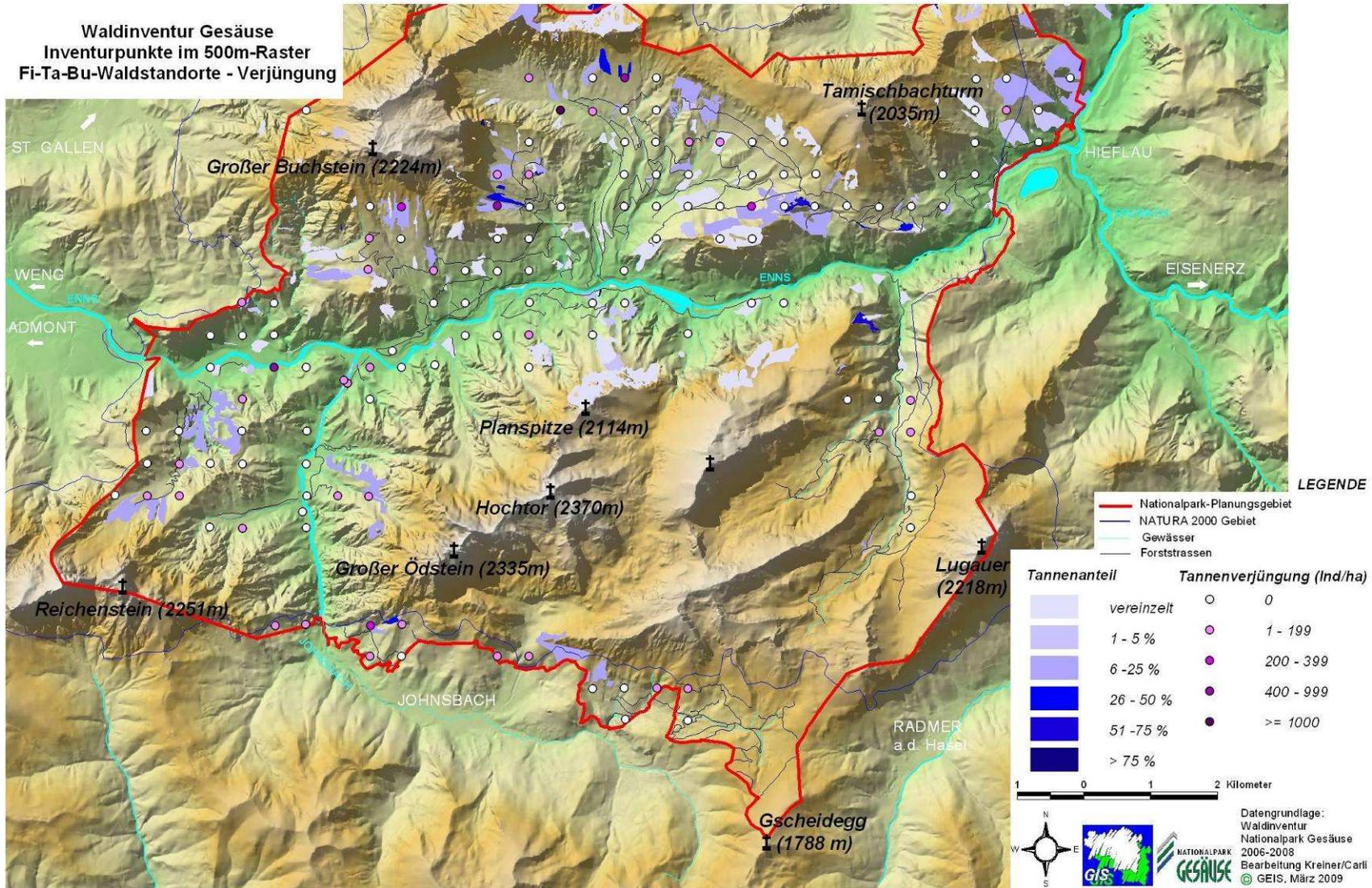


Abbildung 110: Tannenanteil in den Waldbeständen (nach CIR-Lufbildkartierung sowie LIFE-Begehungen) sowie Individuenzahlen der Tannenverjüngung (10 bis 500 cm Höhe) für die Inventurpunkte mit Tannenbeteiligung in der potenziell natürlichen Waldgesellschaft (Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte, Fichten-Tannenwaldstandorte, Carbonat-Blockwald, Hangschuttfächer der höheren Lagen, Schattseitige montane Nadelholzstandorte).

Die Dominanz der Fichte im Untersuchungsgebiet geht aus *Abbildung 111* deutlich hervor. Besonders regelmäßig Verjüngungszahlen (10-500 cm) über 1000 pro ha zeigen sich für den Bereich westlich des Tamischbachturm sowie die Südabhänge des Buchstein. Die buchenreichen Südostabhänge des Tamischbachturm zeigen verhältnismäßig geringe Verjüngungsdichte. Auf die meist niederen Verjüngungszahlen in der Subalpinstufe (größtenteils südöstlich des Planspitz-Hochtor-Ödstein-Kammes), trotz der dortigen weitgehend potenziell natürlichen Dominanz von *Picea abies*, wurde bereits in Kap. 6.7 hingewiesen.

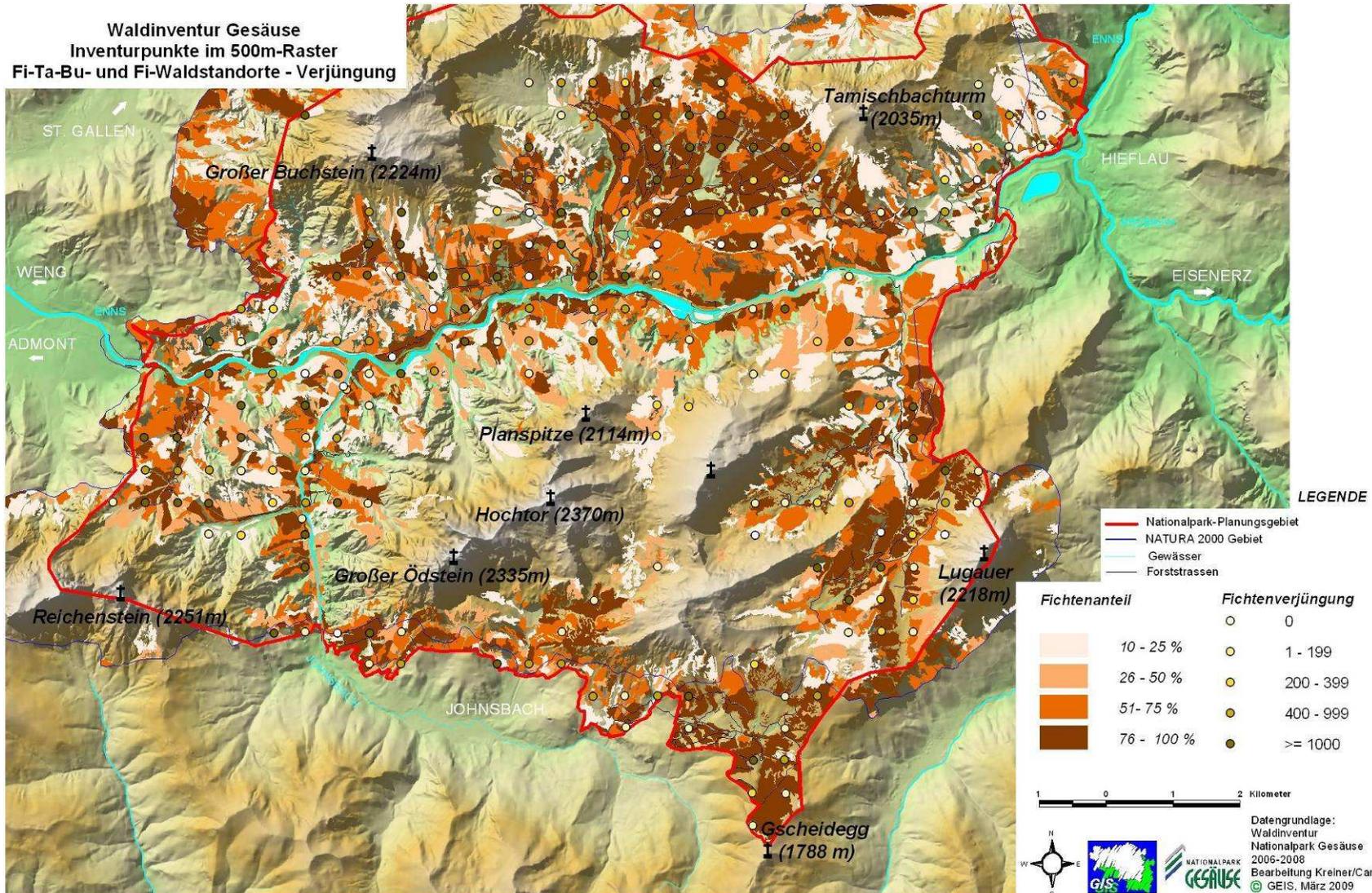


Abbildung 111: Fichtenanteil in den Waldbeständen (nach CIR-Luftbildkartierung) sowie Individuenzahlen der Fichtenverjüngung (10 bis 500 cm Höhe) für die Inventurpunkte mit Fichtenbeteiligung in der PNV (Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte, Fichten-Tannenwaldstandorte, Carbonat-Blockwald, Hangschuttfächer der höheren Lagen, Schattseitige montane Nadelholzstandorte, Bodenbasierte Magerstandorte, alle subalpinen Standorte).

8 TOTHOLZ

Neben der Funktion von Totholz im Zuge der Waldverjüngung (Moderholz als Verjüngungsnische, Schutz gegen Schneegleiten, Erosion und Wildschäden) ist eine ausreichende Totholzmenge im Wald ein entscheidender Faktor zur Sicherung der Biodiversität. Im Rahmen einer umfangreichen Totholzstudie konnte z. B. für den Wienerwald festgestellt werden, dass je nach Organismengruppe (Moose, Pilze, Flechten, Schnecken, Käfer, Vögel, Säugetiere) 20-50% der Arten auf das Vorhandensein von Totholz angewiesen sind (SAUBERER & al. 2007).

Einen Überblick über die mittleren Totholzvolumina im Gesäuse gibt *Abbildung 112*. Der Bestandestyp „Latschenreiche Entwicklungsstadien“ wurde wegen seines natürlich geringen Holzvorrats nicht in die Abbildungsgestaltung miteinbezogen.

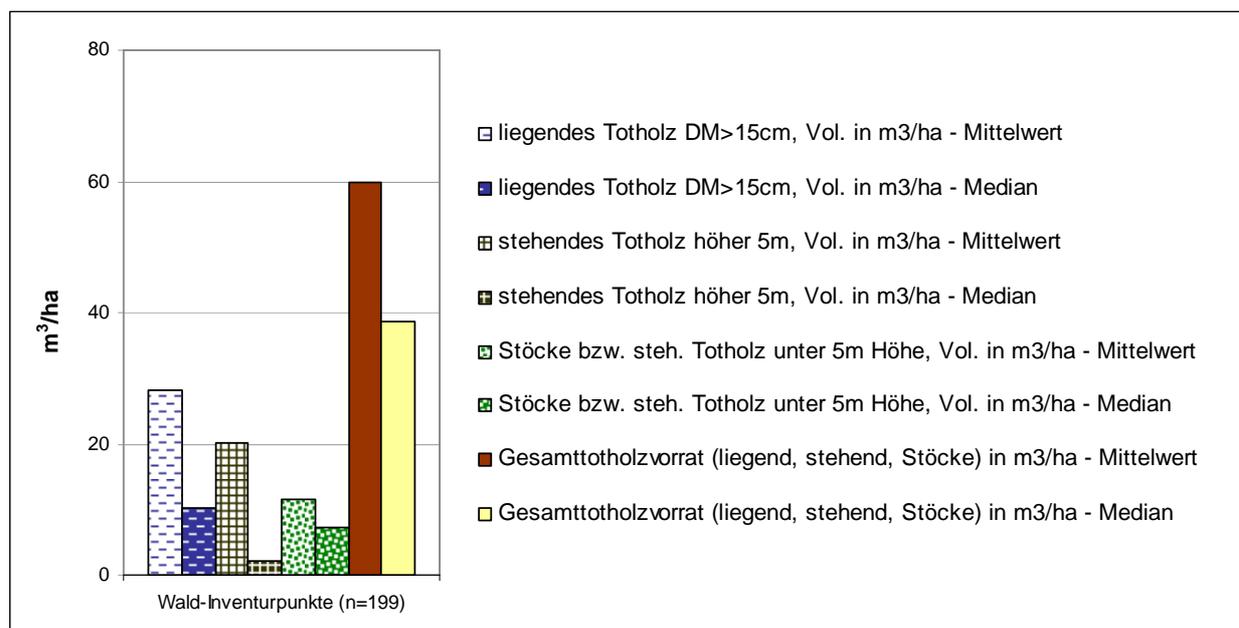


Abbildung 112: Arithmetisches Mittel und Median des Totholzvolumens nach Totholzart aus den Werten aller Raster-Aufnahmepunkte der Waldinventur exclusive latschenreichen Entwicklungsstadien.

Es zeigt sich, dass die Medianwerte in allen Totholzarten (liegend, stehend, Stöcke) niedriger sind als die arithmetischen Mittelwerte. Besonders auffällig ist der Unterschied beim stehenden Totholz. Das arithmetische Mittel der Gesamtotholzmenge liegt bei 59,8 m³/ha, der Medianwert beträgt 38,7 m³/ha.

Aus GRABHERR & al. 2008 geht hervor, dass die Erfassung des Totholzangebotes in hohem Maße von der Aufnahmemethodik abhängt. Hierzu ist anzumerken, dass in vorliegender Inventur mit der Einbeziehung aller Stöcke ab 11 cm mittlerer Durchmesser sowie Abmessung aller liegenden Totholzstücke ab 15 cm mittlerer Durchmesser, eine sehr weitreichende Aufnahme erfolgte. Zu den Säulen für „Stöcke bzw. steh. Totholz unter 5m Höhe“ ist anzumerken, dass über 90 % des Volumens auf Stöcke unter 1,5 m Höhe fällt.

Für liegende Totholzäste zwischen 7 und 15 cm Durchmesser wurde, wie in Kap. 2.4.7 erläutert, die Laufmetersumme erhoben (siehe Kap. 2.4.7). Unterstellt man einen durchschnittlichen Durchmesser von 11 cm, ergeben sich folgende Mittelwerte für die in *Abbildung 112* berücksichtigten Inventurpunkte: arithmetisches Mittel: 6,1 m³/ha; Medianwert: 3,5 m³/ha. (Dieser Totholzanteil wurde für die Darstellung des Gesamtotholzvolumens in *Abbildung 112* nicht einbezogen. Hierzu ist anzumerken, dass die positive Wirkung auf die Biodiversität mit abnehmendem Durchmesser bei liegendem wie stehendem Totholz zurückgeht.)

Das Volumen des Lebendholzes nach DENZIN-Formel weist für die in *Abbildung 112* berücksichtigten Inventurpunkte folgende Mittelwerte auf: arithmetisches Mittel 461 m³/ha; Median 441 m³/ha. Daraus ergeben sich folgende Prozentanteile der Totholzmenge: arithmetisches Mittel 13,0 %; Medianwert: 8,8 %.

In *Abbildung 113* sind die Einzelwerte des Gesamtotholzvolumens für alle 207 Raster-Inventurpunkte dargestellt.



Abbildung 113: Gesamtotholzvorräte für alle 207 Raster-Inventurpunkte nach steigendem Totholzvolumen angeordnet.

Abbildung 114 zeigt die Totholz mengen in Bestandestypen der Kalk-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte. Die Buchenreinbestände stechen durch hohen Anteil an liegendem Totholz hervor, die vermutlich auf das Fehlen von anthropogenen Eingriffen in der jüngeren Vergangenheit zurückzuführen sind. Der Typ „Lichte Bestände der Buchenstufe“ weist überdurchschnittlich hohe Werte beim stehendem Totholz auf. In den Fichten-Dickungsstadien ist Totholz, entsprechend der forstwirtschaftlichen Entstehung (Aufforstung nach Kahlschlag), überwiegend in Form von Stöcken vorrätig. Den Anteil an stehendem Totholz in den Fichten-Stangenholzforsten bilden ausgedunkelte Fichten unter 20 cm BHD (siehe Tabelle B im Anhang). Die Fichten-Altbestände weisen besonders wenig stehendes Totholz auf. Das arithmetische Mittel ist untypisch hoch, da es durch eine Ausreißerprobefläche (Inventurpunkt 109) mit Käferbäumen geprägt ist.

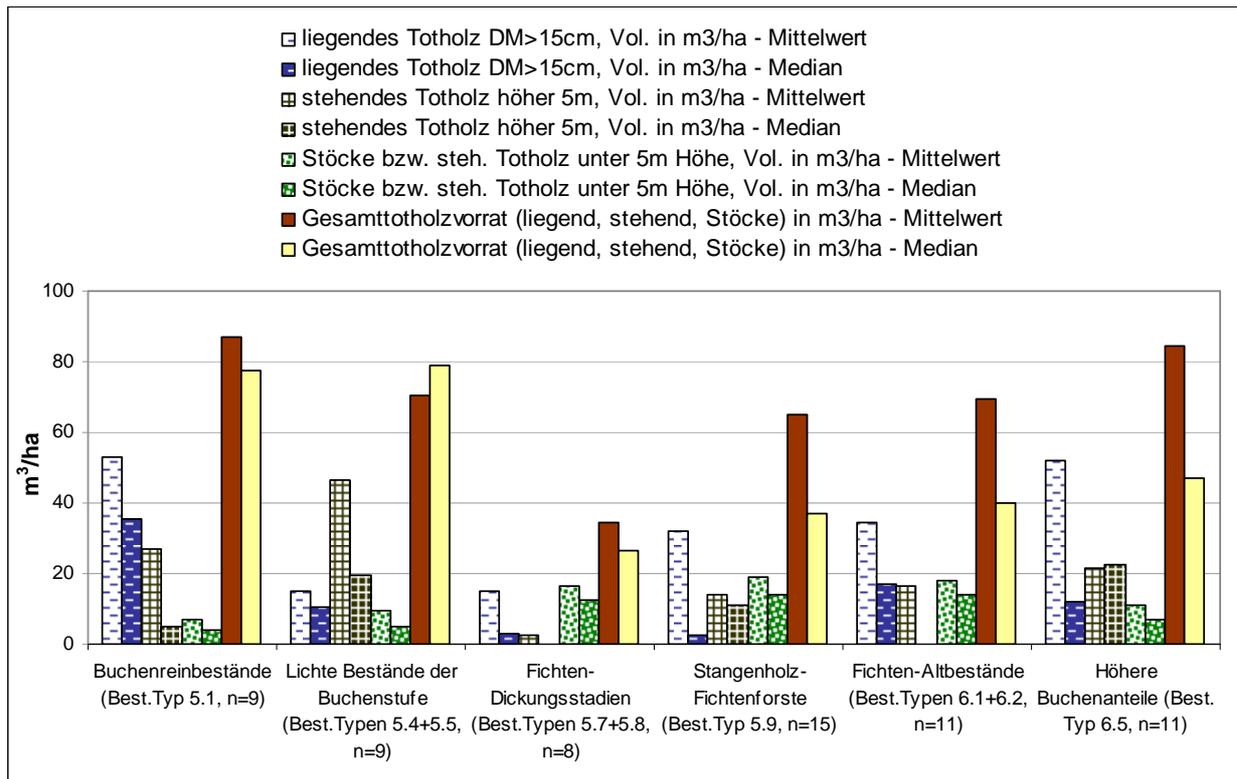


Abbildung 114: Arithmetisches Mittel und Median des Totholzvolumens nach Totholzart in häufigen Bestandestypen der Kalk-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte.

Für die sieben Referenzpunkte aus dem Urwald Rothwald zeigen sich selbst für Urwaldverhältnisse sehr hohe Mengen an liegendem Totholz (Abbildung 115). Diese sind zumindest teilweise auf Stürme in der jüngeren Vergangenheit zurückzuführen (z. B. Sturmtiefs vom 28. Februar und 1. März 1990 siehe SPLECHTNA 1994, Föhnsturm 1966 siehe SCHREMPF 1986). Stehendes Totholz trat in zwei der sieben Aufnahmeflächen jeweils in Starkholzdimension auf. In den Wirtschaftswäldern im Gesäuse tritt stehendes Totholz somit scheinbar sogar in größerer Dichte auf (siehe höhere Medianwerte). Es ist jedoch deutlich hervorzuheben, dass die Totholzstämme im Gesäuse weitestgehend in Stangenholz- bis Baumholzstärke, also in ökologisch weniger wertvollen BHD-Klassen, auftreten.

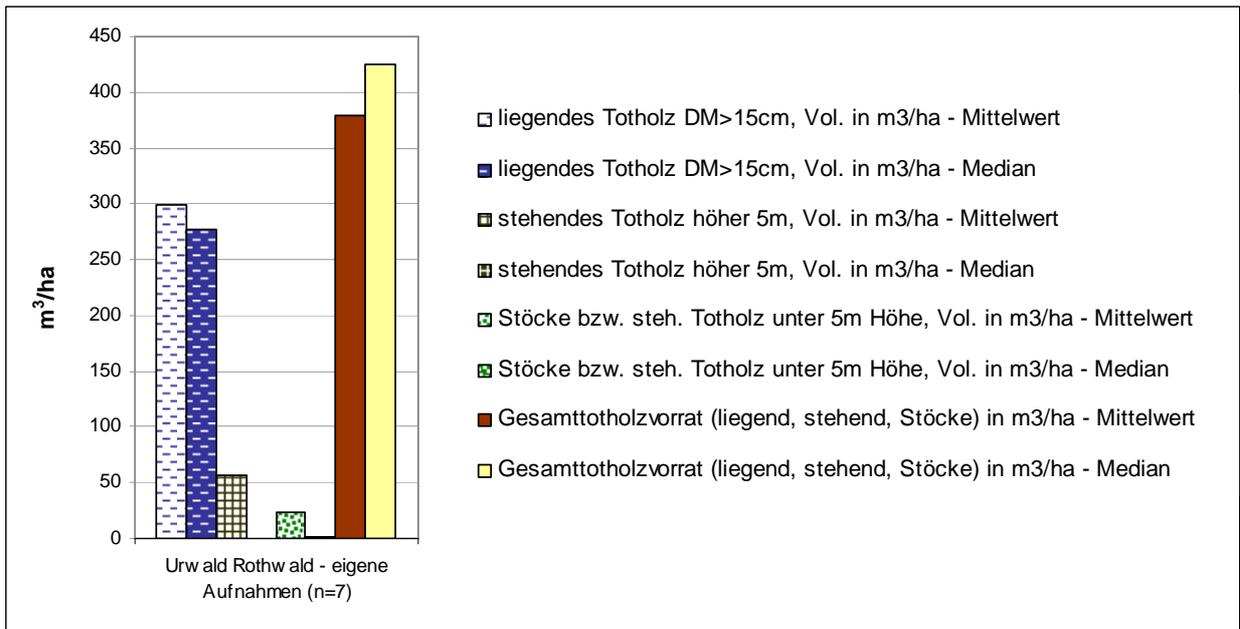


Abbildung 115: Arithmetisches Mittel und Median des Totholzvolumens nach Totholzart von sieben Probeflächen aus dem Urwald Rothwald (fünf Flächen aus dem Großen Urwald, zwei Flächen aus dem Kleinen Urwald).

Dass die felsig-mageren Standortstypen tendenziell niedrigere Gesamttotholz mengen (Abbildung 116) aufweisen als die Kalkhang-Fichten-Buchenwaldstandorte, dürfte vorwiegend auf die standortsbedingte geringeren Holzvorräte zurückzuführen sein.

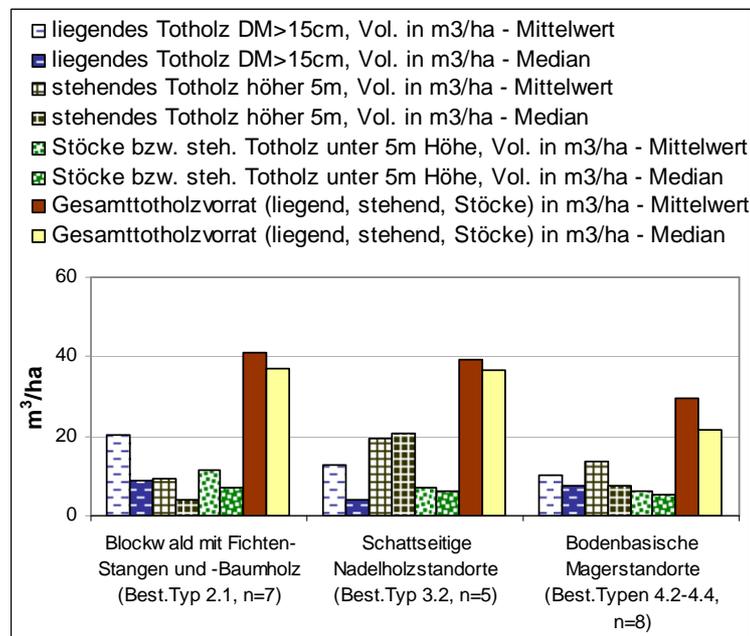


Abbildung 116: Arithmetisches Mittel und Median des Totholzvolumens nach Totholzart in ausgewählten Bestandestypen felsig-magerer Standorte.

Gemäß *Abbildung 117* fehlt dem Bestandestyp „Lichte Fichtenbestände in Almgebieten“ Totholz fast völlig. Auch der Typ „Lichte Bestände der Fichtenstufe“ weist nur ausgesprochen geringe Totholzanteile auf. Für das hohe arithmetische Mittel beim stehendem Totholz im Bestandestyp „Naturnahe Bestände der Fichtenstufe“ ist Inventurpunkt 285 allein verantwortlich. Das für die Walderneuerung in der Höhenstufe wichtige liegende Totholz weist durchgehend niedere Werte auf. Unbefriedigend ist dieser Umstand insbesondere im Typ „Lichte Bestände der Fichtenstufe“, für den Verjüngung besonders wünschenswert wäre.

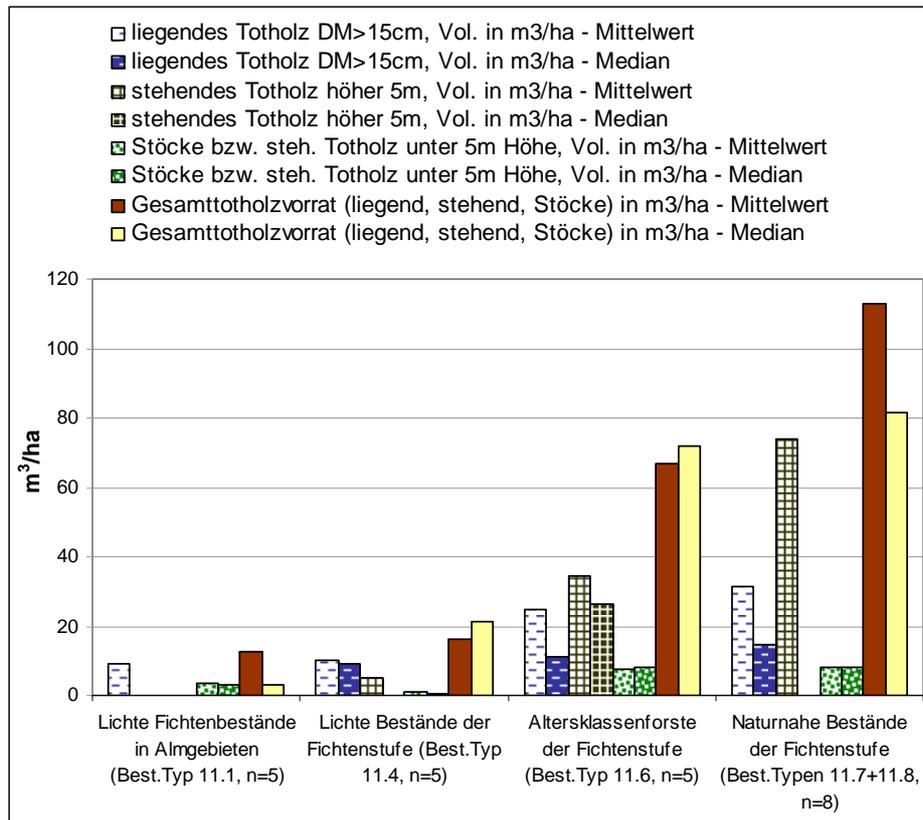


Abbildung 117: Arithmetisches Mittel und Median des Totholzvolumens nach Totholzart in ausgewählten Bestandestypen subalpiner Fichtenwaldstandorte über Kalkgesteinen und deren Verwitterungslehmen.

Die folgenden Abbildungen geben einen Überblick über die Totholz mengen in den untersuchten Probeflächen. Bei liegendem Totholz (*Abbildung 118*) besteht die größte Korrelation zwischen Menge und generell naturnahen Verhältnissen. Insbesondere nördlich der Enns besteht ein Zusammenhang zwischen Erreichbarkeit und Volumen an liegendem Totholz. Stehendes Totholz (*Abbildung 119*) besitzt aufgrund ungleichmäßigerer Verteilung geringere Aussagekraft hinsichtlich Naturnähe einzelner Stichprobenflächen. In *Abbildung 120* sind zur Darstellung der „Totholzmenge gesamt“ auch die Stöcke berücksichtigt. Diese bilden zwar eine ökologisch bereichernde Moderholzquelle, eine hohe Dichte an Stöcken ist aber typisch für intensiv forstwirtschaftlich genutzte Wälder.

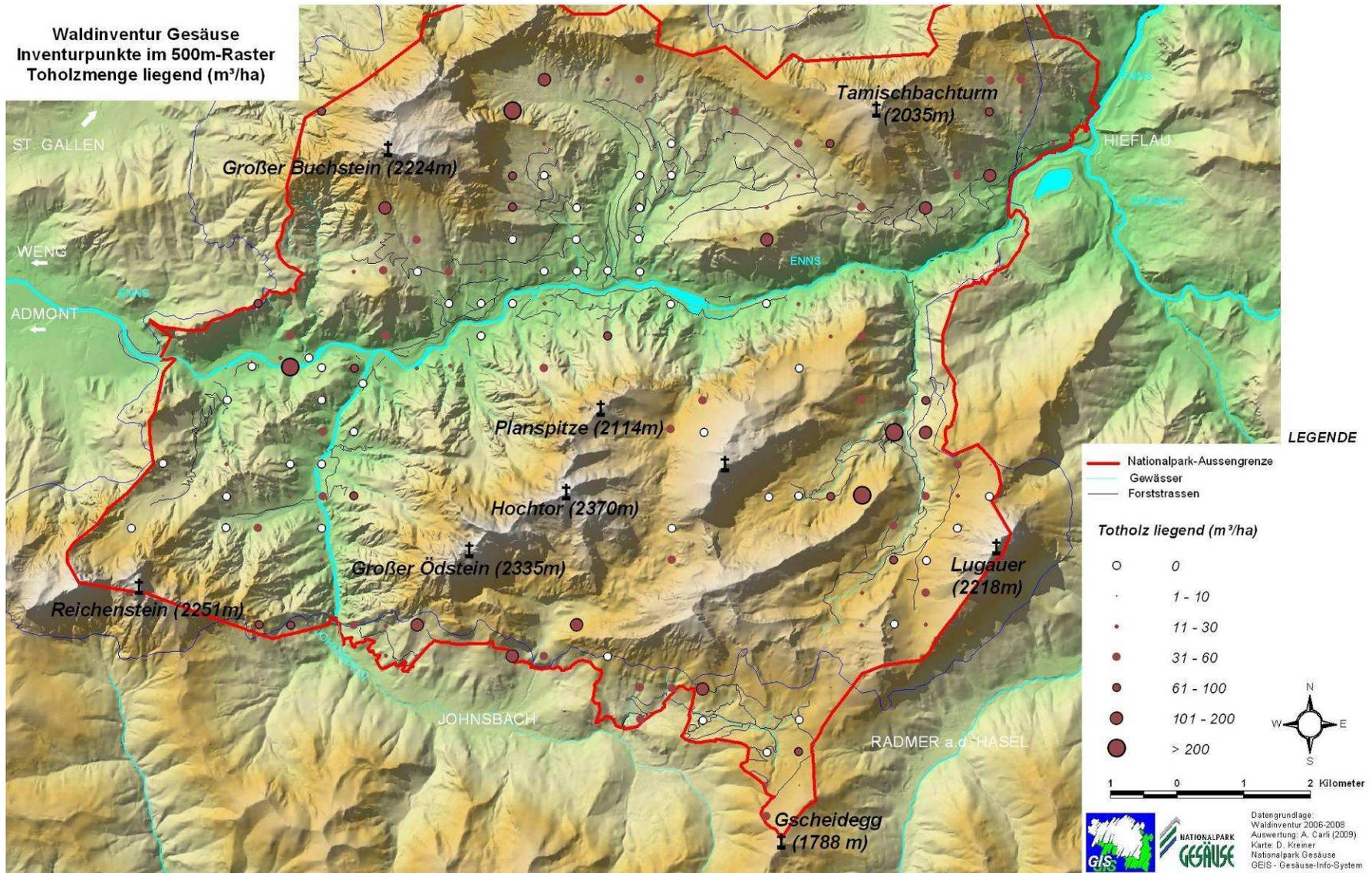


Abbildung 118: Menge an liegendem Totholz in den Inventurpunkten in m³/ha.

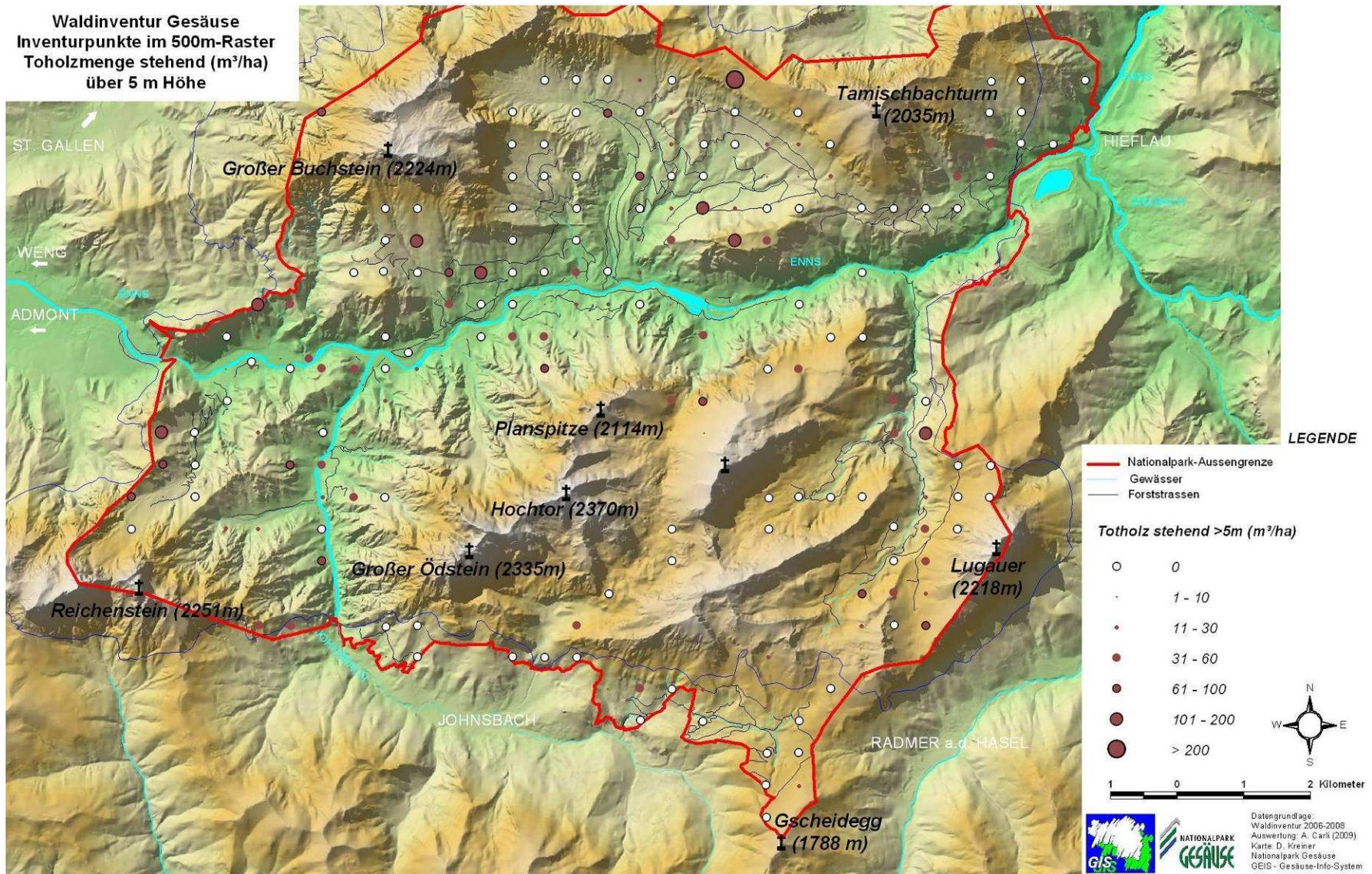


Abbildung 119: Menge an stehendem Totholz in den Inventurpunkten in m³/ha.

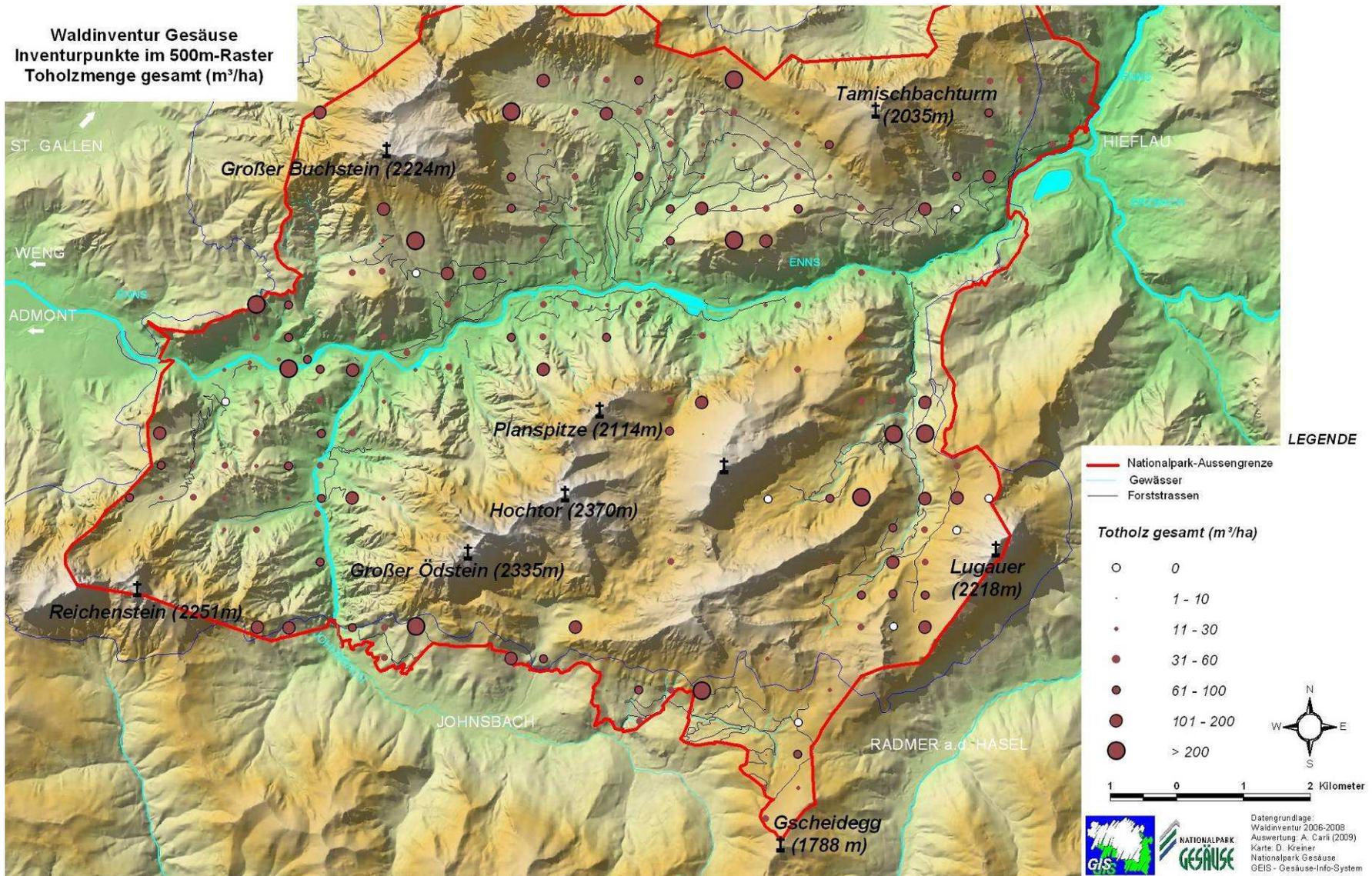


Abbildung 120: Gesamttotholz mengen (stehendes und liegendes Totholz sowie Stöcke) in den Inventurpunkten in m³/ha.

9 DECKUNGSVERHÄLTNISSSE DER KRAUT- UND MOOSSCHICHT IN ABHÄNGIGKEIT VON STANDORT UND BESTAND

Abbildung 121 gibt einen Überblick über die Deckungsverhältnisse der Bodenvegetation in den Bestandestypen der Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte. In den „Buchenreinbeständen“ sind für Kraut- wie Moosschicht niedere Deckungswerte gegeben. Diese sind überwiegend als Folge der überdurchschnittlichen Beschattung im Bestandestyp zu sehen. Hohe Deckungswerte für Gräser und Kräuter im Typ „Lichte Bestände der Buchenstufe“ sind nicht überraschend. In den, den „Fichten-Dickungsstadien“ zugerechneten Aufnahme­flächen, sind die Jungbäume weitgehend noch zu klein, um ein geschlossenes Kronendach auszubilden. Daraus resultieren insbesondere für die Gräser hohe mittlere Deckungswerte. Die „Stangenholz-Fichtenforste“ mit bereits geschlossenem Kronendach weisen naturgemäß geringe Krautschichtdeckung auf. Die Förderung der Moose durch Fichte (vergl. u.a. ELLENBERG 1996) zeigt sich in diesem Bestandestyp besonders deutlich. Der Bestandestyp „Fichten-Altbestände“ ist durch besonders hohe mittlere Gräserdeckungswerte gekennzeichnet. Der Vergleich mit dem niederen Gräserdeckungswert im Bestandestyp „Höhere Buchenanteile“ zeigt, dass ausreichende Buchenanteile die Voraussetzung sind, um die Entstehung von verjüngungsfeindlichen Grasmatten zu verhindern.

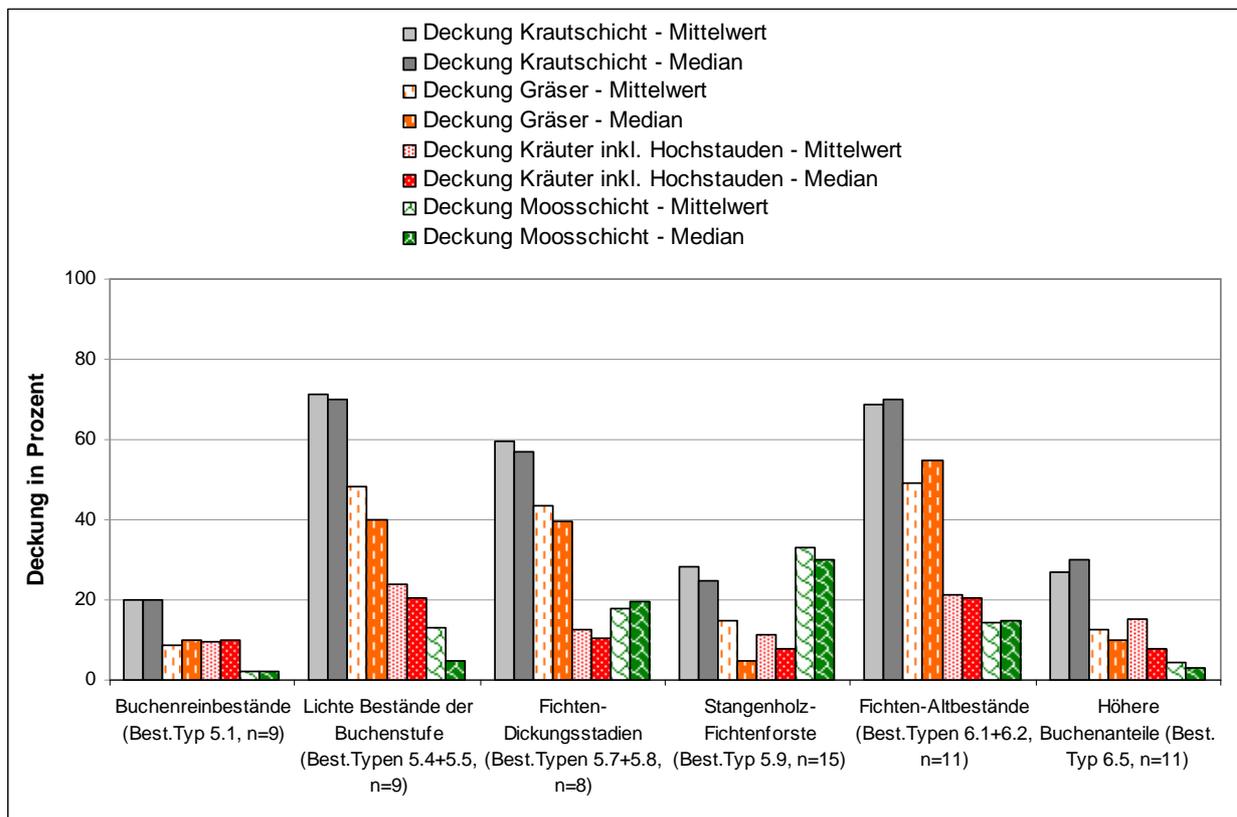


Abbildung 121: Übersicht über die Deckungsverhältnisse von Kraut- und Moosschicht in häufigen Bestandestypen der Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte.

Abbildung 122 zeigt die Daten zur Vegetationsdeckung am Boden in den eigenen Rothwaldaufnahmen. Die im Vergleich zu *Abbildung 121* extrem niedrigeren Werte für Kräuter und Gräser zeigen die gravierenden ökologischen Unterschiede zwischen Wirtschaftswald und dem standörtlich entsprechenden natürlichen Waldbild.

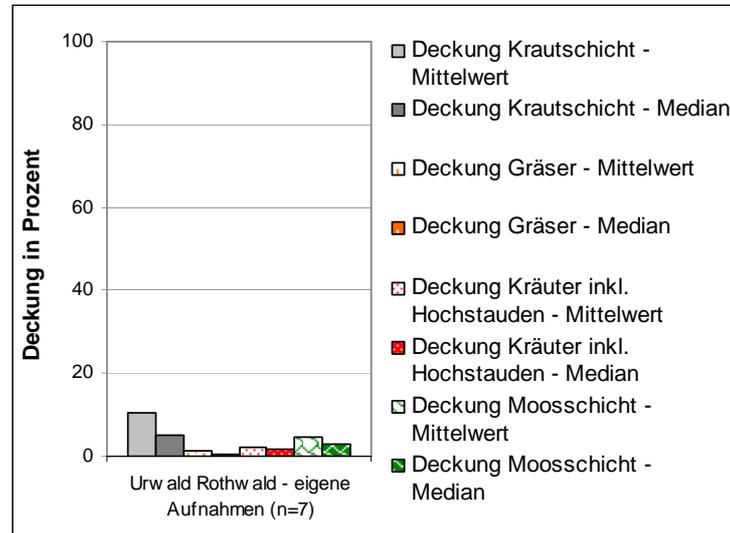


Abbildung 122: Arithmetisches Mittel und Median zu Kraut- und Moosschichtdeckungswerten aus sieben Probeflächen aus dem Urwald Rothwald (fünf Flächen aus dem Großen Urwald, zwei Flächen aus dem Kleinen Urwald).

Aus *Abbildung 123* gehen hohe Deckungswerte der Moosschicht für Blockwaldstandorte und „Schattseitige Nadelholzstandorte“ hervor, die durch die moosfördernden Standortbedingungen hohe Luftfeuchtigkeit (Schattlagen) und starksaure Humusformen bedingt sind. Die vielfach höhere Grasdeckung der „Schattseitigen Nadelholzstandorte“ ist einerseits durch geringere Blockigkeit, aber auch durch im Schnitt lichtere Bestände verursacht. Noch stärkere Vergrasung ist über den „Bodenbasischen Magerstandorten“ gegeben. Intensive Besonnung in den lichten Beständen in südseitigen Lagen fördert hier das Graswachstum besonders stark.

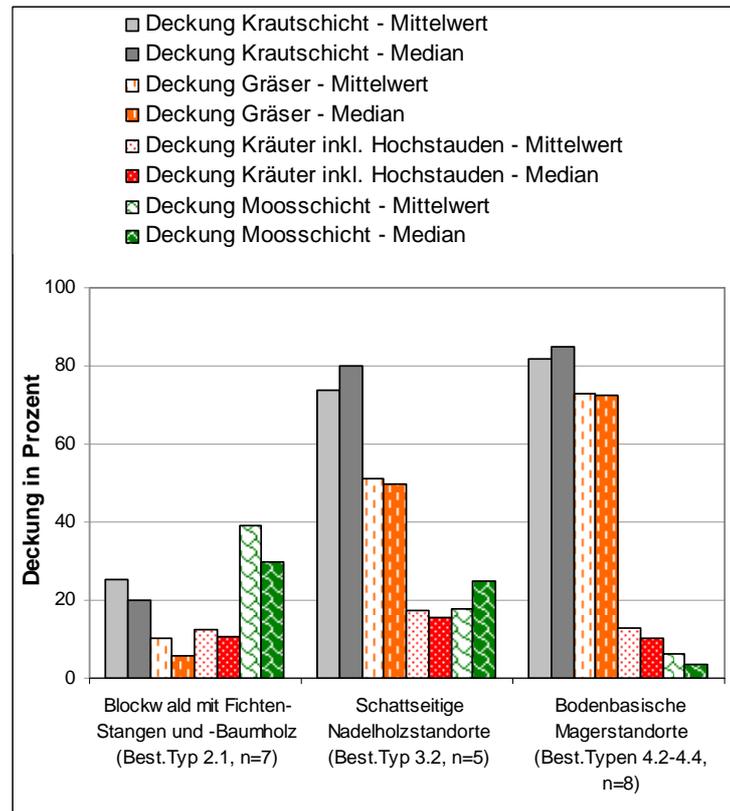


Abbildung 123: Übersicht über die Deckungsverhältnisse von Kraut- und Moosschicht in ausgewählten Bestandestypen felsig-magerer Standorte.

Die Bestandestypen „Lichte Fichtenbestände in Almgebieten“ sowie „Lichte Bestände der Fichtenstufe“ zeigen ähnlich hohe Krautschicht-Deckungswerte (Abbildung 124). In beiden Typen sind verjüngungsfreundliche Grasdecken und Krautschichtfluren ausgebildet. Der Typ „Altersklassenforste der Fichtenstufe“ zeigt fast fehlende Grasdeckung. Der relativ gesehen hohe Deckungsanteil für Kräuter und Hochstauden ist auf die Bindung des Bestandestyps an überdurchschnittlich wasser- und nährstoffversorgte Standorte und ihren dortigen Konkurrenzvorteil zurückzuführen. Schattige Verhältnisse im Bestandesinneren schränken aber die Flächenausdehnung der Krautschicht generell ein. In den gemittelten Werten im Bestandestyp „Naturnahe Bestände der Fichtenstufe“ verstecken sich höhere Deckungswerte der Grasschicht über mageren Standorten sowie stärkeres Kräuter- und Hochstaudenwachstum über besseren Standorten.

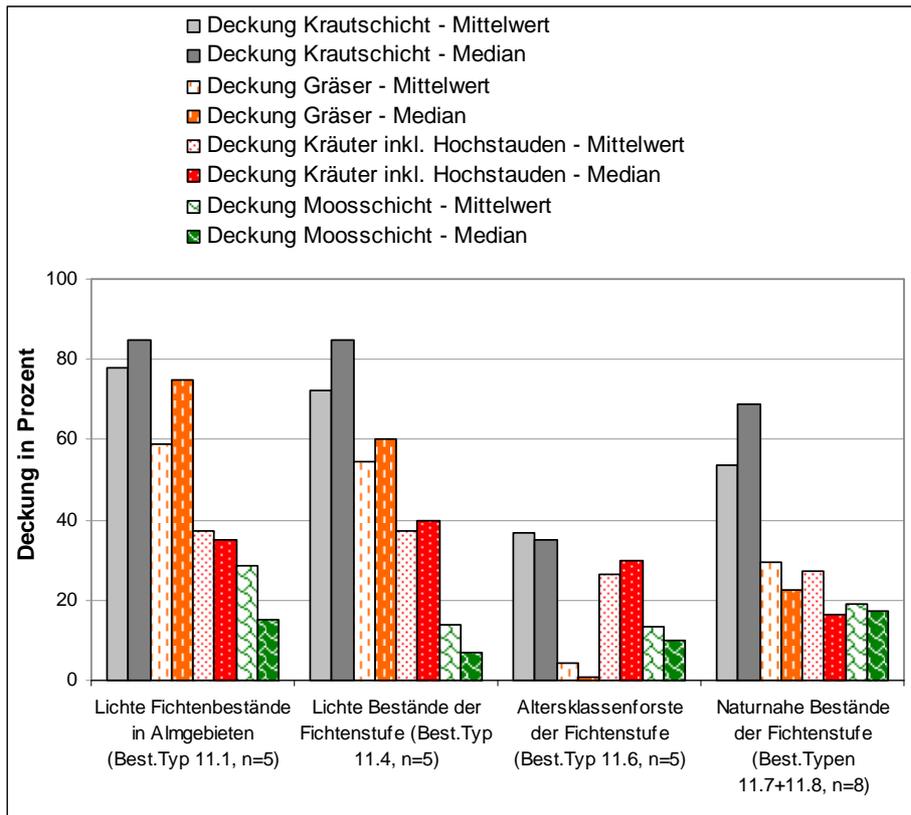


Abbildung 124: Übersicht über die Deckungsverhältnisse von Kraut- und Moosschicht in ausgewählten Bestandestypen der subalpinen Kalk-Fichtenwälder.

10 ERKENNTNISSE FÜR DIE FOLGE-INVENTUR

Da sich im Zuge der Datenaufnahme ein intensiver Betritt der Aufnahmeflächen nicht vermeiden lässt, kann eine Beeinflussung der Verjüngung nicht ausgeschlossen werden. Daher wäre es nach Sicht des Autors ratsam, den folgenden Inventurgang (geplant ab 2016) mit einem versetzten Raster vorzunehmen und erst in einer späteren Wiederholung wieder auf das Raster der vorliegenden Aufnahme zurückzugreifen.

Die Umrahmung der Aufnahmefläche mit einem Bauband zur Kenntlichmachung während der Datenerhebung hat sich grundsätzlich bewährt. Eine quadratische Flächenform ließe vermutlich ein rascheres Auslegen des Bandes zu.

Bei der Aufnahme des stehenden Totholzes sollte in Zukunft für jeden Stamm die exakte Höhe ermittelt werden (nicht nur bei Schaftbrüchen). Dies würde eine exaktere Berechnung des Totholzvolumens ermöglichen.

Zur Verbisschätzung ist bei der Folgeinventur eine möglichst umfangreiche Einschulung und Eichung der Aufnahmeteams anzustreben. Es wäre auch überlegenswert die Einstufung des Verbisses nach einem Kategoriensystem vorzunehmen, das den Leittriebverbiss einbezieht (siehe z. B. KEMPTER 2006). Grundsätzlich ist anzumerken, dass eine bessere Einschätzung des Einflusses durch Schalenwildverbiss vermutlich über eingezäunte Kontrollflächen zu erreichen ist.

Die Aufnahme der Pilz-, Flechten- und Moosdeckung für alle Totholzstücke sollte nur bei Vorliegen konkreter Auswertungsvorgaben wiederholt werden.

11 ZUSAMMENFASSUNG

Die Geländeaufnahmen zur vorliegenden Waldinventur für den Nationalpark Gesäuse erfolgten in den Jahren 2006 bis 2008. Es wurden 207 nach einem 500 m-Raster angeordnete Aufnahmeflächen erhoben. Weiters wurden acht Flächen außerhalb des Rasters in Umwandlungsbeständen angelegt, sowie acht Referenzpunkte im Urwald Rothwald aufgenommen.

Die Zuordnung der Inventurpunkte zu Standortseinheiten (unabhängig von der aktuellen Bestockung) zeigt die Vorherrschaft von Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorten (86 der 207 Raster-Inventurpunkte). Weiters verbreitet sind Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte, montane Magerstandorte und subalpine Kalk-Fichtenwaldstandorte. In geringerem Ausmaß vertreten sind Ahorn-Eschenwaldstandorte, Fichten-Tannenwaldstandorte, bodensaure Fichtenwaldstandorte sowie subalpine Lärchen- und Lärchen-Zirbenwaldstandorte.

Eine Zuordnung der Inventurpunkte zu übergeordneten Bestandestypen brachte folgende Verteilung:

- Nadelholz-Entwicklungsbestände (montan Kiefer, Fichte; subalpin Lärche) mit natürlich gleichaltriger Struktur: 4%
- Buchenreinbestände (nach Fi-Ta-Ausplenterung, als natürlicher Entwicklungsbestand oder durch Vorteil der Buche bei Schneeschub): 7%
- Plenterstruktur bei Verjüngung standortgerechter Hauptbaumarten: 5%
- Plenterstruktur ohne Verjüngung standortgerechter Hauptbaumarten: 17%
- Forste mit Konzentration in schwachem Baumholz jedoch entweder mehrschichtig oder naturnahe Verjüngungsdynamik: 7%
- ältere, einschichtige Altersklassenbestände (Fi, Lä) mit Starkholz, weitestgehend ohne Strauchschichtbildung: 13%
- Altersklassenbestände (Fi, Lä) mit dominierendem Anteil an Stangenholz und schwachem Baumholz: 16%
- frühe Entwicklungsstadien mit Latsche sowie durch natürliche Störungen und Steilheit sehr lichte Bestände: 13%
- Aufforstungen, Dickungen, Dickung-Stangenholz-Übergang (immer Fi, Lä): 6%
- durch rein anthropogenen Einfluss sehr lichte Bestände (neben Forststraßen, nach Almauflassung, Blöße ohne Verjüngung): 12%.

Der hohe Anteil an Altersklassenbeständen (Fichte, untergeordnet Lärche) sowie an anthropogen bedingt lichten Flächen resultiert aus der intensiven historischen forst- und almwirtschaftlichen Nutzung (siehe HASITSCHKA 2005). Etwas mehr als die Hälfte der Rasterpunkte fallen in naturnahe bis mäßig veränderte Hemerobieklassen, jeweils knapp ein Viertel sind als stark verändert bzw. künstlich eingestuft. Bei den als künstlich eingestuften Beständen handelt es sich um Stangenholz-Fichtenforste, Fichten(Lärchen)Aufforstungen sowie anthropogen bedingt sehr lichte Flächen. Die höchste Dichte an Fichtenmonokulturen ist im Kesselbereich nordöstlich von Gstatterboden (westlich Tamischbachturm) gegeben.

Die Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte der Montanstufe weisen im Schnitt geringere Naturnähe auf als die subalpin dominierenden Fichtenwaldstandorte. Dieser Umstand ist auf die Konzentration auf Fichte und in geringerem Ausmaß Lärche als Wirtschaftsbaumarten zurückzuführen. Während es dadurch auf den Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorten oft zum Ausfall zweier Hauptbaumarten (Buche, Tanne) und einer entsprechend schlechten Hemerobiebewertung der Baumartenzusammensetzung kommt, sind in den Forsten der subalpinen Stufe nur die Strukturverhältnisse stärker anthropogen

überprägt. Die Magerstandorte im Gebiet besitzen tendenziell überdurchschnittliche Naturnähe. Weiters zeigt sich eine positive Korrelation zwischen Naturnähe und Distanz zur nächsten Forststraße.

Der Urwald Rothwald stellt trotz durchschnittlich ozeanischerer Verhältnisse eine gut vergleichbare Referenz zur Einschätzung der natürlichen Verhältnisse der (oberen) Montanstufe dar (gleiche Waldgesellschaften nach WILLNER 2007, gleiches forstliches Wuchsgebiet nach KILIAN & al. 1994, carbonatische Grundgesteine). Der Bestandesaufbau im Fichten-Tannen-Buchen-Urwald ist folgendermaßen charakterisiert: Buche überwiegt hinsichtlich der Stammzahl. Ihr Kronendach wird von besonders mächtigen Fichten und Tannen indes weit überragt. Dieses Waldbild diene in vorliegender Arbeit als Grundlage zur Naturnähebewertung der Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte.

Eine Feingliederung nach Bestandestypen innerhalb der Kalkhang-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorte im Nationalpark brachte folgende Unterteilung: „Buchenreinbestände“, „Lichte Bestände der Buchenstufe“, „Fichten-Dickungen/Aufforstungen“, „Stangenholz-Fichtenforste“, „Baumholz-Fichtenforste“, „Fichten-Altbestände“, „Geringe Buchenanteile“, „Höhere Buchenanteile“, „Fichte, Tanne und Buche im Bestand“. In den Typen „Geringe Buchenanteile“ und „Höhere Buchenanteile“ tritt Fichte als dominante bzw. codominante Baumart auf. Tanne, die dritte PNV-Hauptbaumart am Standortstyp, ist nur im Typ „Fichte, Tanne und Buche im Bestand“ vertreten. Bei den Lehm-Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorten wurden die Bestandestypen „Lichte Bestände über Lehmböden“, „Fichten-Stangen- und schwaches Baumholz über Lehmböden“, „Fichten-Altbestände über Lehmböden“ sowie „Buchen(Bergahorn)-Anteile über Lehmböden“ ausgedehnt.

Selbst in buchenreichen Beständen im Gesäuse zeigt sich deutlich schwächere Buchenverjüngung als im Urwald (in allen Höhenklassen). Tanne weist insbesondere in der Höhenklasse unter 50 cm im Rothwald eine als extrem höher zu bezeichnende Individuendichte auf. Höhere Verjüngungszahlen sowie stabilere Verjüngung gelten als typisch für Urwälder im Vergleich zu standörtlich vergleichbaren, (ehemals) bewirtschafteten Beständen. Als Gründe hierfür können genannt werden: geringere Humusgehalte in Wirtschaftswäldern, stärkere Konkurrenz der Krautschicht durch lichtere Verhältnisse, völliger oder lokaler Mangel an Samenbäumen, zu starker Verbissdruck.

Leider konnten keine Literaturdaten zum Vergleich der Dichte an Verjüngungsindividuen mit Plenter-Wirtschaftswäldern gefunden werden. Vermutlich lässt sich die waldbauliche Frage einer ausreichenden Verjüngung zur Walderneuerung aber ohnehin besser direkt im Gelände beantworten. Hierzu wurden von Nationalparkverwaltung und Verantwortlichen der Landesforste in den letzten drei Jahren umfangreiche Gebietsbegehungen mit Bestandesbeschreibungen aller Nationalparkreviere vorgenommen („LIFE-Begehungen“).

Zusammenfassend ist die Situation der Hauptbaumarten über den montanen Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorten (Kalkhang- wie Lehm-Buchenwaldtypen) folgend zu beurteilen. Der Anteil der Fichte ist klarerweise sehr stark überhöht gegenüber dem natürlichen Waldzustand. Für Buche zeigt sich zwar in Summe ein bedeutender Anteil am Bestandesaufbau, in weiten Nationalparkteilen sind aber Fichten(-Lärchen)bestände entstanden (durch Förderung der lichtliebenden Arten Fichte und Lärche durch Ansamung nach Kahlschlägen oder direkt durch deren Auspflanzung), denen Buche völlig fehlt. Niedrigere Buchenindividuenzahlen gegenüber Fichte zeigen sich insbesondere in Stangenholzstärke sowie in der Strauchschicht. Die Inventurdaten spiegeln wider, dass nur bei ausreichend Buchenanteilen im Altbestand, Buche auch in der Verjüngung (die gewünschte und im Urwald sehr deutlich gegebene) höhere Individuendichte als Fichte erreichen kann. Die Situation der Tanne erweist sich als besonders problematisch. Die potenziell natürliche Hauptbaumart ist in nur vier der 104 Inventurflächen über Fichten-Tannen-Buchenwaldstandorten vertreten. Effektive Tannenverjüngung konnte nur an einem einzigen Inventurpunkt festgestellt werden (Hinterwinkl). Aus genannten Gründen scheint es ratsam für Tanne sowie lokal für Buche ein Netz an zukünftigen Samenbäumen durch Auspflanzung anzulegen.

Grundsätzlich ist anzumerken, dass die Wiederetablierung der Tanne sowie die Steigerung des Buchenanteils realistischer Weise nur als Prozess über Jahrhunderte gesehen werden kann. Oft ist aktuell Fichtenverjüngung über dem potenziell natürlichen Level immer noch besser als fehlende Verjüngung mit der Gefahr des Ausfallens von Schutzwäldern.

Bergahorn und Esche treten in der Höhenklasse 10-50 cm oft in auffallend hoher Dichte auf, fallen in den älteren Verjüngungsklassen aber fast immer aus. Hierfür ist einerseits wohl geringere Konkurrenzkraft gegenüber den Hauptbaumarten verantwortlich, aber auch besonders intensiver Schalenwildverbiss ist

regelmäßig zu beobachten. Eine weitere Wildreduktion im Gebiet würde das Einwachsen der Mischbaumarten in Strauch- und Baumschicht erleichtern. Nach Ansicht des Autors ein wünschenswertes Ziel aus Gründen der Biodiversität, der Sicherstellung der natürlichen Waldregeneration sowie der Möglichkeit einer Humusverbesserung der degradierten Böden durch die Arten mit rascher Streuzersetzung (siehe z. B. ELLENBERG 1996: 130).

Über Carbonat-Blockwaldstandorten sind überdurchschnittliche Schichtung und Fichtenverjüngung anzutreffen. Für erstere sind vermutlich die unterschiedlichen Kleinstandorte im Relief, für zweitere günstige Verjüngungsverhältnisse für Fichte über Humusakkumulationen zwischen den Blöcken verantwortlich.

Schattseitige montane Magerstandorte (Buchenausschlussstandorte) werden von Fichte, Kiefer und Lärche dominiert. Weiters ist das Auftreten von Mehlbeere in Baumform kennzeichnend. Sonnseitige montane Magerstandorte weisen typischerweise Überschildung durch Rotkiefer und Fichte auf. Im Gegensatz zur Fichte zeigt die Kiefer kaum Verjüngung.

Vier Inventurpunkte sind durch besonders mächtige Lehmdecken gekennzeichnet und wurden dem Standortstyp „Fichten-Tannenwald“ zugeschlagen. Die Produktivität der Flächen ist als Grund ihrer überdurchschnittlich anthropogen überprägten Verhältnisse anzusehen. Tanne trat innerhalb der vier Punkte nur mit einem Individuum (10-50 cm Höhe) auf.

Drei Inventurpunkte fielen auf bachbegleitende Ahorn-Eschenwälder, zwei auf Ahorn-Eschenwaldtypen über Carbonatschutt unter Felswänden. Die regelmäßig auftretende Verjüngung von Bergahorn und Esche weist teils starken Verbiss auf. Fünf Inventurpunkte liegen über Ahorn-Eschenwaldstandorten über verbrauchten Enns-Feinsedimenten. Vier dieser Aufnahmeflächen werden von Stangenholz-Fichtenforsten eingenommen, eine Fläche stellt einen jungen Windwurf mit vor Ort verbliebenen und entrindeten Fichtenstämmen dar.

Im Gürtel des subalpinen Kalk-Fichtenwaldes wurden folgende Bestandestypen unterschieden: „Lichte Fichtenbestände in Almgebieten“, „Blößen“, „Aufforstung“, „Lichte Bestände der Fichtenstufe“, Altersklassenforste der Fichtenstufe“, „Naturahe Bestände der Fichtenstufe“. Die Zahl an Verjüngungsindividuen geht im Vergleich zu den montanen Flächen zurück, ein Umstand, der als Folge der rauerer Klimaverhältnisse zu sehen ist. Liegendes Totholz gilt in der Subalpinstufe als besonders wesentlich für die natürliche Walderneuerung. Neben den allgemein positiven Faktoren wie Erosionsschutz, Schutz gegen Schneegleiten oder Verbissminderung durch schwierigere Begehrbarkeit für das Wild, ist die Kadaververjüngung hier von besonderer Bedeutung. Infolge der geringen Volumina an liegendem Totholz spielt diese aber gemäß Inventurdaten aktuell nur eine extrem untergeordnete Rolle im Untersuchungsgebiet.

Die Situation der Ebersche ist subalpin mit jener von Bergahorn und Esche in der Montanstufe zu vergleichen. Die Art zeigt regelmäßig hohe Individuendichten in der Klasse 10-50 cm, erreicht aber bei starkem Verbissdruck kaum die Strauch- oder Baumschicht.

Fünf weitere subalpine Inventurpunkte liegen im Bereich der Grauwackenzone. Die lichten Fichtenreinbestände sind neben Torfmoos-Polstern durch hohe Deckungsgrade von Heidelbeere und Gräsern geprägt. Deren Vegetationsteppiche sind vermutlich der Grund der weitgehend fehlenden Verjüngung.

Sieben Inventurpunkte liegen in subalpinen schattseitigen Lärchenwaldtypen. Punkt 361 weist reichliche Lärchenverjüngung auf, ein Umstand der im Zusammenhang mit hohem Volumen an liegendem Totholz in der steilen Fläche zu sehen ist. Zwei der 207 Raster-Inventurpunkte fielen in Lärchen-Zirbenwaldbestände.

Das arithmetische Mittel der Gesamtotholzmenge (stehendes Totholz und Stöcke ab 10 cm Durchmesser, liegendes Totholz ab 15 cm Durchmesser) für alle Raster-Inventurpunkte (exklusive latschenreiche Entwicklungsstadien) liegt bei 59,8 m³/ha, der Medianwert beträgt 38,7 m³/ha. In diesen Mittelwerten versteckt sich jedoch eine sehr ungleichmäßige Verteilung in Abhängigkeit von Bestandestyp und Erreichbarkeit. Im Vergleich zum Urwald fällt ein verhältnismäßig großer Volumenanteil auf Stöcke. Stehendes Totholz liegt meist in Form von ausgedunkelten schwachen Bäumen vor, nur

selten als ökologisch besonders wünschenswertes Starkholz. Der Medianwert für liegendes Totholz beträgt nur 10,3 m³/ha.

Hinsichtlich Vegetationsdeckung fällt eine hemmende Wirkung der Buche auf Kräuter- und noch mehr Graswachstum auf.

12 DANK

Besonderer Dank ergeht an die beteiligten Praktikanten, die durch ihren Einsatz und ihre Ausdauer einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung dieser Inventur geleistet haben: Franziska Miller-Aichholz, Martha Premm, Johannes Stangl, Gernot Zenkl, sowie Anna Egger, Maria Mitzner, Marlies Marko und Reinhard Kaplanski.

Herrn Forstdirektor DI Andreas Holzinger von den Steiermärkischen Landesforsten sei für konstruktive Gespräche im Rahmen der Dateninterpretation gedankt. Auch die Vermietung der Landesforste-Hütten half, die Zeitressourcen optimal zu nutzen.

Dr. DI Christoph Leditznig, Geschäftsführer des Wildnisgebietes Dürrenstein, ermöglichte uns den Zugang zum Urwald Rothwald für Vergleichserhebungen. Vielen Dank!

Für die Bereitstellung des Inventurschlüssels der Naturrauminventur des Nationalparks Kalkalpen ergeht Dank an Herrn DI Andreas Gärtner, ehemaliger Leiter der Abteilung Natur, Wald, Monitoring des Nationalparks Kalkalpen.

13 LITERATURVERZEICHNIS

- AMPFERER O. 1935: Geologischer Führer für die Gesäuseberge. Mit einer geol. Karte i. M. 1: 25000, Kartenerläuterungen und Beschreibung von 16 Wanderungen. – Geologische Bundesanstalt. Wien.
- CARLI A. 2007: Der Urwald Rothwald als Leitbild für Bestandesumwandlungen in der Fichten-Tannen-Buchenwaldstufe im Nationalpark Gesäuse. – Bericht für die Nationalpark Gesäuse GmbH.
- CARLI A. 2008: Vegetations- und Bodenverhältnisse im Nationalpark Gesäuse (Österreich: Steiermark). – Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark. 138: 159–254.
- DIERSCHKE H. 1994: Pflanzensoziologie. – Eugen Ulmer-Verlag. Stuttgart.
- DIERSCHKE H. & BOHN U. 2004: Eutraphente Rotbuchenwälder in Europa. – Tuexenia 24: 19-56.
- DIETHARDT F. 2007: Struktur und Dynamik in einer naturnahen, totholzreichen Waldparzelle im Nationalpark Gesäuse. – Diplomarbeit Univ. f. Bodenkultur Wien.
- ELLENBERG H. 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Auflage. – Eugen Ulmer-Verlag. Stuttgart
- ENGLISCH M. & KILIAN W. (Hrsg.) 1999 in Kooperation mit dem Österreichischen Forstverein: Anleitung zur forstlichen Standortskartierung in Österreich. – FBVA-Berichte 104. Wien.
- FUCHS G. 1958: Die Steiermärkischen Landesforste. Landschaft, Ertragsbedingungen, Geschichte. – Im Eigenverlag der Steiermärkischen Landesregierung. Graz.
- GLAVAC V. 1996: Vegetationsökologie: Grundfragen, Aufgaben, Methoden. – Gustav Fischer-Verlag. Jena.
- GRABHERR G., KOCH G., KIRCHMEIR H. & REITER K. 1998: Hemerobie österreichischer Waldökosysteme. – Veröffentlichungen des österreichischen MaB-Programms. 17: 1-493.
- GRUBELNIG G. 1994: Standorts- und bestandesindividuelle Grundlagenerhebungen für schneekundliche und schutztechnische Untersuchungen des Windwurfforschungsprojektes Rothwald. – Diplomarbeit Univ. f. Bodenkultur Wien.
- HASITSCHKA J. 2005: Gesäusewälder. Eine Forstgeschichte nach Quellen von den Anfängen bis 1900. – Schriften des Nationalparks Gesäuse 1.
- HOFFERT H. & ANFANG C. 2006: Digitale Luftbildkartierung im Nationalpark Gesäuse Enbericht. – Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Weng.
- KAMMERER H. 2007: Biotopkartierung Gesäuse. Teilbericht Kartierungsbereich Weißenbachl. – Bericht im Auftrag der Nationalpark Gesäuse GmbH. Weng.
- KELLER M. (Red.) 2005: Schweizerisches Landesforstinventar. Anleitung für die Feldaufnahmen der Erhebung 2004-2007. – Birmensdorf. Eidg. Forschungsanstalt WSL. Birmensdorf.
- KEMPTER I.M. 2006: Beurteilung des Einflusses von Schalenwild und anderen Herbivoren auf die Verjüngungsdynamik im Bergwald – dargestellt am Beispiel Urwald Rothwald. – Diplomarbeit Univ. Wien.
- KILIAN W., MÜLLER F. & STARLINGER F. 1994: Die forstlichen Wuchsgebiete Österreichs. – FBVA-Berichte 82.
- KORPEL Š. 1995: Die Urälder der Westkarpaten. – Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, Jena, New York.
- KUTTER M. & GRATZER G. 2006: Neue Methoden zur Abschätzung der Samenverbreitungsdistanzen von Waldbäumen am Beispiel der Verbreitung von *Picea abies*, *Abies alba* und *Fagus sylvatica*. – Cbl. ges. Forstw. 123: 103-120.

- LEIBUNDGUT H. 1993: Europäische Urwälder. – Verlag Haupt. Bern, Stuttgart, Wien.
- NEUMANN M. 1978: Waldbauliche Untersuchungen im Urwald Rothwald/Niederösterreich und im Urwald Corkova Uvala/Kroatien. – Dissertation Univ. f. Bodenkultur Wien.
- OTT E., FREHNER M., FREY H.-U. & LÜSCHER P. 1997: Gebirgsnadelwälder: praxisorientierter Leifaden für eine standortgerechte Waldbehandlung. – Verlag Paul Haupt. Bern, Stuttgart, Wien.
- SAUBERER N., HOCHBICHLER E., MILASOWSZKY N., PANAGOITIS B. & SACHSLEHNER L. 2007: Nachhaltiges Waldbiomassenmanagement im Biosphärenpark Wienerwald. – Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Wien.
- SCHIELER K. & HAUKE E. 2001: Instruktion für die Feldarbeit – Österreichische Waldinventur 2000/2002 Dienstweisung. – Forstliche Bundesversuchsanstalt. Wien.
- SCHREMPF W. 1986: Waldbauliche Untersuchungen im Fichten-Tannen-Buchen-Urwald Rothwald und in Urwald-Folgebeständen. – Dissertation Univ. f. Bodenkultur Wien.
- SCHWAB M. 2001: Naturrauminventur 2001. – Unveröffentlichter Bericht. Weng im Gesäuse.
- SPLECHTNA B. 1994: Vegetationskundliche Untersuchungen auf der Windwurfsukzessionsfläche „Edelwies“ im Rothwald – Niederösterreich. – Diplomarbeit Univ. f. Bodenkultur Wien.
- THUM J. 1978: Analyse und waldbauliche Beurteilung der Waldgesellschaften in den Ennstaler Alpen. – Dissertation Univ. f. Bodenkultur Wien.
- WILLNER W. 2007: Fagion sylvaticae. In WILLNER W. & GRABHERR G. (Hrsg.): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. 1 Textband + 2 Tabellenband. Spektrum Akademischer Verlag. München.
- WILLNER W. & GRABHERR G. (Hrsg.) 2007: Die Wälder und Gebüsche Österreichs. 1 Textband + 2 Tabellenband. Spektrum Akademischer Verlag. München.
- ZUKRIGL K. 1961: Pflanzensoziologisch-standortkundliche Untersuchungen in den Urwaldresten der niederösterreichischen Kalkalpen. – Dissertation Univ. f. Bodenkultur Wien.
- ZUKRIGL K. 1973: Montane und subalpine Waldgesellschaften am Alpenostrand. – Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst. 101. Wien.
- ZUKRIGL K., ECKHARDT G. & NATHER J. 1963: Standortkundliche und waldbauliche Untersuchungen in Urwaldresten der niederösterreichischen Kalkalpen. – Mitt. Forstl. Bundes-Versuchsanst. 62. Wien.

14 ANHANG

- Tabellen A, B, C, D, E, F, G, H: Einzeldaten zu den Inventurpunkten
- Tabelle I: Anzahl der Inventurpunkte in Naturnähestufen hinsichtlich Bestandesstruktur und Baumartenzusammensetzung
- Aufnahmeformular