



Projektbericht ReSynatWald

Entwicklung eines Referenzflächen-Systems zur wissenschaftlichen Quantifizierung naturnaher Waldbaumethoden in Österreich

Georg Frank,
Sebastian Lipp,
Janine Oettel,
Herfried Steiner,
Georg Kindermann,
Eckart Senitza

November 2016

Projektbericht ReSynatWald

Entwicklung eines Referenzflächen-Systems zur wissenschaftlichen Quantifizierung naturnaher Waldbaumethoden in Österreich

Ein Forschungsprojekt des BFW in Kooperation mit Pro Silva Austria gefördert aus Mitteln des BMLFUW

Forschungsprojekt Nr.: 100983
Zl. LE.3.2.3/0013-IV/2/2013



Vorwort und Danksagung

Die Realisierung des vorliegenden Projektes war nur durch eine gute Zusammenarbeit, die fachliche und vertrauensvolle Unterstützung und das Interesse aller am Projekt beteiligten Personen möglich. Allen Personen und Institutionen, die das Projekt unterstützt haben, gilt unser herzlichster Dank!

Ein besonderer Dank gilt Herrn Vladimir **Camba** vom BMLFUW für die Unterstützung während der gesamten Projektlaufdauer und die administrative Abwicklung mit dem Projekt-Auftraggeber. Initiiert wurde das Projekt durch viele Diskussionen mit dem Vorsitzenden von Pro Silva Austria, Eckart Senitza, ihm sei für die vielen wertvollen Beiträge während der Projektentwicklung und –durchführung ganz besonders gedankt.

Wir danken den Ingenieurbüros **Forstbüro Reiterer** und **Büro Waldplan Senitza** für die gute und zuverlässige Zusammenarbeit bei der Auswahl der Beispielsbetriebe, der Kontaktherstellung zu den Waldeigentümern und der folgenden Flächenvorbegutachtung.

Besonders hervorheben möchten wir die beteiligten Waldeigentümer und -bewirtschafter Cornelia **Topf**, Willibald **Himmelbauer**, Eckart **Senitza**, Alberich **Lodron**, Matthias **Leitgeb**, Thomas **Burtscher**, Franz **Puchegger**, Markus **Honsig-Erlenburg**, Georg **Geyer**, Othmar **Aichinger**, Hannes **Lutterschmid** sowie Johannes **Wohlmacher**, ohne deren Einverständnis die Einrichtung der Best-Practice Beispielflächen naturgemäßer Waldwirtschaft nicht möglich gewesen wäre.

Herzlicher Dank für die gewissenhafte Durchführung der Felderhebungen gebührt Jana-Sophie **Ette**, Markus Manuel **Sallmannshofer**, Alfred **Stemberger**, Engelbert **Stanz**, sowie Christian **Neureiter**.

Weiterhin wurde die Durchführung und Ausarbeitung des Projektes durch Karl-Manfred **Schweitzer** (Kartenmaterial), Wolfgang **Peraus** (Dendrochronologische Auswertungen), Thomas **Ledermann** (Ertragskundliche Auswertungen) und Roland **Gutzinger** (Büro Waldplan Senitza) unterstützt.

Der wissenschaftlichen Begleitgruppe des Projektes, Vladimir **Camba**, Harald **Vacik**, Markus **Neumann**, Christoph **Jasser** und Werner **Ruhm** danken wir für ihren fachlichen Rat, wissenschaftlichen Input sowie die konstruktive Kritik.

Als Projektleiter gilt mein ganz besonderer Dank dem Projektteam am Institut für Waldwachstum und Waldbau: Janine **Oettel** und Sebastian **Lipp** für die eigentliche Knochenarbeit als Projektmitarbeiter, Herfried **Steiner** für die auf reichem Wissen basierende standorts- und vegetationskundliche Bearbeitung, Georg **Kindermann** für die eingehende waldwachstumskundliche Beratung, Christian **Neureiter** für umfangreichen Feldaufnahmen und Petra **Locsmandy**, die nicht nur die Dateneingabe gewissenhaft durchgeführt hat, sondern auch immer dafür gesorgt hat, dass die organisatorischen Rahmenbedingungen gestimmt haben. Allen Mitarbeitern danke ich ganz besonders für die intensive Zusammenarbeit und das freundliche und motivierende Arbeitsklima.

Für das Projektteam: Georg Frank

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG.....	9
1. EINLEITUNG.....	10
2. INTENTIONEN.....	15
3. GRUNDLAGEN.....	17
3.1 Projektablauf.....	17
3.2 Projektfinanzierung.....	17
3.3 Projektbeteiligte.....	18
3.4 Projektgrundlagen.....	19
3.4.1 Auswahl Beispielsbetriebe.....	19
3.4.2 Auswahl Referenzflächen.....	22
3.5 Auswahlvorgang.....	23
3.6 Kompatibilität - Österreichische Naturwaldreservate.....	24
3.7 Kompatibilität - Pro Silva Europa Beispielsbetriebe.....	25
4. METHODIK.....	26
4.1 Referenzfläche - Standort und Vegetation.....	27
4.2 Referenzfläche – Einrichtung eines Stichprobennetzes.....	28
4.2.1 Module - Winkelzählprobe.....	28
4.2.2 Module - Bestandesstruktur.....	29
4.2.3 Module - Totholz.....	30
4.2.4 Module - Verjüngung und Verbiss.....	31
4.3 Referenzfläche - Ökonomische Datenaufzeichnung.....	32
4.4 Demonstrationsfläche – Flächen zur Übung in der Praxis.....	36
5. BEISPIELSBETRIEBE.....	37
6. REFERENZFLÄCHEN.....	40
6.1 Reichenfels.....	42
6.2 Salles.....	46
6.3 Grilzgraben.....	50
6.4 Hiaslalm.....	54
6.5 Kohlberg.....	58
6.6 Tamegger Wald.....	62

6.7 St. Florian.....	66
6.8 St. Georgen.....	70
6.9 Maurerwald.....	74
6.10 Sonnenwald.....	78
6.11 Meisenberg I und II.....	82
7. DEMONSTRATIONSFLÄCHE.....	88
8. SYNTHESE.....	90
8.1 Vegetation und Waldgesellschaften.....	90
8.2 Verjüngung.....	91
8.3 Überführungsstruktur.....	91
8.4 Totholz.....	92
8.5 Habitatbäume.....	93
9. SCHLUSSBETRACHTUNG.....	95
10. LITERATUR.....	99

Zusammenfassung

In Österreich gibt es nur wenige langfristige Forschungs-Einrichtungen im ungleichaltrigen, aus Naturverjüngung hervorgegangenen Dauerwald. Im Zuge des Projekts **ReSynatWald** - „Entwicklung eines **Referenzflächen-Systems** zur wissenschaftlichen Quantifizierung **naturnaher Waldbaumethoden** in Österreich“ werden Beispielsbetriebe naturnaher Waldbewirtschaftung ausgewählt. Anhand ökonomischer und ökologischer Kriterien werden nicht nur die Beispielsbetriebe ausgewählt, sondern diese auf die Möglichkeit zur Einrichtung einer „Referenzfläche“ überprüft. Insgesamt konnten bisher im Rahmen des Projekts 12 Referenzflächen als „Best Practice“-Beispiele naturgemäßer Waldbewirtschaftung eingerichtet werden. Die Bestände befinden sich in unterschiedlichen Phasen auf dem Weg der Überführung eines Altersklassen- in einen naturnah bewirtschafteten Dauerwald.

Ergänzend konnte in einem Betrieb eine Demonstrationsfläche von einem Hektar Größe für Schulungen und Probeauszeigen eingerichtet werden. Trotz vermehrt bekundeten Interesses gelang es leider nicht weitere Flächen in das Programm aufzunehmen, zum einen aus zeitlichen Gründen und zum anderen erfüllten nicht alle vorgeschlagenen Bestände die strengen Eignungskriterien.

Die verwendete Erhebungsmethodik ist mit jener des Österreichischen Naturwaldreservate-Programmes kompatibel, darüber hinaus wurde eine höchstmögliche Anpassung an Referenzflächen-Modelle auf internationaler Ebene angestrebt. Die Referenzflächen werden als Langzeit-Forschungsflächen für naturnahe Waldwirtschaft eingerichtet. Aus der Kenntnis der Waldentwicklung in den Referenzflächen sollen sowohl Empfehlungen für eine wirtschaftlich effiziente Waldbewirtschaftung entwickelt werden, als auch die relevanten Einflussgrößen für die Erhaltung der Biodiversität identifiziert und bestmögliche Maßnahmen abgeleitet werden.

Die Waldbewirtschafter verpflichten sich zu einer regelmäßigen Protokollierung durchgeführter Arbeiten und Nutzungen, sowie der Aufwände und Erträge. Der wissenschaftliche Wert des Projektes wird mit dessen Weiterführung exponentiell steigen. Eine Zusammenarbeit von Pro Silva mit den einzelnen Betrieben wird durch eine **Kooperationsvereinbarung** geregelt. Die Zusammenarbeit der Projektpartner - Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) und Pro Silva Austria - ermöglicht die Verbindung von angewandter Wissenschaft und forstlicher Praxis.

1 Einleitung

Naturnahe Waldwirtschaft zeichnet sich durch drei entscheidende Merkmale aus:

1. Die Baumartenwahl orientiert sich an der potenziellen natürlichen Waldgesellschaft PNWG
2. Die Ernte erfolgt nach baumindividuellen Reife-Kriterien und nicht kollektiv oder im Kahlschlag
3. Die Walderneuerung erfolgt über Naturverjüngung

Die drei genannten Kriterien sind in erster Linie auf wirtschaftlichen Erfolg ausgerichtet. Diesen wirtschaftlichen Erfolg messbar zu machen ist das Ziel dieses Projektes. Daneben sollen Auswirkungen dieser Art der Waldwirtschaft auf die Biodiversität untersucht werden.

Ad 1: Unter potenzieller natürlicher Waldgesellschaft PNWG wird jene Zusammensetzung der Vegetation - in Wäldern einschließlich der Baumarten - verstanden, welche den zu einem bestimmten Zeitpunkt gegebenen Standortsbedingungen entsprechen würde. Man geht dabei nicht von langfristigen Sukzessionen aus, sondern konstruiert die potenzielle natürliche Waldgesellschaft als jene Zusammensetzung der Vegetation, welche den gegebenen Standortsbedingungen aufgrund der Standortsansprüche ihrer Arten zu einem bestimmten Zeitpunkt am besten entspricht. Der Zeitpunkt, für den die potenzielle natürliche Waldgesellschaft bestimmt wird, ist in unserem Fall die Gegenwart, der Ansatz der potenziellen natürlichen Vegetation (Tüxen, 1956; Kowarik, 1987; Grabherr et al., 1998) wäre aber auch geeignet, die Zusammensetzung der Vegetation für einen vergangenen Zeitpunkt, aber auch für einen zukünftigen – mit geänderten Klimabedingungen – zu bestimmen. Es ist klar, dass auf diese Weise keine genauen Baumartenanteile, wie etwa in der Forsteinrichtung in Zehnteln üblich, definiert werden können (wenngleich dies in der Vergangenheit unter Fehlinterpretation und Mißbrauch des ursprünglichen Konzeptes von Tüxen (1956) gemacht wurde). Vielmehr kann mit diesem Konzept nur festgestellt werden, welche Baumarten die Vegetation unter den gegebenen oder gedachten (Klimawandel!) Standortsbedingungen dominieren würden oder beigemischt wären.

Die in diesem Projekt getroffenen Aussagen beziehen sich daher nur auf die relativ weit gefasste pflanzensoziologische Einheit der Assoziation, nicht aber auf differenziertere Sub-Assoziationen, weil für diese eine Aussage zu hypothetisch wäre. „Sich orientieren“ heißt nach unserem Verständnis, eben das Baumartenvorkommen und die grob gefasste Zusammensetzung der Baumarten der PNWG vor Augen zu haben, in dem Bewusstsein, dass die Baumarten der PNWG den gegebenen Standortsbedingungen besser entsprechen, als Baumarten, die nicht der PNWG angehören. Dieser Ansatz lässt in der konkreten Waldbau-Arbeit auch einen gewissen Spielraum hinsichtlich der Mischungsanteile der Baumarten zu. Das gedankliche Konstrukt Potenzielle Natürliche Waldgesellschaft PNWG ist nur der Rahmen, in dem sich die Baumartenwahl abspielt. Der naturnahe Waldbau verschließt sich auch nicht generell der Wahl von Baumarten, die nicht der PNWG eines Standortes entsprechen, nur ist eben zu bedenken und abzuwägen, welche zusätzliche Risiken dadurch in Kauf genommen werden (vgl. Knoke et al., 2005). „Orientieren“ heißt nicht „kopieren“.

Ad 2: Der naturnahe Waldbau hat viele Facetten. Das Ergebnis des naturnahen Waldbaus muss nicht zwangsläufig der einzelstammweise genutzte Plenterwald als Idealform sein (vgl. Reiningger, 1992 u. 2000). Plenterwälder im traditionellen Sinn haben sich in dafür klimatisch und standörtlich bestgeeigneten Regionen über Generationen entwickelt (vgl. Schütz, 2003). In der Realität gibt es eine Vielzahl von Waldbeständen und Waldaufbauformen (Duchiron, 2000; Puttmann et al., 2015), die entweder einer Übergangsphase zum Idealbild des Plenterwaldes entsprechen oder eine differenzierte Form eines ungleichaltrigen, in der Baumartenzusammensetzung an der PNWG orientierten Waldes darstellen. Das in diesem Zusammenhang entscheidende Merkmal ist die Pflege und Nutzung nach Kriterien, die sich auf den einzelnen Baum beziehen und nicht auf das Kollektiv Bestand. Die Bezeichnung Dauerwald ist der Überbegriff dafür (vgl. Thomasius, 1996). Auch der Mittelwald, der sich über den Weg Versuch und Irrtum in Regionen, für die er aus klimatischen Gründen die bestgeeignete Betriebsart ist herausgebildet hat, ist letztlich eine Form des Dauerwaldes, wie der Plenterwald. Entscheidend ist die Einzelstamm-individuelle Auszeige zur Nutzung, wobei es in diesem Zusammenhang unerheblich ist, ob die Nutzung einzeln oder in Gruppen erfolgt. Wesentlich ist, dass jeder Baum individuell nach bestimmten Qualitätsmaßstäben eine vom Standort abhängige Zielstärke nicht unterschreiten darf - und nicht, wie oft fälschlich gesagt wird, erreichen muss.

Der wirtschaftliche Vorteil der einzelstammweisen Nutzung liegt einerseits in den geringeren Fällungs- und Bringungskosten pro Baum, andererseits im Lichtungs- und vor allem Wertzuwachs des ausgereiften Stammes. Derzeit sich abzeichnende Probleme mit der Vermarktung von Starkholz treffen nicht für die meisten Laubholzsortimente zu, da der Wert von Laubholz-Sortimenten immer noch mit dem Durchmesser zunimmt. Bei Massensortimenten im Nadelholz wäre zu klären, ob das System Dauerwald mit geringen Zielstärken reagieren kann.

Ad 3: Der naturnahe Waldbau bedient sich der kostenlosen Naturverjüngung und vermeidet teure manuelle Pflegeeingriffe in Jungbeständen dadurch, dass eine Strukturierung und Astreinigung unter Schirm erfolgt. Dieses als „biologische Automation“ (Mayer, 1984; Reininger, 1992 u. 2000) beschriebene Merkmal meint nichts anderes als die Minimierung von Kosten der Aufforstung und Jungbestandspflege, im Idealfall betragen diese Null. Ein zusätzlicher Effekt ist die höhere Stabilität ungleichaltriger und gestufter Bestände und das geringere Risikokosten (Knoke et al., 2005). Eingeschränkt muss werden, dass nicht jeder Bestand für Naturverjüngung geeignet ist. Ungeeignete Baumarten oder ungeeignete genetische Provenienzen können ein derartiger Hinderungsgrund sein, dass eine Umwandlung des Vorbestandes durch Räumung und Kultivierung erforderlich sein kann. In der Regel wird jedoch davon auszugehen sein, dass der Vorbestand bereits über Generationen einen Selektions- und Anpassungsprozess auf die standörtlichen Gegebenheiten durchlaufen hat und daher dem Standortpotenzial mit allen seinen Risiken entspricht.

Die naturnahe Waldbewirtschaftung ist daher eine Wirtschaftsweise, die sich durch den Verzicht auf Kahlschläge und die Durchführung einzelstammweiser Nutzungen und Pflegemaßnahmen auszeichnet. Die Baumartenwahl orientiert sich an der natürlichen Waldgesellschaft und es wird auf natürlich aufkommende Verjüngung gesetzt. Die Folge ist die Gewährleistung einer möglichst hohen Wertschöpfung und als willkommener Nebeneffekt kann nicht nur der Erhalt, sondern auch eine Förderung der Biodiversität ermöglicht werden.

In seiner bisherigen Form jedoch ist der naturnahe Waldbau primär auf die bestmögliche Erfüllung der Nutzfunktion fokussiert, allenfalls unter Berücksichtigung der Schutzfunktion. Wirtschaftliche Kriterien stehen im Vordergrund, Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität werden bestenfalls - wo möglich - berücksichtigt, jedoch nicht als gleichwertiges Ziel der Waldbewirtschaftung wahrgenommen.

Pro Silva Austria will neue Wege gehen. Die Grundsätze und Empfehlungen einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung wurden der Struktur der sechs Pan-Europäischen Kriterien für nachhaltige Waldbewirtschaftung angepasst (vgl. Ministerkonferenz zum Schutze des Waldes in Europa, MCPFE – FOREST EUROPE). Für Pro Silva Austria ist die Erhaltung der biologischen Vielfalt von Waldökosystemen ein gleichrangiges Ziel neben der Verbesserung der Waldsubstanz, der Erhaltung der Gesundheit und Vitalität der Wälder, der Stärkung der Wirtschaftsleistung des Waldes, der Erhaltung von Schutz- und Wohlfahrtswirkungen und der Berücksichtigung von kulturellen und sozialen Rahmenbedingungen. Eine nachhaltige Waldbewirtschaftung wird als umfassende Nutzung und Pflege des Waldes verstanden (vgl. www.ProSilvaAustria.at).

In Zukunft wird es entscheidend sein, integrative Naturschutzkonzepte in eine nachhaltige Waldwirtschaft einzugliedern. Es ist davon auszugehen, dass zukünftige Förderpolitiken verstärkt auf die Biodiversitätsziele der Europäischen Union ausgerichtet werden. Das Europäische Naturschutz-Programm Natura 2000 erlangt dabei eine zunehmende Bedeutung als zentrales Element der Implementierung dieser Ziele.

In der mitteleuropäischen Kulturlandschaft - insbesondere der zentral-europäischen und alpinen Region - erscheint der von Naturschutzorganisationen geforderte segregative Ansatz (Ausweisung möglichst großer Schutzgebiete – wilderness areas and large wild areas) als nicht erfolgsversprechend. Zu stark sind - besonders in der Alpenen Region - Nutzungsansprüche und –rechte auf kleiner Fläche verwoben, oftmals überlagert. Im Sinne einer multifunktionalen Nutzung müssen daher Aspekte der Biodiversitäts-Erhaltung gezielt in ein nachhaltiges Waldbaukonzept integriert werden. Eine optimale Basis zur Verwirklichung bietet dafür der naturnahe Waldbau.

In Österreich gibt es im ungleichaltrigen, aus Naturverjüngung hervorgegangenen und meist aus mehreren Baumarten bestehenden Dauerwald bis auf wenige Ausnahmen keine systematisch angelegten und auf langfristige waldbauliche Untersuchungen ausgerichteten Forschungseinrichtungen. Im Rahmen des Projektes **ReSynatWald** „Entwicklung eines Referenzflächen-Systems zur wissenschaftlichen Quantifizierung naturnaher Waldbaumethoden in Österreich“ ReSynatWald sollen geeignete Referenzflächen identifiziert, eingerichtet und dokumentiert werden. Langfristig können diese Beispielflächen für Aus- und Weiterbildung genutzt werden (Exkursionen, Schulungen, Auszeigebungen).

Ziel dieses Projektes ist es in erster Linie, die wirtschaftlichen Vorteile der naturnahen Waldwirtschaft zu untersuchen. Durch periodische Erhebungen der Wachstums- und Strukturparameter einerseits, aber auch durch laufende Aufzeichnungen der Aufwände und Erträge aus der Referenzfläche sollen die wirtschaftlichen Vorteile des Dauerwaldes dokumentiert werden. Durch den gewählten Ansatz von Langzeit-Dauerbeobachtungsflächen, soll es aber langfristig auch möglich werden, Ökosystem-Leistungen der Referenzflächen zu erfassen und letztlich zu bewerten.

Vergleichbare Versuchsflächen zeigen mit zunehmender Existenz einen enormen wissenschaftlichen Wertgewinn. Der Erfolg von Pilotprojekten, wie beispielsweise das „Bildungsprojekt Biodiversität Wald“ zeigen, dass auch für Naturschützer ein enormer Bedarf an Referenz- und Demonstrationsflächen besteht:

(<http://bfw.ac.at/db/bfwcms.web?dok=9631>).

Für Gegenüberstellungen mit nicht bewirtschafteten Waldflächen sowie für mittel- bis langfristige internationale Vergleiche muss die Kompatibilität einerseits mit den Monitoring-Einrichtungen des Österreichischen Naturwaldreservate-Programms (www.naturwaldreservate.at) und andererseits mit den Pro Silva Europa Einrichtungen bzw. den Vergleichsflächen der „Association Futaie Irrégulière“ AFI sichergestellt werden.

2 Intentionen

In enger Kooperation des BFW mit Pro Silva Austria erfolgt die Auswahl von Beispielsbetrieben naturnaher Waldbewirtschaftung, wobei von einer Vielzahl an Pro Silva Mitgliedsbetrieben profitiert werden kann. In einigen dieser Beispielsbetriebe werden Monitoringflächen (Referenzflächen) eingerichtet. Zusätzlich können in engagierten Betrieben ergänzend Demonstrationsflächen für Schulungen und Probeauszeigen eingerichtet werden. Die Betriebe selbst profitieren von den eingerichteten Versuchsflächen, da diese für eine interne Erfolgskontrolle, aber auch für Exkursionen genutzt werden können.

Die Auswahl und Einbindung der Mitgliedsbetriebe und die Beschaffung und Aufbereitung von waldbaulichen, ökonomischen und ökologischen Kennzahlen auf Betriebsebene obliegt Pro Silva Austria in Zusammenarbeit mit dem BFW.

Die Referenzflächen werden als Langzeit-Forschungsflächen für naturnahe Waldwirtschaft eingerichtet. Das methodische Design und die Ersteinrichtung obliegen dem BFW in Zusammenarbeit mit Pro Silva Austria. Bei der Ersterfassung werden Kennzahlen der Bestandesstruktur, der Verjüngung, der Sortiments- und Qualitätsverteilung, aber auch ökologische Merkmale wie Totholzvorräte und –qualitäten sowie Habitatstrukturen erhoben. Als Erhebungsperiode werden 5 Jahre festgelegt.

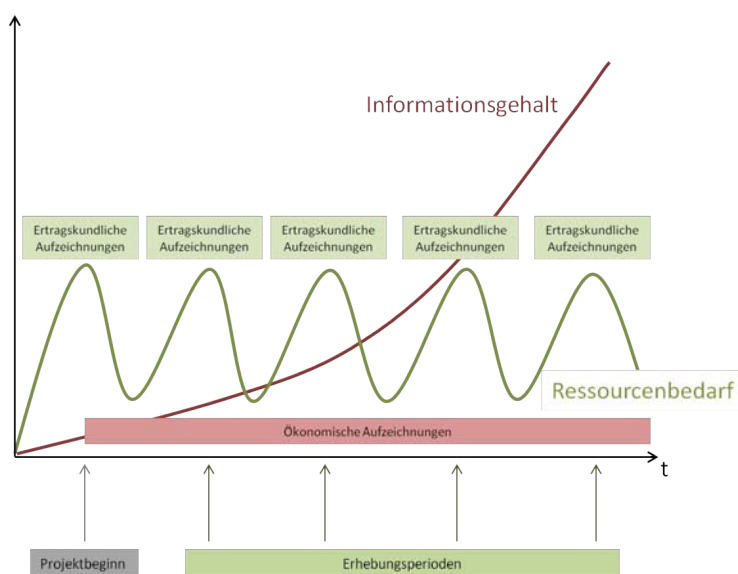
Aus der Kenntnis der Waldentwicklung in den Referenzflächen sollen sowohl Empfehlungen für eine wirtschaftlich effiziente Waldbewirtschaftung entwickelt werden, als auch die relevanten Einflussgrößen für die Erhaltung der Biodiversität identifiziert und bestmögliche Maßnahmen abgeleitet werden.

Die Bewirtschaftung der Referenzflächen soll vom Waldeigentümer möglichst ohne Beeinflussung durch das Projekt und dessen Monitoring-Einrichtungen erfolgen. Ein wichtiger Aspekt ist, dass nicht nur Wachstums-Parameter der Referenzflächen erhoben, sondern auch sämtliche Aufwendungen und Erträge konsequent aufgezeichnet werden. Zur langfristigen Dokumentation ökonomischer Kennzahlen der Bewirtschaftung werden von den Waldbesitzern regelmäßig (jährlich) Aufzeichnungen über durchgeführte Arbeiten, Nutzungen sowie Aufwände und Erträge geführt. Mittelfristig können so wirtschaftliche Vorteile des kahlschlagfreien Dauerwaldes erfasst werden.

Für Gegenüberstellungen mit nicht bewirtschafteten Waldflächen sowie mittel- bis langfristige internationale Vergleiche muss die Kompatibilität sowohl mit den Monitoring-Einrichtungen des Österreichischen Naturwaldreservate-Programms (www.naturwaldreservate.at) als auch den Pro Silva Europa Einrichtungen bzw. den Vergleichsflächen der „Association Futaie Irrégulière“ AFI sichergestellt werden.

Eine Kooperationsvereinbarung regelt die Zusammenarbeit von Pro Silva mit den einzelnen Beispielsbetrieben. Vom Waldeigentümer wird die Erlaubnis zur Durchführung von wissenschaftlichen Erhebungen durch das BFW erteilt. Weiterhin verpflichtet sich dieser zu einer regelmäßigen (jährlichen) Aufzeichnung der ökonomischen Kennzahlen (Kosten und Erträge), sowie zur Meldung weiterer Ereignisse (Verkauf der Fläche sowie Details zu den Erhebungen). Die Messdaten gehören dem Eigentümer der Fläche, der diese Pro Silva Austria und dem BFW zur Auswertung zu Verfügung stellt. Es wird ein periodisches Monitoring im 5-Jahres-Rhythmus angestrebt und eine Weiterführung des Projektes auf mindestens 10 Jahre vereinbart.

Der Vertrag wird auf unbefristete Zeit abgeschlossen. Die langfristige Projektplanung sieht gemäß der vereinbarten Erhebungsintervalle - ökonomische Aufzeichnungen jährlich durch den Waldeigentümer und ertragskundlich-ökologische Aufzeichnungen alle 5 Jahre durch methodisch geschultes Personal - einen periodisch hohen personellen Ressourcenbedarf vor. Werden jedoch die Aufzeichnungen konsequent fortgeführt, ist ein exponentiell steigender Informationsgehalt zu erwarten.



◀ **Abbildung 1:**
Projektplanung -
Tätigkeiten, Ressourcen-
bedarf und
Informationsgehalt

3 Grundlagen

3.1 Projektablauf

15.12.13	Projektstart
01.07.14	1. Zwischenbericht
01.07.15	2. Zwischenbericht
2.Halbjahr 2015	Felderhebungen I
16.10.15	Projektvorstellung auf der Pro Silva Jahrestagung
Jänner 2016	Kurzbericht in der Forstzeitung
1.Halbjahr 2016	Felderhebungen II
31.03.16	Begleitgruppenkonferenz ("Board")
28.09.2016	Vorstellung des Projektes auf der FoWiTa Freiburg (D)
30.11.16	Projektabschluss und Abschlussbericht



Tabelle 1:
Übersicht der wichtigsten Stationen im Projekt-
ablauf

3.2 Projektfinanzierung

▼ **Tabelle 2:** Übersicht über die geförderten Drittmittel

Zahlungsart	Zahlungstyp	Financier	Zeitpunkt	Netto	Ust	Brutto
Startrate	Beauftragung	BMLFUW	15.12.2013	€ 26.900,00	-	€ 26.900,00
Zwischenbericht	Beauftragung	BMLFUW	01.07.2014	€ 23.750,00	-	€ 23.750,00
Zwischenbericht	Beauftragung	BMLFUW	01.07.2015	€ 23.750,00	-	€ 23.750,00
Abschlussbericht	Beauftragung	BMLFUW	30.11.2016	€ 20.600,00	-	€ 20.600,00
Summe				€ 95.000,00		€ 95.000,00

3.3 Projektbeteiligte

Bundesforschungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft:

- DI Dr. Georg Frank,
Projektleiter
- DDI Sebastian Lipp,
Projektmitarbeiter mit Schwerpunkt Organisation und Auswertung
- Janine Oettel, MSc.,
Projektmitarbeiterin mit Schwerpunkt Organisation und Auswertung
- Mag. Herfried Steiner,
Projektmitarbeiter mit Schwerpunkt vegetationskundliche
Bearbeitung
- DI Dr. Georg Kindermann,
Projektmitarbeiter mit Schwerpunkt Versuchsdesign und
waldwachstumskundliche Beratung
- Christian Neureiter,
Technische Unterstützung mit Schwerpunkt Außenerhebungen
- Petra Locsmandy
Sekretariat und Dateneingabe.

Pro Silva Austria:

- DI Dr. Eckart Senitza,
Pro Silva - Projektpartner mit Schwerpunkt Betriebsauswahl und
ökonomische Datenbereitstellung,
unterstützt durch
- DI Roland Gutzinger,
Projektmitarbeiter
- Dipl.-HLFL.-Ing. Franz Reiterer,
Pro Silva – Kooperationspartner mit Schwerpunkt Betriebsauswahl

3.4 Projektgrundlagen

Pro Silva Austria baut seit geraumer Zeit ein Netz von Beispielsbetrieben auf. Diese sogenannten Leitbetriebe naturnaher Waldbewirtschaftung werden regelmäßig zum Ziel von Exkursionen und Regionaltagungen. Eine Datenerhebung waldbaulicher Kennzahlen erfolgt in den jeweiligen Betrieben und Exkursionsobjekten, aber anlassbezogen.

Bisher gibt es keine verbindlichen Kriterien für die Auswahl von Betrieben wenngleich seit der Gründung von Pro Silva Austria mehrere Anläufe in Österreich aber auch in Deutschland (ANW Arbeitsgemeinschaft naturgemäße Waldwirtschaft) und auf der Ebene von Pro Silva Europa unternommen wurden.

Im Rahmen dieses Projektes werden nun erstmals Auswahlkriterien ökonomischer und ökologischer Natur festgelegt, damit soll der erste Schritt getätigt werden, detaillierte Informationen zu den Beispielsbetrieben generieren zu können.

3.4.1 Auswahl Beispielsbetriebe

Folgende Auswahlkriterien für Beispielsbetriebe werden definiert:

- Die aktuelle Waldgesellschaft entspricht im Gesamtbetrieb überwiegend (>75%) der natürlichen Waldgesellschaft. Dies sollte zumindest auf Ebene der Baumarten zutreffen.
- Die Waldbewirtschaftung ist seit mehr als 10 - 20 Jahren auf dem überwiegenden Teil der Waldfläche (>75%) auf die Erzielung strukturierter, ungleichaltriger Bestände mit ausreichender Naturverjüngung ausgerichtet.
- Die Waldbewirtschaftung erfolgt orientiert am Standort und individueller Hiebsreife der Einzelbäume.
- Die Bestände weisen keine eklatanten Pflege-Rückstände oder Bestandes-Schäden auf. Beim Vorhandensein von Jungwaldflächen sollte mindestens die Hälfte bereits im Dickungs- beziehungsweise Stangenholzalter sein.

- Die Verjüngung der natürlichen Hauptbaumarten, welche der potenziell natürlichen Vegetation entsprechen, ist ohne Verbiss-Einzelschutz oder Zäunung möglich. Die bestehende Verjüngung ist nur durch tolerablen Wildverbiss (maximal 10% Leittriebverbiss) der Nebenbaumarten belastet. Dieses Ziel wird zumindest konkret angestrebt.
- Die Waldbewirtschaftung beachtet ökologische Kriterien hinsichtlich der Lebensraumfunktionen und ist bemüht, Höhlen- bzw. Biotopbäume und andere Biodiversitätselemente sowie einen gewissen Totholzanteil im Wald zu erhalten.
- Der „Waldbewirtschafter“ handelt eigenverantwortlich und zielorientiert und zeichnet regelmäßig wirtschaftliche Eckdaten der Holzernte (Erlöse, Sorten, Mengen), der Waldpflege (Waldbaukosten) und des Managements (Verwaltungskosten) auf. Vorzugsweise sind daher Teilnehmer des „Forstbericht“ oder „Arbeitskreis Betriebswirtschaft“ der Landwirtschaftskammern in der Auswahl zu präferieren.

Diese Kriterien sind keine strengen Regeln, sondern dienen primär als Richtlinie. Im Einzelfall sind die Kriterien zu prüfen. Es besteht die Möglichkeit, dass nur einzelne Reviere oder Revierteile diesen Bedingungen entsprechen und nicht zwingend der gesamte Betrieb.

▼ **Tabelle 3:** Struktur und Inhalt der Betriebsbeschreibungen

BETRIEBSBESCHREIBUNG	
Lage und Geografie	Betriebsbezeichnung
	Betriebsleitung
	Eigentümer
	Land
	Lage
	Gesamtgröße und Waldfläche
	Personalausstattung
Standort	Klima
	Jahresniederschlag mittlere Jahrestemperatur
Waldvegetation und Waldgeschichte	Boden und Topografie
	Natürliche Waldgesellschaft
	Waldtypen aktuell
	Baumartenzusammensetzung aktuell
	Wald-Forstgeschichte
	Kalamitäten und Störungen
	Naturnahe Bewirtschaftung
	Anteil naturnaher Bestände
Anteil strukturierter Bestände	
Technische Rahmenbedingungen	Erschließung
	Ernte-und Rückung
	Holzverkauf
Naturschutz und Biodiversität	
Jagd	Bewirtschaftung
	Wildstand-Wildschäden
Fotos	3-5 aussgekräftige Waldbilder

3.4.2 Auswahl Referenzflächen

Die in Frage kommenden Beispielsbetriebe werden auf die Eignung für die Einrichtung eines Bestandes als „Referenzfläche“ überprüft. Für die im Detail zu untersuchenden Bestände werden folgende Bedingungen definiert:

- Die Größe der Referenzfläche soll zwischen 5 und 15 ha liegen. Eine Mindestgröße von 5 ha ist auf jeden Fall anzustreben.
- Die Referenzfläche soll standörtlich möglichst einheitlich sein und zumindest nur einer potenziellen natürlichen Waldgesellschaft auf Assoziationsebene angehören.
- Die Referenzfläche soll bezüglich ihres Alters, ihrer Baumartenzusammensetzung und Bestandesstruktur sowie ihrer Bestandesgeschichte möglichst homogen sein.
- Auf ökonomischer Ebene sollte für die gesamte Referenzfläche dieselbe Nutzungstechnik der Holzernte anwendbar sein. Flächen die geländemäßig beispielsweise teilweise Schlepper-befahrbar und teilweise im Seilgelände liegen sind nach Möglichkeit nicht auszuwählen.
- Auf betrieblicher Ebene sollen die Flächen möglichst einer Bewirtschaftungseinheit zuordenbar sein. Es soll der Abgrenzung nach Abteilungen oder Teilflächen Vorrang vor ökologischen Kriterien wie dem Waldbild oder Bestandesstrukturen gegeben werden.
- Der Waldeigentümer und/oder der „Waldbewirtschafter“ soll die Referenzfläche entsprechend dem Ziel unregelmäßigen Dauerwalds bewirtschaften und ein Bekenntnis zu dieser Art von Waldbewirtschaftung über mindestens 10 Jahre zeigen und umsetzen.

Es ist evident, dass die geforderten Eignungskriterien die Akquirierung von Referenzflächen schwierig machen. Knock out Kriterien gibt es nicht. Es ist bei der Festlegung und Abgrenzung der jeweiligen Referenzfläche an Ort und Stelle zu prüfen inwiefern noch vertretbare, begründete Abstriche gemacht werden können, um das große Ganze eines Set's von Referenzflächen nicht zu gefährden.

3.5 Auswahlvorgang

Das Ziel dieses Projektes ist das Studium und die langfristige Dokumentation der strukturellen und ökonomischen Entwicklung der Beispielflächen in den ausgewählten Betrieben. Der Fokus liegt hier auf der Beobachtung der Entwicklung unregelmäßiger Bestandesstrukturen. Die Untersuchungsflächen sind deshalb in Beständen anzulegen, die sich bereits unregelmäßigen Bedingungen annähern, aber nicht zwingend bereits Plenterstrukturen aufweisen. In der Praxis überwiegen zwei- bis mehrschichtige verjüngungsreiche und in der Oberschicht deutlich strukturierte bzw. zumindest hinsichtlich der Durchmesser deutlich differenzierte Bestände.

Der Waldbewirtschafter wird ersucht, Bestände vorzuschlagen, die in ihrer Struktur so unregelmäßig wie möglich sind. Die erforderliche Unregelmäßigkeit ist im Zusammenhang mit den Baumartenmischungen und mit der Altersspanne innerhalb des Bestandes und der Baumdimensionen zu sehen. Dies kann dazu führen, dass Abteilungen, welche Bestandesteile $> 0,25$ ha oder mehr als 20% der Fläche von gleichaltrigen Nadelbaumaufforstungen oder auch gleichaltrige Teile oder Reinbestände, welche in unregelmäßige Mischbestände eingegliedert sind, als ungeeignet abgelehnt werden. Dies mag ein strenger Maßstab sein, aber diese Leitlinie sichert das Vorliegen brauchbarer Ergebnisse bereits nach relativ kurzer Zeit. Ist der Ausgangspunkt ein gleichaltriger Bestand, so gestaltet sich die Beobachtung der Entwicklung der Durchmesserklassen als schwierig, beziehungsweise ist erst nach langen Zeiträumen möglich.

Es ist zulässig, Abteilungen zu verwenden, welche gleichaltrige Bestandesteile enthalten oder in denen die Baumartenzusammensetzung nicht den Vorgaben entspricht, solange diese als „Enklaven“ kartografisch abgegrenzt und aus der Untersuchungsfläche ausgeschlossen werden können. Die Abteilung sollte insgesamt mindestens 5 ha umfassen, es können auch 2 Abteilungen gemeinsam betrachtet werden, solange sie die angeführten Kriterien erfüllen. Abteilungen sollten nicht größer als 15 ha sein, aufgrund von logistischen und zeitlichen Einschränkungen bzw. dem entstehenden höheren Zeitaufwand.

Die Referenzflächen sollten annähernd einem Standortstyp zuzuordnen sein. Auch hinsichtlich der Topografie (Exposition, Relief, Neigung) ist eine einigermaßen gegebene Einheitlichkeit sinnvoll, damit möglichst homogene Wachstumsbedingungen bestehen. Auch sollte dasselbe System zur Holzbringung an die Forststraße auf der ganzen Fläche anwendbar sein. Extreme Geländebrüche sollten vermieden werden und eingesprengte Sonderstandorte (z.B. Quellaustritte, Nassgallen) klar abgrenzbar sein.

3.6 Kompatibilität - Österreichische Naturwaldreservate

Eine Abstimmung mit der Aufnahmemethodik des Österreichischen Naturwaldreservate-Programmes ist jedenfalls anzustreben um Vergleiche mit nicht bewirtschafteten Waldflächen zu ermöglichen.

Die Ausarbeitung der „Richtlinien für die Feldaufnahmen in Pro Silva Beispielsbeständen“ basiert auf der Grundlage der „Richtlinien für die Wiederholungsaufnahmen in Naturwaldreservaten“ (Frank et al., 2014) und ist somit in den überwiegenden Erhebungsmerkmalen kompatibel.

Auch wenn es sich im Zuge dieses Projektes in erster Linie um die Bewirtschaftung von Beispielflächen handelt, so ist eine naturnahe Bewirtschaftung immer an die natürliche Bestandesentwicklung angelehnt (Naturverjüngung, Selbstdifferenzierung etc.). Die Naturwaldreservate bieten, in ihrer Entwicklung keinem forstlichen Bewirtschaftungseinfluss ausgesetzt, eine gute Vergleichsgrundlage, insbesondere beim Versuch der Rekonstruktion von Entwicklungsstadien der jeweiligen Bestände.

3.7 Kompatibilität - Pro Silva Europa Beispielflächen

Pro Silva Europa ist eine eingeschriebene Dachorganisation aller Europäischen Pro Silva Mitgliedsstaaten mit Sitz in Truttenhausen, Elsass (FRA). Pro Silva Europa arbeitet eng mit der Association Futaie Irrégulière (AFI) zusammen.

Die Association Futaie Irrégulière [AFI] ist eine von Frankreich ausgehende Vereinigung, 1991 gegründet von einer Gruppe von Forst-Experten und Waldeigentümern, um auf Dauerwald ausgerichtete Waldbautechniken zu studieren und zu entwickeln. Die Vereinigung hat seither ein Netzwerk von Dauerbeobachtungsflächen etabliert, um bestmögliche Techniken nachhaltigen Waldmanagements zu entwickeln (Susse et al., 2011). Pro Silva Europa unterstützt diese Initiative formell und fördert eine Ausweitung des Netzes auf gesamteuropäischer Ebene.

AFI bearbeitet seit 1991 aktuell 75 Beispielsbetriebe, überwiegend in Frankreich, aber auch in Luxemburg, Belgien und Großbritannien. Vor allem im Laubholz-Bereich kann hier auf umfassendes Know-How zurückgegriffen werden.

Die Auswahl der AFI Betriebe, die Etablierung und das Management der Referenzflächen sind durch ein sogenanntes „Protocol to set up a series of research stand plots in irregular stands“ geregelt (Susse et al., 2011).

Das gegenständliche Projekt nimmt Bezug auf diese Handlungsanleitung, erhebt aber Anspruch auf größtmögliche Eigenständigkeit.

Es ist nicht vorgesehen, die generierten Daten und Ergebnisse unmittelbar in das AFI-Netz zu integrieren, es wird jedoch im Sinne der Vergleichbarkeit und fachlichen Zusammenarbeit auf eine höchstmögliche Kompatibilität geachtet.

4 Methodik

Die Einrichtung von Beispielflächen, in diesem Projekt grundsätzlich als „Referenzflächen“ bezeichnet soll in erster Linie den jeweiligen Eigentümern selbst als Grundlage für die Sichtbarmachung der Outputs naturnaher Waldwirtschaft dienen. In weiterer Folge wird dann durch die langfristige Beobachtung die Generierung dynamischer Parameter ermöglicht, die Erkenntnisse wie den „Wert“ der gewählten Bewirtschaftungsform ermitteln lassen. Dass für die langfristige Beobachtung eine dementsprechend gut situierte Aufnahmeinfrastruktur in den jeweiligen Flächen installiert werden muss, versteht sich von selbst.

Die „Referenzflächen“ werden nach ihrer Abgrenzung nach betrieblichen Kriterien, wie beispielsweise wirtschaftlichen Einheiten wie Abteilungen oder Teilflächen mit einem systematischen Rasternetz aus fix markierten Aufnahmepunkten im Gelände überzogen. Diese Punkte dienen dann in weiterer Folge für die Generierung sämtlicher für die langfristige Beobachtung notwendiger Bestandesdaten. Im Zuge dieses Projektes wurde auf den Rasterpunkten eine Erstaufnahme durchgeführt und damit sozusagen der Grundstein für die weitere Untersuchung gelegt. Um die langfristige Entwicklung der Flächen dynamisch abbilden zu können, wird im Idealfall alle 5 Jahre nach der Einrichtung des Probeflächennetzes eine Wiederholungsaufnahme auf ebendiesem durchgeführt werden.

Da die Aufnahmen der „Referenzflächen“ in Betrieben erfolgen, die sich zum naturnahen Waldbau bekennen, sind einerseits sowohl ökonomische, als auch ökologische Kriterien gleichermaßen ausschlaggebend für die Gesamtaussage und damit auch dementsprechend in die Aufnahmen zu integrieren. Mit den Feldaufnahmen wird somit die Grundlage für ein dauerhaft vorhandenes Informationssystem aus Referenzflächen geschaffen, das für die innerbetriebliche Wirtschaftsführung ebenso dient, wie auch nach außen hin zu Bildungszwecken in theoretischer und praktischer Weise.

Ein weiterer wichtiger Inhalt des Projektes ist die Förderung von Bildungsgrundlagen, beziehungsweise deren Unterstützung. Zu diesem Zweck ist die Einrichtung sogenannter „Demonstrationsflächen“ vorgesehen. Auf diesen max. 1 ha großen Flächen wird der Bestand komplett erhoben und soll für Auszeigeübungen und ähnliches genutzt werden. Im Zuge des vorliegenden Projektes wird beispielhaft eine derartige Fläche eingerichtet.

Eine detaillierte Übersicht über die Vorgehensweise bei den Feldaufnahmen ist im Pflichtenheft: „Richtlinien für die Felderhebungen in Pro Silva-Beispielsbeständen“ dargestellt.

4.1 Referenzfläche - Standort und Vegetation

Die Referenzflächen werden hinsichtlich ihres Standortes exakt dokumentiert. Hierzu ist es notwendig Vegetationsaufnahmen mit Bestimmung aller auf der Fläche vorkommenden Pflanzenarten durchzuführen. Auch die Bestimmung der Bodeneigenschaften, wie Bodenart etc. ist für die Charakterisierung von höchster Bedeutung. Im Schnitt sind 2-3 Vegetationsaufnahmen auf einer Referenzfläche notwendig.

Diese Aufnahmen werden an repräsentativen Stellen innerhalb der Flächen durchgeführt, sind aber nicht vermarktet. Für alle Referenzflächen liegen Vegetationsaufnahmen und ausgearbeitete Vegetationstabellen vor. Die Erhebung der Vegetationsprobeflächen erfolgt nach der Methode BRAUN-BLANQUET (1964).

Mittels der erhobenen Daten kann das Potenzial des Standortes ermittelt werden. Die aktuelle, sowie die potenziell natürliche Vegetation können abgeleitet werden. Als „Rahmenbedingung“ für die Bewirtschaftung der Fläche ist die Orientierung an diesen Kriterien unbedingt einzuhalten.

4.2 Referenzfläche - Einrichtung eines Stichprobennetzes

Grundlage für die Erhebungen auf den Referenzflächen bildet eine Luftbildkarte der ausgewählten Bestände mit dem bereits systematisch eingetragenen Rasternetz inklusive Koordinaten und Nummer der Probestfläche.

Die Anzahl der Probestpunkte orientiert sich grundsätzlich an der Flächengröße. Die Größe der erhobenen Flächen liegt im Schnitt bei 5-10 ha. Um der statistischen Repräsentativität Genüge zu tun werden mindestens 15 Stichprobestpunkte je Referenzfläche erhoben. Das Rasternetz ist quadratisch und meist im Abstand von 50 x 50 m ausgeprägt. Um Randeekte zu vermeiden, werden Rasterpunkte die näher als 20 m an der Grenze der Bezugseinheit liegen nicht erhoben. Ebenfalls ausgespart bleiben kleinräumige Bestandesvarietäten wie Initialbewuchsflächen als Folge von Kalamitäten oder ähnliches.

Die jeweiligen Zentren der Rasterpunkte sind mit Entfernungs- und Richtungsmessgeräten eingemessen. Die Markierung in dauerhafter Form erfolgt mittels Metallrohr, welches gänzlich im Waldboden versenkt wird. Zur einfacheren Auffindbarkeit wird die Position der jeweiligen Punkte noch GPS-vermessen und digital archiviert.

4.2.1 Module - Winkelzählprobe (WZP)

Es wird eine Winkelzählprobe nach Bitterlich mit Zählerfaktor 4 bzw. 2 durchgeführt. Die Kluppschwelle beträgt 10 cm. Die erfassten Baumindividuen werden zur leichten Wiederauffindbarkeit mittels Reißhaken in Höhe der BHD-Messstelle in T-Form markiert.

Die Winkelzählprobe ist eine sehr effiziente Methode grundflächenproportional Vorrats- und langfristig auch Zuwachsparemeter über die Referenzfläche zu erhalten. Es können bereits im Zuge der ersten Wiederholungsaufnahme wichtige Aussagen über die Dynamik der Referenzflächen, abgeleitet werden. Da auch bei, in der Zukunft geplanten, Aufnahmen diese Kontinuität beibehalten werden soll, ist die Durchführung der WZP auf den Rasterpunkten obligat anzusehen. Sollten andere Module im speziellen Fall nur sporadisch angewendet werden, ist die WZP als Basis der Datenerhebungen immer durchzuführen.

Neben Bestandesdaten werden sowohl ökologische Qualitätskriterien (Veteranenbäume, Höhlenbäume, Eignung als Habitatbaum) erhoben als auch ökonomische Qualitätskriterien hinsichtlich der Vermarktung der erreichten Sortimente.

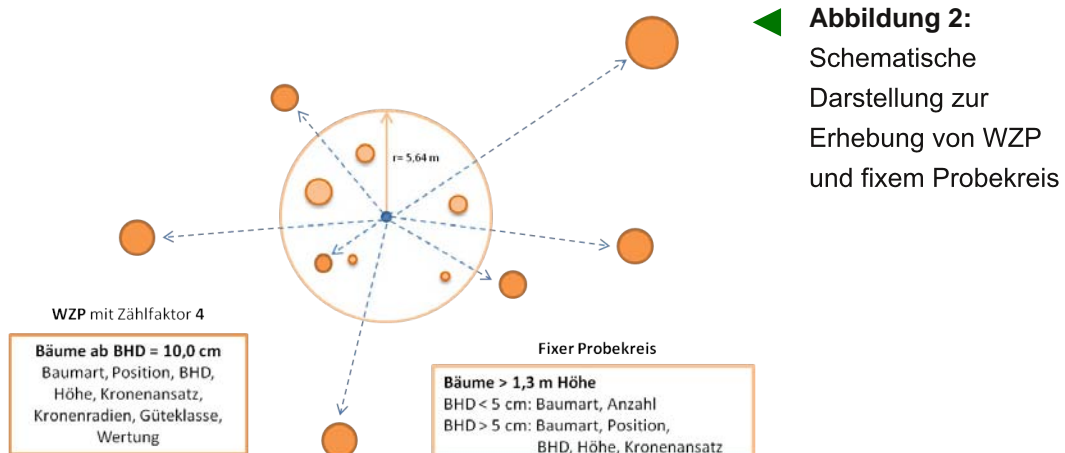
Eine Güteansprache am stehenden Stamm erfolgt nach den Qualitätskriterien nach Mahler et al. (2001). Diese entsprechen allerdings nicht den sortimentsweise angesprochenen Qualitätskriterien der Österreichischen Holzhandelsusancen (Kooperationsplattform für Forst Holz Papier (FHP), 2006).

Bei der Erstaufnahme im Zuge dieses Projektes wurden noch folgende Module in die Aufnahmen integriert:

4.2.2 Module - Bestandesstruktur (100 m²)

Aufnahme eines fixen Probekreises mit Radius von 5,64 m. Als Probekreiszentrum gilt jenes des WZP-Rasterpunktes. Erfasst werden alle Individuen ab 1,3 m Baumhöhe.

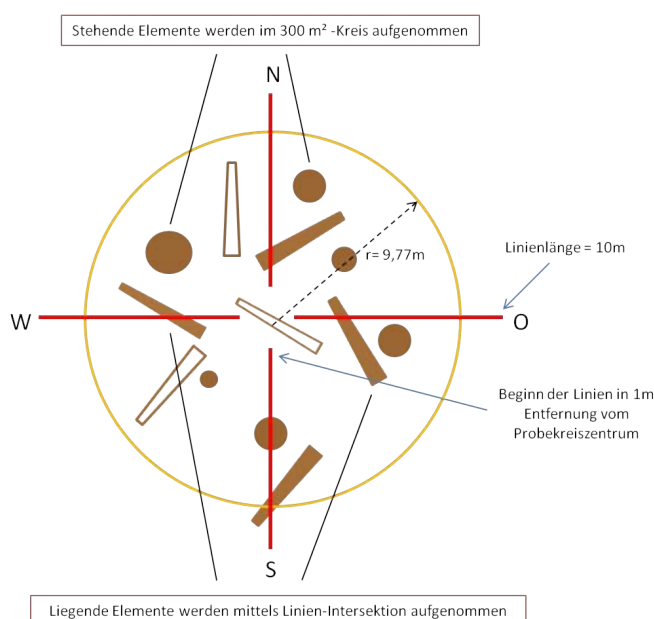
Bäume dokumentieren durch ihr jährliches (Dicken-)Wachstum sich zeitlich ändernde Wuchsbedingungen. Im Kollektiv lassen sie gleichzeitig Rückschlüsse über die künftige Entwicklung der Bestandesstruktur zu. Für diese Entwicklung maßgebend sind vor allem die jungen und schwachen Bestandesmitglieder, weshalb Daten zur Artenzusammensetzung und Altersstruktur dieser Gruppe von besonderem Interesse sind. Da die Winkelzählprobe grundflächenproportional ist, werden mit dieser Methode schwache Stämme nur in geringer Zahl erfasst.



◀ **Abbildung 2:**
 Schematische Darstellung zur Erhebung von WZP und fixem Probekreis

Die 100 m²-Probeflächen sollen zusätzliche, genauere Informationen über die junge Bestandesschicht liefern. Da sich die Winkelzählprobe nicht auf eine Probefläche bezieht, sind Querverbindungen zu flächigen Erhebungsparametern problematisch. Diesem Umstand kann mit diesem Modul entgegengetreten werden, sodass die Möglichkeit besteht Bestandesdaten mit Daten aus der Totholz-, Vegetations- oder Verjüngungserhebung in Beziehung zu bringen.

4.2.3 Module - Totholz



◀ **Abbildung 3:**
Schematische
Darstellung zur Erhebung
von Totholz

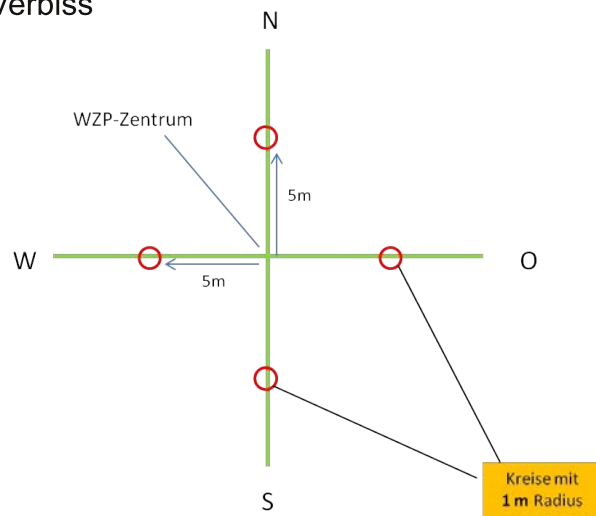
Auf einem 300 m²-Kreis mit Zentrum des WZP-Rasterpunktes wird das stehende Totholz dokumentiert. Liegende Elemente werden mittels Linienintersektmethode auf 4 Linien mit je 10 m Länge erfasst. Als Mindestdurchmesser gilt in beiden Fällen 10 cm.

Totholz ist das überragende Kennzeichen natürlicher Entwicklung und damit ein wichtiger Indikator für Naturnähe. Es bietet für eine Vielzahl an Organismen (Moose, Pilze, Tiere) insbesondere heute selten gewordener Arten, Lebensraum und / oder Nahrung und bildet damit eine Schlüsselkomponente für die Biodiversität im Wald. Nicht nur die Quantität, sondern vor allem auch die Qualität (Stärkeklasse, Zersetzungsgrad, Baumart) ist für die Erfüllung seiner Funktion wesentlich und gibt Hinweise zur Dynamik der lebenden Bestandesschicht. Auf Basis von Absterbeereignissen einzelner Bäume in einem Zeitfenster können diese Parameter nur sehr vage abgeleitet werden.

Um einen Vergleich mit unbewirtschafteten Wäldern gewährleisten zu können, erfolgt die Erhebung des Totholzes äquivalent zu den Aufnahmen des österreichischen Naturwaldreservateprogrammes (Frank et al. 2014).

4.2.4 Module - Verjüngung und Verbiss

Die Verjüngung und der Verbissgrad werden auf vier je 3,14 m² großen Kreisen (r = 1 m Horizontaldistanz) untersucht. Diese Kreise sind jeweils in 5 Metern Entfernung (Schrägdistanz!) vom Probekreiszentrum der WZP nach den Himmelsrichtungen orientiert situiert. Untersucht wird die Verjüngung bis 1,3 m Höhe.



▲ **Abbildung 4:**
Schematische Darstellung zur Erhebung der Verjüngung

Jeder der Verjüngungskreise wird nach Deckung (verjüngungsgünstige bzw. verjüngungshemmende Faktoren) beurteilt. Die Anteile der jeweiligen Faktoren werden in % angegeben, wobei insgesamt immer 100% erreicht werden sollen.

Die Erhebung der Verjüngung ist ein wichtiger Indikator für die Reproduktionsfähigkeit eines Bestandes. Durch langfristige Beobachtungen kann die Entwicklung der unterschiedlichen Baumarten, in Bezug auf Individuenreichtum, Höhenverteilung und Belastung durch Schalenwild verfolgt werden.

4.3 Referenzfläche - Ökonomische Datenaufzeichnung

Um die Entwicklung der Referenzflächen auch in ökonomischer Hinsicht beobachten zu können, verpflichtet sich jeder Bewirtschafter vertraglich, ökonomische Daten betreffend die Referenzfläche, die er bewirtschaftet, aufzuzeichnen. Er sollte, soweit die Aufzeichnungen ihm dies ermöglichen, zeitlich möglichst weit zurückgehen.

Folgende ökonomische Zahlen werden laufend aufgezeichnet:

Einnahmen

- **Holzerlöse:** Mengen, Sorten, Baumarten
- **andere Einkommen:** Jagd, Förderungen, etc.

Ausgaben

- **Erntekosten:** Kosten/Efm oder Stundenaufwand
- Mann & Maschine
- **Pflegekosten:** Waldbau, Pflanzung, Astung, Läuterung
- Stundenaufwand, Fremdleistungen
- **Managementkosten:** Auszeige, Kontrolle
- Stundenaufwand
- **Investitionskosten** (Erstellung des Wirtschaftsplans, Planung und Bau der Infrastruktur) und Erhaltungskosten (z.B. Gebäude, Infrastruktur)
- kalkulatorische Ansätze
- **Fixkosten:** Verwaltungskosten, Jagdbetriebskosten, Versicherungskosten, Grundsteuer, andere jährliche Kosten
- Hektarwerte aus dem Gesamtbetrieb für die Untersuchungsfläche abgeleitet
- **Überwachung und Kontrolle**
- Stundenaufwand

Zur Erleichterung der Aufgabe der Bewirtschafter wird ein Normformular zur ökonomischen Kontrolle geliefert. Die ökonomischen Daten werden pro ha und Jahr angegeben. Die ökonomische Dokumentation betrifft nur die Referenzfläche und nicht den ganzen Betrieb.

▼ **Abbildung 5c: Ökonomisches Protokoll - Zusammenfassung**

Ökonomisches Monitoring		Flächennummer	0
Betriebsname:	0	Bezeichnung	0
Bewirtschafter:	0	Größe (ha)/Periode	0,00 0,00
Zielsetzung			
Bestandesgeschichte			
Beginn der Naturnahen Bewirtschaftung	0	Periode von	
Beginn der ökonomischen Aufzeichnungen		Periode bis	

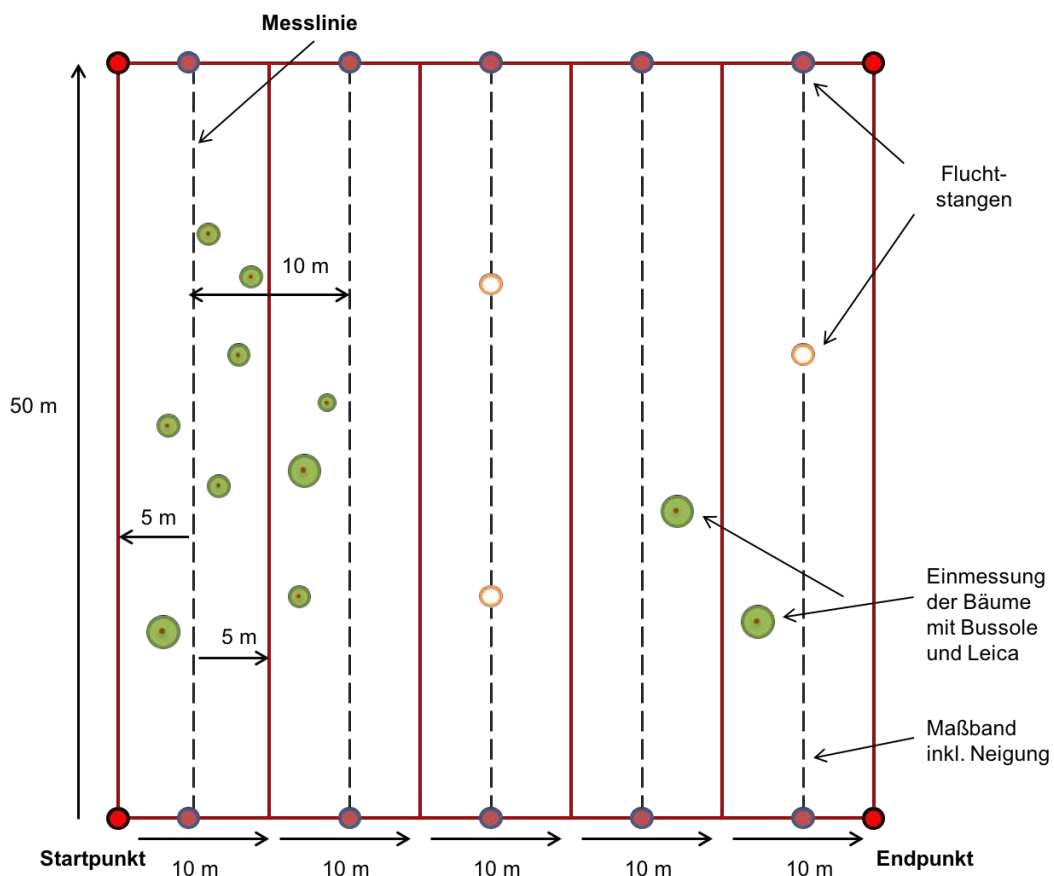
Zusammenfassung

Kosten		ha	Kosten	€/ha,J	Notizen
1.Fixkosten	Kalkulation für das Gesamtrevier	ha	€ -	€ -	
1.1. Verwaltungskosten					
1.2. Jagdbetriebskosten					
1.3. Versicherungskosten					
1.4. Grundsteuer					
1.5. Sonstige					
2.Operationelle Kosten	laufende Kosten für Ernte und Bestandespflege		€ -		
2.1. Holzerntekosten			€ -		
2.1.1. Fällungskosten			€ -		
2.1.2. Bringungskosten			€ -		
2.1.3. sonst. Erntekosten			€ -		
2.2. Pflegekosten			€ -		
2.2.1. Pflanzung					
2.2.2. Lässerung, JW-Pflege					
2.2.3. Astung, Kronenpflege					
2.2.4. Forstschutz					
2.3. operationale Managementkosten			€ -		
2.3.1. Auszeige, Markierung			€ -		
2.3.2. Arbeitskontrolle					
2.3.3. sonstiges Management	<i>z.B. Holzabrechnung, Übergabe, Kontrolle</i>		€ -		
3.Kalkulatorische Kosten	Abschreibung, Instandhaltung, Finanzierung		€ -	€ -	
3.1. AfA - Forsteinrichtung					
3.2. AfA - Erschließung					
3.3. Erhaltung - Erschließung					
3.4. Erhaltung - Gebäude					
3.5. Materialkosten					
3.6. Finanzierungskosten					
Erlöse			Erlöse	€/ha,J	Notizen
1.Holzerlöse		Efm	€ -		
1.1. Erlöse Sägerundholz		0	€ -		
1.2. Erlöse Industrieholz		0	€ -		
1.3. Erlöse Brennholz					
2.Sonstige Erlöse			€ -		
2.1. Jagderlöse			€ -		
2.2. Förderungen			€ -		
2.3. Sonstige Erlöse			€ -		
Erlöse/Kosten	Gesamterlöse		€ -	€ -	
	Gesamtkosten		€ -	€ -	
Periode	Überschuß/Verlust		€ -	€ -	

ACHTUNG: Stehender Wert und Potentieller Wert - muß ergänzt werden !!

4.4 Demonstrationsfläche - Flächen zur Übung in der Praxis

Die Anlage von Demonstrationsflächen erfolgt in Erhebung von Flächenteilen zu je 2500 m² (50 x 50 m). Diese Größe ist als Minimalgröße zu verstehen, die gegebenenfalls Modularartig je nach Geländeform erweiterbar ist. Die Positionierung der Fläche muss daher so erfolgen, dass eine Erweiterung auf 1 ha - Größe gegebenenfalls gewährleistet wird.



▲ **Abbildung 6:** Design der Anlage einer Demonstrationsfläche dieses Projektes

Alle Bäume ab BHD 10 cm werden koordinativ erfasst, mittels Nummerierung markiert und die Einzelbaumdaten aufgenommen.

Demonstrationsflächen bieten ideale Ausgangsbedingungen für Auszeigeübungen, da eine exakte Datengrundlage vorhanden ist. Auch für Methodenvergleiche eignen sich die Flächen sehr gut.

5 Beispielsbetriebe

▼ **Tabelle 4a:** Liste der Beispielsbetriebe -
Betriebe mit Referenzflächen sind grau hinterlegt

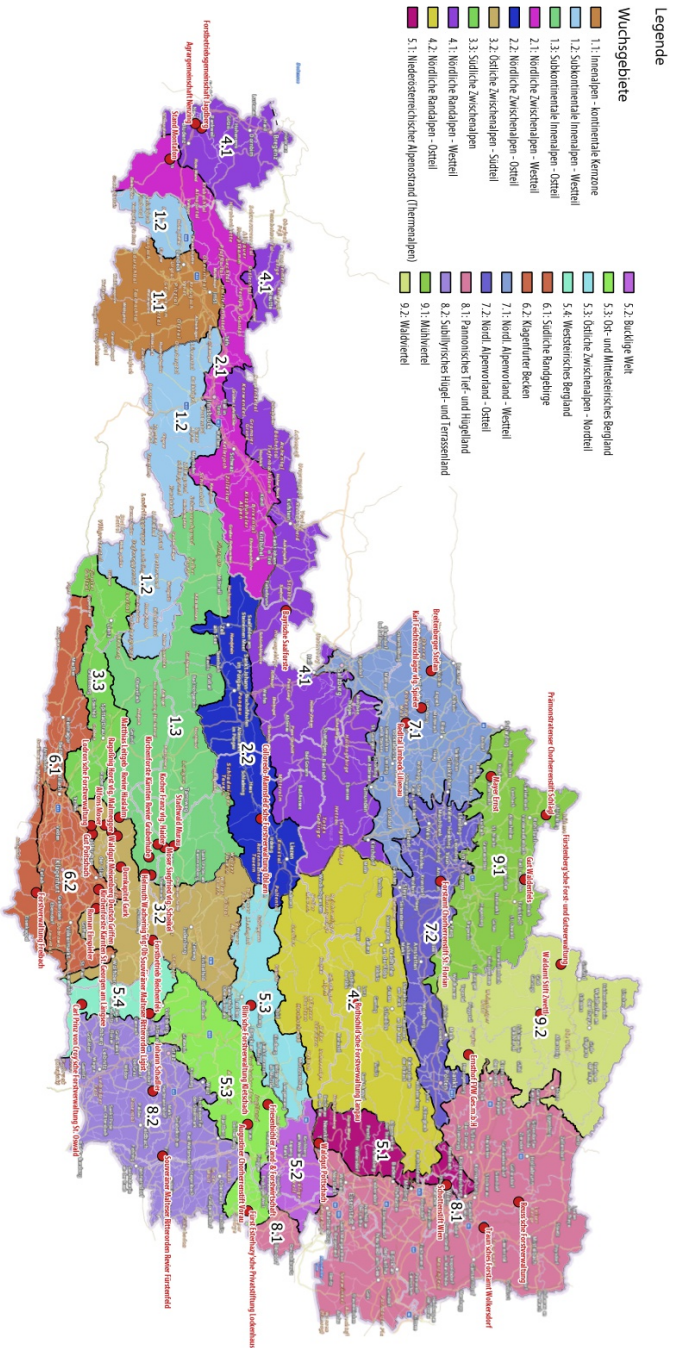
Betrieb	Wuchsgebiet	Bundesland
Revier Gruberhube	1.3 Subkontinentale Innenalpen - Ostteil	Kärnten
Rinner	1.3 Subkontinentale Innenalpen - Ostteil	Kärnten
vulgo Oberer Eicher	1.3 Subkontinentale Innenalpen - Ostteil	Kärnten
Stadtwald Murau	1.3 Subkontinentale Innenalpen - Ostteil	Steiermark
vulgo Scheikl	1.3 Subkontinentale Innenalpen - Ostteil	Steiermark
vulgo Haider	1.3 Subkontinentale Innenalpen - Ostteil	Steiermark
Forstfond des Standes Montafon	2.1 Nördliche Zwischenalpen - Westteil	Vorarlberg
Colloredo - Öblarn	2.2 Nördliche Zwischenalpen - Ostteil	Steiermark
Domkapitel Gurk	3.2 Östliche Zwischenalpen - Südteil	Kärnten
Einspieler	3.2 Östliche Zwischenalpen - Südteil	Kärnten
Forstbetrieb Reichenfels	3.2 Östliche Zwischenalpen - Südteil	Kärnten
Gut Poitschach	3.2 Östliche Zwischenalpen - Südteil	Kärnten
Leitgeb vlg. Hiasl	3.2 Östliche Zwischenalpen - Südteil	Kärnten
Lodron'sche Forstverwaltung	3.2 Östliche Zwischenalpen - Südteil	Kärnten
Moser	3.2 Östliche Zwischenalpen - Südteil	Kärnten
Ragossnig	3.2 Östliche Zwischenalpen - Südteil	Kärnten
Waldgut Meisenberg	3.2 Östliche Zwischenalpen - Südteil	Kärnten
WBG Jagdberg	4.1 Nördliche Randalpen - Westteil	Vorarlberg
Agrargemeinschaft Nenzing	4.1 Nördliche Randalpen - Westteil	Vorarlberg
Bayerische Saalforste	4.1 Nördliche Randalpen - Westteil	Salzburg
Langau	4.2 Nördliche Randalpen - Ostteil	Niederösterreich
Schottenhof	5.1 Niederösterreichischer Alpenostrand	Wien
MA 49	Wuchsgebietsübergreifend	Wien
Waldgut Pottsach	Wuchsgebietsübergreifend	Niederösterreich
Fürst Esterhazy'sche PS Lockehaus	5.3 Ost- und Mittelsteirisches Bergland	Burgenland
Friesenbichler	5.3 Ost- und Mittelsteirisches Bergland	Steiermark
Stift Voralpe	5.3 Ost- und Mittelsteirisches Bergland	Steiermark
Blin'sche FV Kletschach	5.3 Östliche Zwischenalpen - Nordteil	Steiermark
Carl Prinz von Croy Forst St.Oswald	5.4 Weststeirisches Bergland	Steiermark
Forstverwaltung Freibach	6.1 Südliche Randgebirge	Kärnten
RK Kirchenforste GmbH	Wuchsgebietsübergreifend	Kärnten

▼ **Tabelle 4b:** Liste der Beispielsbetriebe -
 Betriebe mit Referenzflächen sind grau hinterlegt

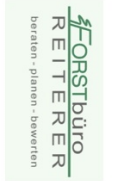
Betrieb	Wuchsgebiet	Bundesland
Ernsthof FVW Ges.m.b.H.	9.2 Waldviertel	Niederösterreich
Fürstenberg	9.2 Waldviertel	Niederösterreich
Stift Zwettl	9.2 Waldviertel	Niederösterreich
Breitenberger Stefan / Inge	7.1 Nördl. Alpenvorland - Westteil	Oberösterreich
Forstverwaltung Redltal	7.1 Nördl. Alpenvorland - Westteil	Oberösterreich
Feichtenschlager vgl. Spieler	7.1 Nördl. Alpenvorland - Westteil	Oberösterreich
Stift St. Florian	7.2 Nördl. Alpenvorland - Ostteil	Oberösterreich
Reuss'sche Forstverwaltung Ernstbrunn	8.1 Pannonisches Tief- und Hügelland	Niederösterreich
Traunsches Forstamt Wolkersdorf	8.1 Pannonisches Tief- und Hügelland	Niederösterreich
Malteser Revier Fürstenfeld	8.2 Subillyrisches Hügel- und Terrassenland	Steiermark
Schadler Land + Forstwirtschaft	8.2 Subillyrisches Hügel- und Terrassenland	Steiermark
Grundemann-Falkenbergsche Gutsverwaltung	9.1 Mühlviertel	Oberösterreich
Stift Schlägl	9.1 Mühlviertel	Oberösterreich
Mayr Ernst	9.1 Mühlviertel	Oberösterreich

Übersichtskarte Beispielbetriebe Resynat Wald

Entwicklung eines Referenzflächen-Systems zur wissenschaftlichen
Qualifizierung naturnaher Waldbaumethoden in Österreich



waldplan.at
Planung - Beratung - Waldprojekte
www.waldplan.at
Pöschschach 2 A 9560 - Feldkirchen
Dr. Dr. Eibert Seifritz - Regionaldirektor für Forstwirtschaft



1:3.500.000
Datenquelle: Borsenmap.at
Version 1.0: 03.07.2015

6 Referenzflächen

In folgenden Beispielsbetrieben wurden im Zuge des Projektes Referenzflächen eingerichtet:

Reichenfels - Forstbetrieb Reichenfels GmbH

Salles - Gut Poitschach

Grilzgraben - Lodron´sche Forstverwaltung

Hiaslalm - Biohof Hiasl

Kohlberg - Forstbetrieb Burtscher

Tamegger Wald - RK Kirchenforste GmbH Kärnten

St. Florian - Forstbetrieb Stift St. Florian

St. Georgen - RK Kirchenforste GmbH Kärnten

Maurerwald - Forstbetrieb Stadt Wien MA 49

Sonnenwald - Forstbetrieb Stift Schlägl

Meisenberg I - Wernighube

Meisenberg II - Wernighube

Folgende Betriebe wurden einer Vorprüfung unterzogen, konnten jedoch im Zuge des Projektes nicht in das Programm aufgenommen werden:

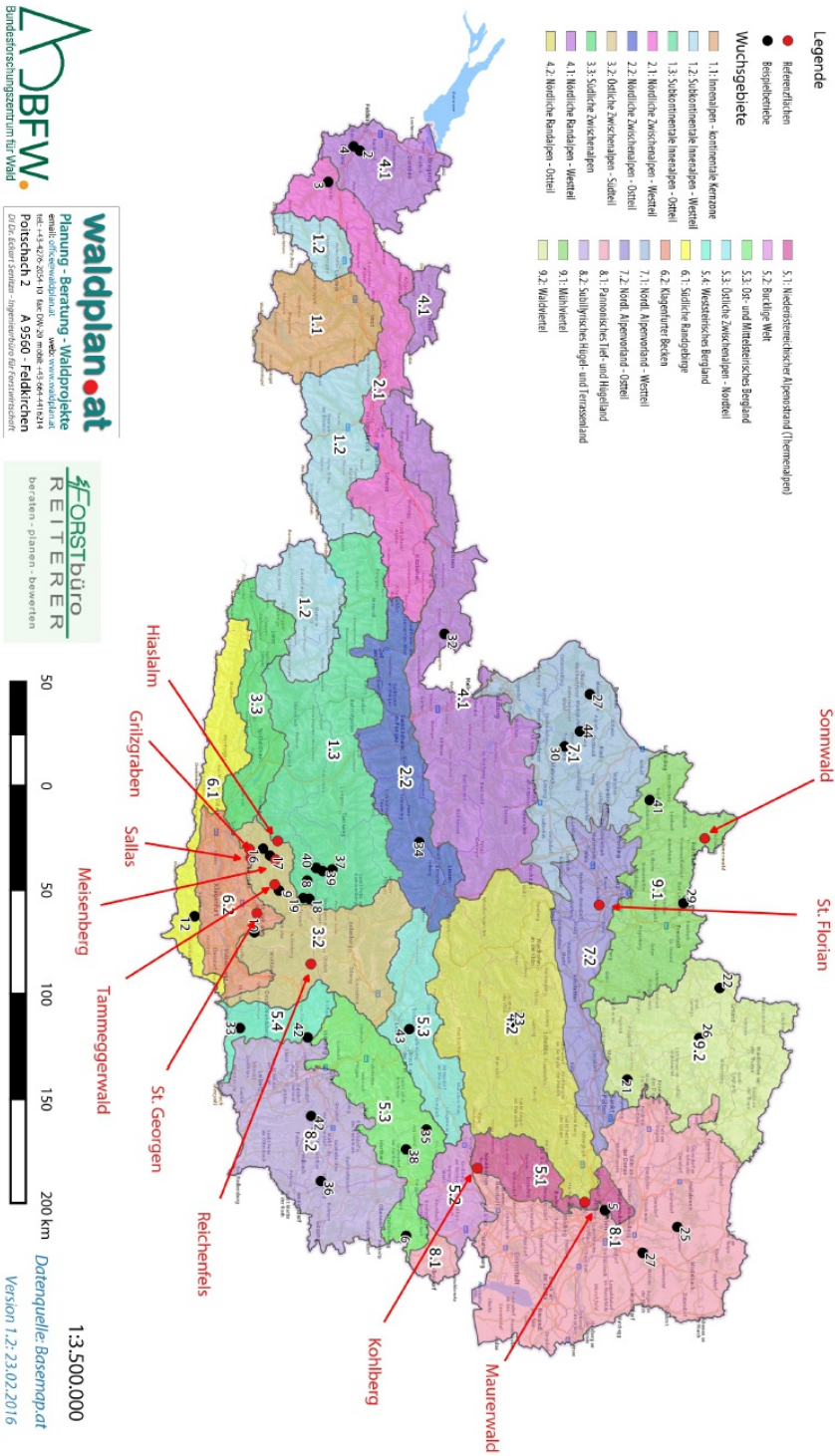
Forstbetrieb der Benediktinerabtei „Unsere Liebe Frau zu den Schotten“ (Schottenhof) bei Wien

Forstbetrieb Malteser Ritterorden - Revier Fürstenfeld

BFW Ort/Gmunden Lehrforst

Übersichtskarte Beispielbetriebe Resynat Wald

Entwicklung eines Referenzflächen-Systems zur wissenschaftlichen
Qualifizierung naturnaher Waldbaumethoden in Österreich



6.1 Reichenfels

■ Betriebsbeschreibung und Zielsetzung

Betriebsname	Forstbetrieb Reichenfels Ges.m.b.H.	Flächengröße	7,2 ha
Bewirtschafter	Ing. Wilhelm Himmelbauer		
Zielsetzung	Ausnützung des laufenden Wertzuwachses des Altholzes, Einwachsen der Naturverjüngung, weitere Differenzierung der Unterschicht		
Bestandesgeschichte	157-177 jähriger Altbestand mit Verjüngungsgruppen in den lückigen Bestandesteilen Windwürfe 1989, 2002, Teile der Dickungsgruppen 2004 abgestorben letzte Einzelstammnutzungen 1992, 2004 und 2011 Stammzahlreduktionen 2008 und 2012 auf Teilflächen		
Beginn der naturnahen Bewirtschaftung	1992		
Beginn der ökonomischen Aufzeichnungen	2015		



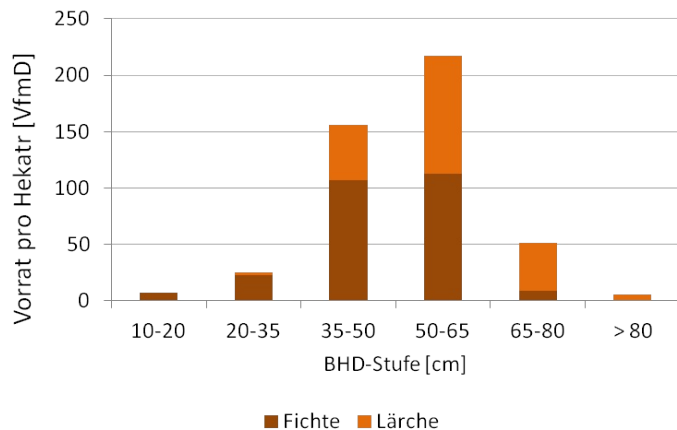
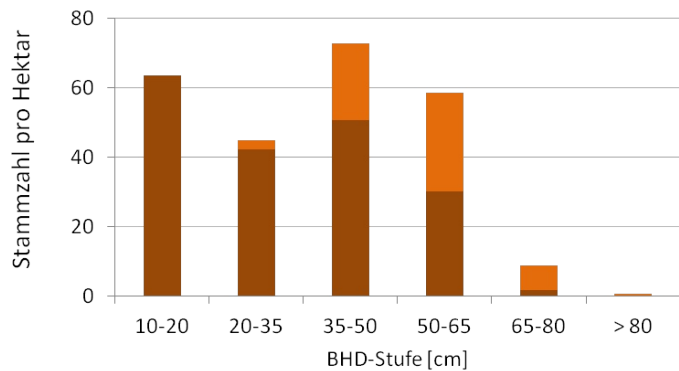
■ Waldgesellschaften

Waldgesellschaften	dominant auf der Fläche	auf lokalen Sonderstandorten
aktuell	Alpenlattich-Fichtenwald <i>Homogyno alpinae-Piceetum</i>	Basenarmer Sumpf-Fichtenwald <i>Equiseto-Piceetum</i>
potenziell natürlich	Alpenlattich-Fichtenwald <i>Homogyno alpinae-Piceetum</i>	Basenarmer Sumpf-Fichtenwald <i>Equiseto-Piceetum</i>

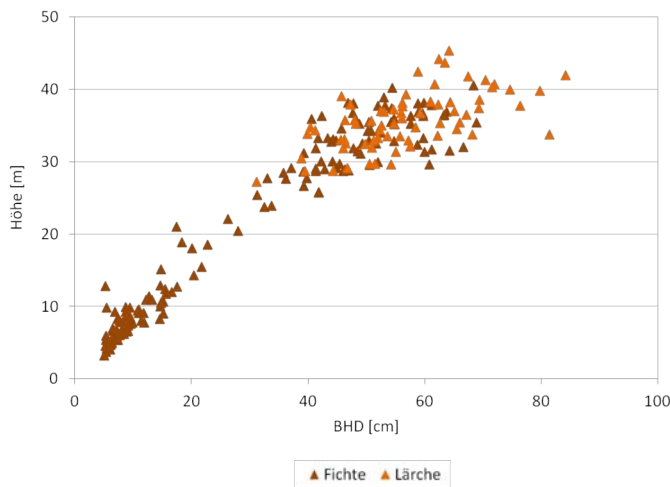
Der Bestand wird großflächig von Fichte und Lärche aufgebaut. Kleinflächig treten vernässte, anmoorige Standortbereiche mit höherem Fichtenanteil auf. Die potenziell natürliche Vegetation entspricht der bereits aktuell vertretenen Waldgesellschaft, wobei in der Baumschicht eine Verschiebung der Baumartenanteile zu einem Fichten-Tannenbestand anzunehmen ist. Als weitere Mischbaumarten wäre auf den mittleren Standorten mit Rotbuche und an den Randbereichen der nassen Standorte mit Bergahorn zu rechnen.

■ Durchmesser des Grundflächenmittelstammes (dg)
Mittelwerte von Stammzahl, Grundfläche und Vorrat

Reichenfels	dg [cm]	N/ha	G/ha [m ²]	V/ha [VfmD]
Fichte	35,6	188	18,8	258
Lärche	53,7	61	13,8	204
Gesamt	40,8	249	33	462
Vertrauensbereich [95%]		161-337	27,1-38,1	383-541

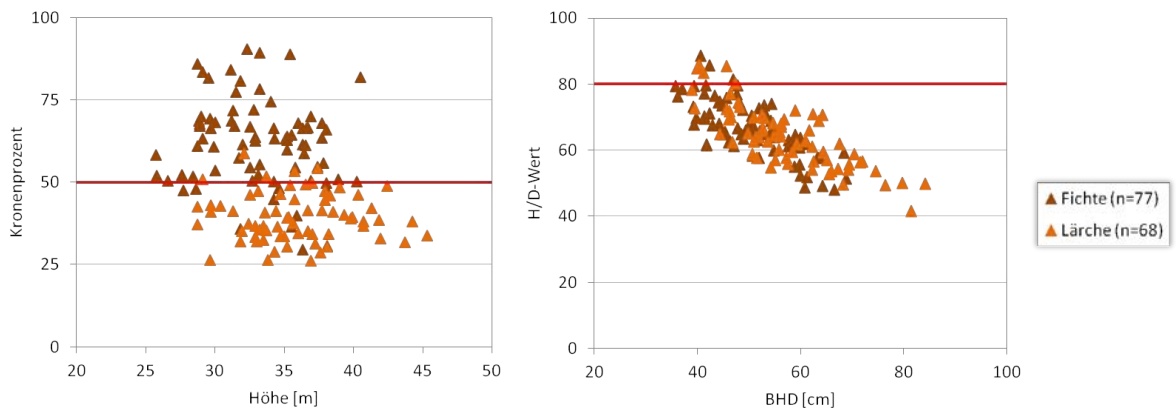


Bestandesstruktur



Es handelt sich um den strukturellen Bestandaufbau eines zweischichtigen Überförungsbestandes. Die fehlende Mittelschicht lässt sich durch die frühere Bewirtschaftungsweise als Altersklassenwald begründen.

Stabilität



Die Halbschattbaumart Fichte gilt im Hinblick auf die untersuchten Kriterien - Kronenprozent und H/D-Wert - als stabil. Die Lärche erweist sich trotz signifikant geringerem Kronenprozent - aufgrund ihrer Physiognomie - als widerstandsfähig gegenüber abiotischen Schädigungen, wie zum Beispiel Windwurf.

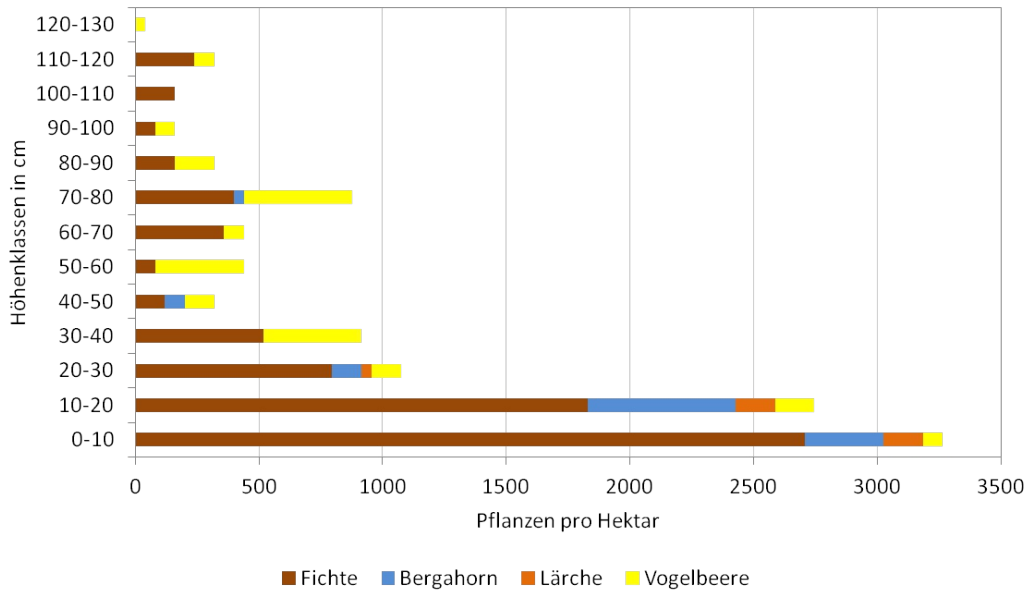
Totholz & Habitatbäume

Der Vorrat an liegendem und stehendem Totholz beträgt 39,3 m³/ha, dies entspricht 8,5% des Lebendvorrats. Eine Vergleichsgröße bietet die Waldinventur mit durchschnittlich 35,2 m³/ha in den Fichten-Tannen-Wäldern Österreichs. Aktuell entsprechen 8% der erfassten Individuen den Kriterien für Habitatbaumeignung.

Struktur	V/ha [m ³ /ha]
Stöcke/Stümpfe	19,6
stehend > 1,3 m Höhe	1,7
liegend	18,0
Summe	39,3

■ Verjüngung & Verbiss

Bergahorn tritt bereits vereinzelt in der Verjüngung auf. Tanne und Rotbuche fehlen jedoch, so dass die aktuelle Baumartenvielfalt in der Verjüngung gering ist. Zusätzlich wird insbesondere an Bergahorn und Vogelbeere ein erhöhter Schalenwildverbiss festgestellt. Dies führt zu einer verstärkten Entmischung. Historischer Entmischungsverbiss könnte auch die Ursache für das Fehlen von Tanne und Laubholz in der heutigen Baumschicht sein. ◀



Baumarten	N/ha ≤ 30 cm	davon verbissen	N/ha > 30 cm	davon verbissen	Summe	Verbiss-%
Fichte	5300	0	2100	120	7400	2
Vogelbeere	350	200	1750	1400	2100	76
Bergahorn	1050	670	150	40	1200	59
Lärche	vorkommend		-			
SUMME	6700		4000		10700	



6.2 Salles

■ Betriebsbeschreibung und Zielsetzung

Betriebsname	Gut Poitschach	Flächengröße	5,03 ha
Bewirtschafter	Dr. DI Eckart Senitza Thomas Krakolinig		
Zielsetzung	Erhaltung des laufenden Wertzuwachses der Hauptbestockung mit weiterer Durchmesser differenzierung; Differenzierung und weiterer Einwuchs der Verjüngung und Überführung in einen strukturierten Zweischichtbestand mit Tendenz zum Plenterbestand		
Bestandesgeschichte	Ungleichaltriger vermutlich ehemals beweideter Hauptbestand mit einer Oberschicht von 150-120 Jahre, Lärchenüberhälter bis 180 Jahre; wurde mit Ausnahme von zwei Löchern mehrfach vorgelichtet und parallel vom östlichen Saum her vorverjüngt (letzter Saum ca. 1995), dann nur mehr Einzelentnahmen und Rand geöffnet. Gut verjüngt		
Beginn der naturnahen Bewirtschaftung	1950		
Beginn der ökonomischen Aufzeichnungen	2015		



■ Waldgesellschaften

Waldgesellschaft	
aktuell	Montaner Hainsimsen-Fichtenwald <i>Luzulo-luzuloides-Piceetum</i>
potenziell natürlich	Hainsimsen-Fichten-Tannen-Buchenwald <i>Luzulo-Fagetum</i>



Der Bestand wird klar von Fichte dominiert. Vereinzelt sind Lärche, Rotföhre, Tanne und lokal auch Rotbuche und Bergahorn beigemischt.

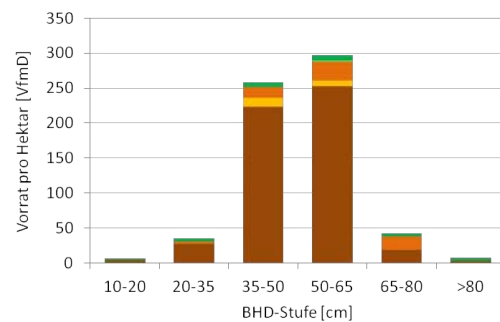
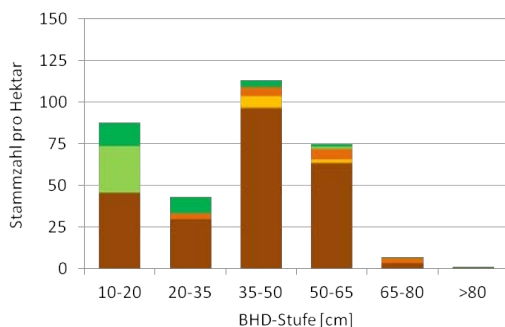
Bereits heute wird in den jüngeren Bestandesschichten evident, dass das Potenzial von Rotbuche und Tanne deutlich höher liegt als im Altbestand erkennbar und bestätigt damit die für diesen Standort aus klimatischen und standörtlichen Standortsparemern abgeleitete potenzielle Vegetation, eines bodensauren Fichten-Tannen-Buchenwaldes. ◀

■ Durchmesser des Grundflächenmittelstammes (dg) Mittelwerte von Stammzahl, Grundfläche und Vorrat

Salles	dg [cm]	N/ha	G/ha [m ²]	V/ha [VfmD]
Fichte	42,2	240	33,6	531
Lärche	53,2	18	4,0	65
Tanne	30,6	30	2,2	26
Rotföhre	44,5	9	1,4	22
Rotbuche	14,8	29	0,5	3
Gesamt	40,3	326	41,6	646
Vertrauensbereich [95%]		209 - 445	34,2 - 49,1	511 - 781

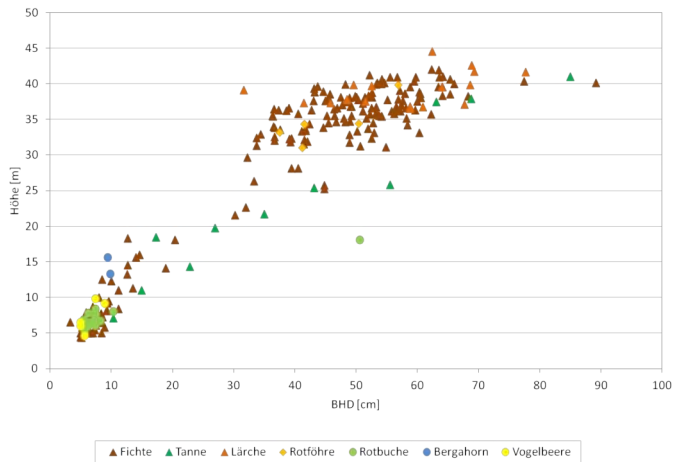


Ein sehr hoher Vorrat von 646 fm/ha und insbesondere die Grundfläche von 41,6 m²/ha wirken sich auf die Bestandesstruktur aus. Mit abnehmender Grundfläche ist künftig jedoch ein steigender Strukturreichtum zu erwarten. ◀



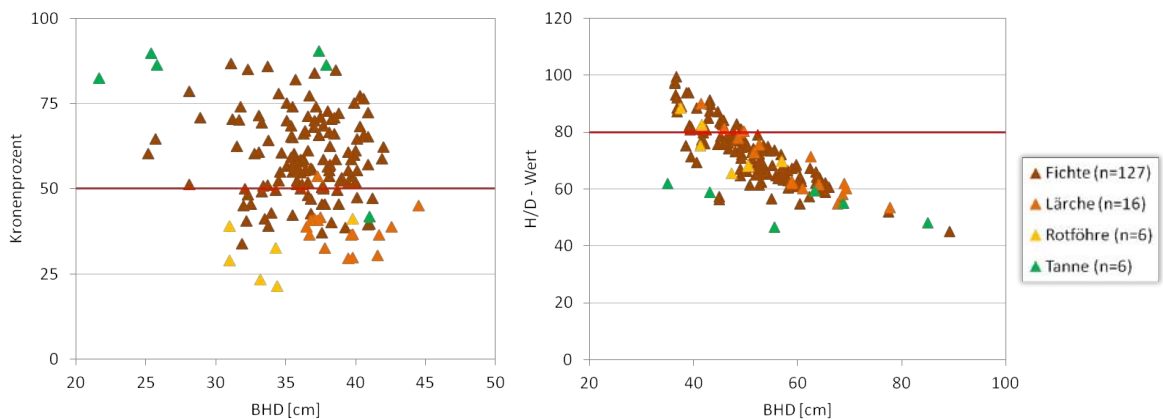
■ Fichte ■ Rotföhre ■ Lärche ■ Rotbuche ■ Tanne

Bestandesstruktur



Das Einwachsen der Verjüngung in die Unterschicht konzentriert sich bisher auf lichtere Bereiche im Bestandesgefüge. Die fehlende Mittelschicht wird als Resultat der früheren Bewirtschaftung als Altersklassenwald gewertet.

Stabilität



Die Individuen der Lichtbaumarten Lärche und Rotföhre weisen lediglich ein geringes Kronenprozent auf, ihre H/D-Werte liegen jedoch überwiegend im stabilen Bereich. Auffällig ist das hohe Kronenprozent der Tannen, welches auf sekundäre Klebastbildung zurückzuführen sein dürfte.

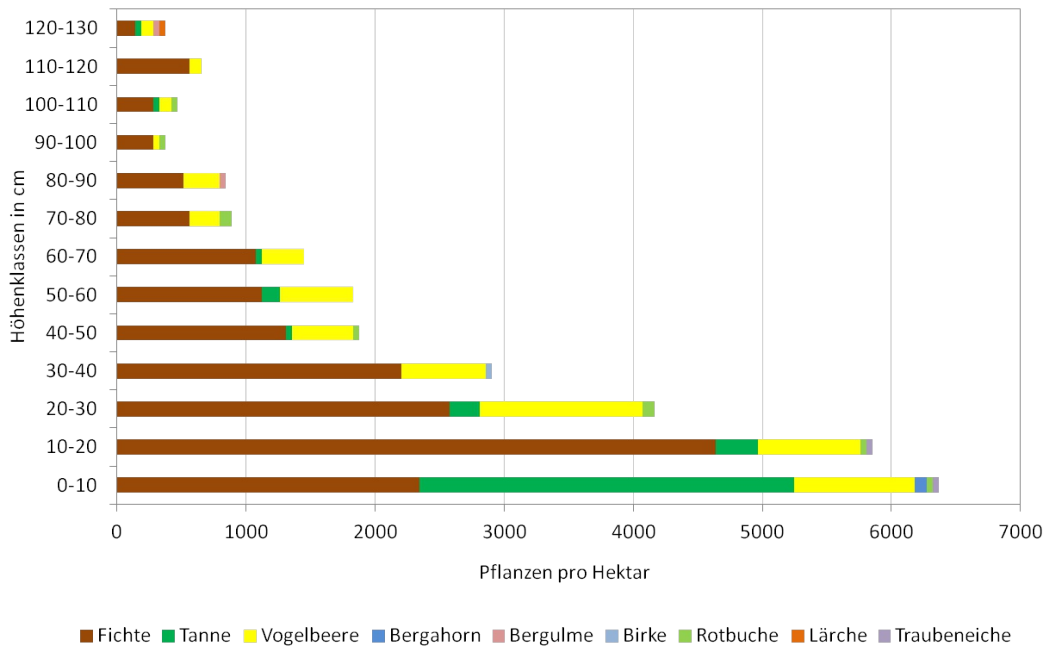
Totholz & Habitatbäume

Struktur	V/ha [m ³ /ha]
Stöcke/Stümpfe	11,5
Stehend > 1,3 m Höhe	3,3
Liegend	1,1
Summe	15,9

Der Vorrat an liegendem und stehendem Totholz beträgt 16 m³/ha, das entspricht **2,6%** des Lebendvorrats. Eine Vergleichsgröße bietet die Waldinventur mit durchschnittlich 33,1 m³/ha in Fichten-Tannen-Buchenwäldern Österreichs. Aktuell entspricht **1%** der erfassten Individuen den Kriterien für Habitatbaumeignung.

■ Verjüngung & Verbiss

Fichte und Vogelbeere sind in allen Höhenstufen der Verjüngung vertreten. Tanne spielt besonders in den unteren Höhenklassen eine Rolle. Rotbuche ist vereinzelt vorzufinden. Weitere Baumarten, wie Bergahorn, Bergulme oder Birke spielen lediglich eine untergeordnete Rolle. Schalenwildverbiss erfolgt besonders an den Laubbaumarten Rotbuche und Vogelbeere. ◀



Baumarten	N/ha ≤ 30 cm	davon verbissen	N/ha > 30 cm	davon verbissen	Summe	Verbiss-%
Fichte	9500	230	8100	100	17600	2
Vogelbeere	3000	900	3000	900	6000	30
Tanne	3500	0	500	0	4000	0
Rotbuche	200	50	230	140	430	44
SUMME	16200		11830		28030	



6.3 Grilzgraben

■ Betriebsbeschreibung und Zielsetzung

Betriebsname	Lodron'sche Forstverwaltung	Flächengröße	5,09 ha
Bewirtschafter	DI Alberich Lodron, Hubert Breitegger		
Zielsetzung	Überführung des Bestandes in einen plenterartig strukturierten Bestand durch periodische Eingriffe in Form von Einzelstammentnahmen und durch Einwachsen der bestehenden Verjüngung.		
Bestandesgeschichte	Lockerer Altholzbestand Alter 160 bis 180; letzte Absäumung 1988, Einzelstammentnahme 1994, 2001, 2008 bzw. oberhalb der Straße 2001, 2012 - Läuterung der Verjüngung am östlichen Saum 2011 - Anerkennung als Saatgutbestand (Fi, Ta)		
Beginn der naturnahen Bewirtschaftung	1994		
Beginn der ökonomischen Aufzeichnungen	2015		



■ Waldgesellschaften

Waldgesellschaften	
aktuell	Wollreitgras-Fichtenwald <i>Calamogrostio villosae-Piceetum</i>
potenziell natürlich	Wollreitgras-Fichten-Tannen-Buchenwald <i>Calamogrostio villosae-Fagetum</i>

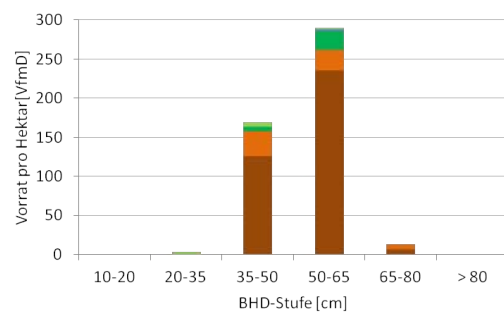
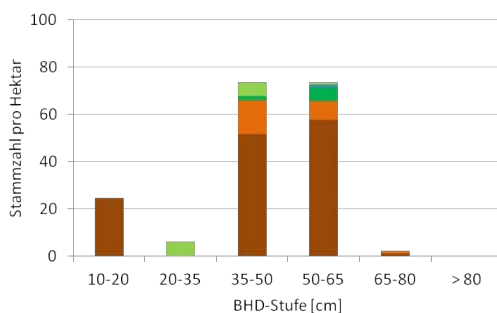
Der Bestand wird von Fichte dominiert. Beigemischt treten Lärche, Tanne und vereinzelt Rotbuche und Bergahorn auf. Auf Basis klimatischer und edaphischer Gegebenheiten wäre als potenzielle Vegetation ein bodensaurer Fichten-Tannen-Buchenwald zu erwarten, wobei die Rotbuche in Randbereichen bereits jetzt vorkommt.



■ Durchmesser des Grundflächenmittelstammes (dg) Mittelwerte von Stammzahl, Grundfläche und Vorrat

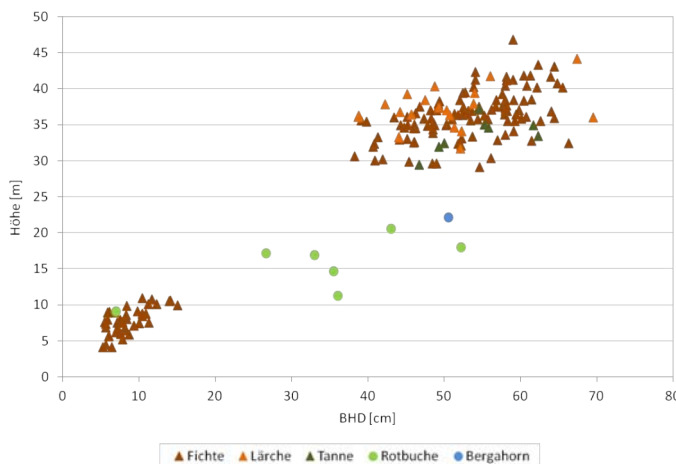
Grilzgraben	dg [cm]	N/ha	G/ha [m ²]	V/ha [VfmD]
Fichte	46,8	136	23,4	369
Lärche	48,5	23	4,2	65
Tanne	55,0	8	1,9	29
Rotbuche	35,7	13	1,3	11
Bergahorn	50,5	1	0,2	2
Gesamt	46,8	180	30,9	476
Vertrauensbereich [95%]		126 - 235	25,5 - 36,4	391 - 561

Das Gesamtvolumen von 476 VfmD/ha bei einer Grundfläche von 30,9 m²/ha wird von 5 Baumarten gebildet. Der Großteil des Vorrats wird von mittlerem bis starkem Baumholz bestimmt.



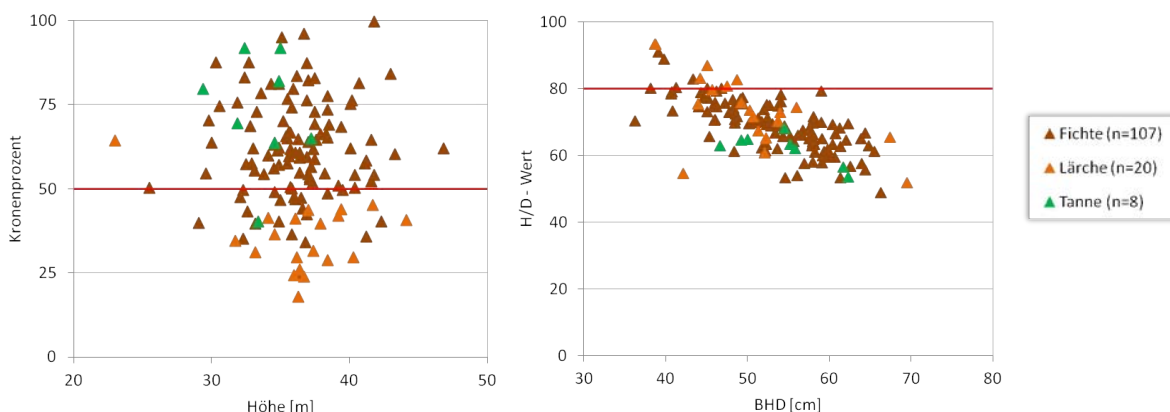
■ Fichte ■ Lärche ■ Tanne ■ Bergahorn ■ Rotbuche

Bestandesstruktur



Der zweischichtig aufgebaute Bestand wird von Fichte dominiert. Häufigste Mischbaumart ist Lärche. Die fehlende Mittelschicht wird als Resultat der früheren Bewirtschaftungsweise als Altersklassenwald gewertet.

Stabilität



Tanne und Fichte sind in Bezug auf den H/D-Wert und das Kronenprozent als stabil und vital einzustufen. Lärche ist, trotz signifikant geringerem Kronenprozent, aufgrund ihrer Physiognomie widerstandsfähig gegenüber abiotischen Schädigungen, wie zum Beispiel Windwurf oder Schneebruch.

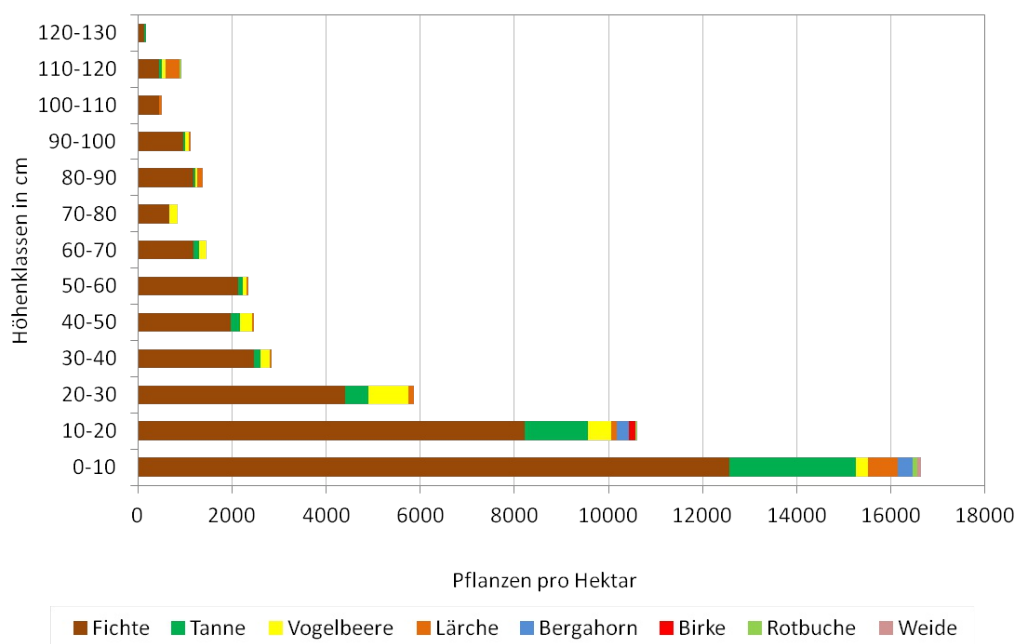
Totholz & Habitatbäume

Struktur	V/ha [m ³ /ha]
Stöcke/Stümpfe	19,7
Stehend > 1,3 m Höhe	0,0
Liegend	8,9
Summe	28,6

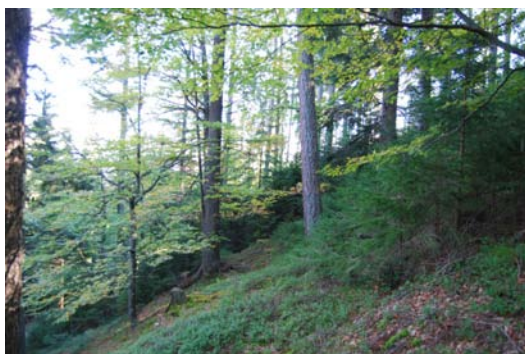
Der Vorrat an liegendem Totholz und Stöcken beträgt 28,6 m³/ha, das entspricht 6% des Lebendvorrats. Es gibt kein stehendes Totholz größer 1,3 m. Aktuell entsprechen 2% der erfassten Individuen den Kriterien für Habitatbaumeignung.

■ Verjüngung & Verbiss

Auch die Verjüngung wird von Fichte dominiert. An den Mischbaumarten Bergahorn und Vogelbeere sowie an den bestandesbildenden Arten Tanne und Rotbuche wird ein erhöhter Schalenwildverbiss festgestellt. Die aufkommende Buchenverjüngung erreicht kaum Höhen von 30 cm. Eine verstärkte Entmischung ist die Folge. Die Auswirkungen werden in der vertikalen Struktur des Bestandes deutlich. ◀



Baumarten	N/ha ≤ 30 cm	davon verbissen	N/ha > 30 cm	davon verbissen	Summe	Verbiss-%
Fichte	25200	85	11600	0	36800	0
Tanne	4550	600	750	400	5300	19
Vogelbeere	1600	1100	1100	1000	2700	78
Lärche	900	50	600	0	1500	3
Bergahorn	600	85	0	0	600	14
SUMME	32850		14050		46900	



6.4 Hiaslalm

■ Betriebsbeschreibung und Zielsetzung

Betriebsname	Biohof Hiasl	Flächengröße	9,06 ha
Bewirtschafter	Leitgeb Matthias		
Zielsetzung	Erhaltung der vorhandenen Naturverjüngung und Baumartenmischung und langfristige Überführung in einen Plenterbestand. Einzelstammreduktion und Durchforstung in der Naturverjüngung, die geschädigten Zirben müssen entfernt werden.		
Bestandesgeschichte	Ungleichaltriger Bestand mit viel Naturverjüngung. Durch die Beweidung sind viele alte Bäume beschädigt, die letzte planmäßige Nutzung erfolgte vor ca. 25 Jahren - danach folgten Schäden am Altholz durch Sturm Paula. Die Zirben sind massiv vom Zirbensterben betroffen.		
Beginn der naturnahen Bewirtschaftung			1950
Beginn der ökonomischen Aufzeichnungen			2015



■ Waldgesellschaften

Waldgesellschaft	
aktuell	Silikat-Lärchen-Zirbenwald <i>Vaccinio-Pinetum cembrae</i>
potenziell natürlich	Alpenlattich-Fichtenwald <i>Homogyno alpinae-Piceetum</i>

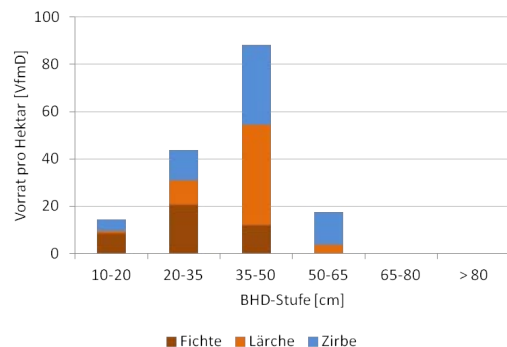
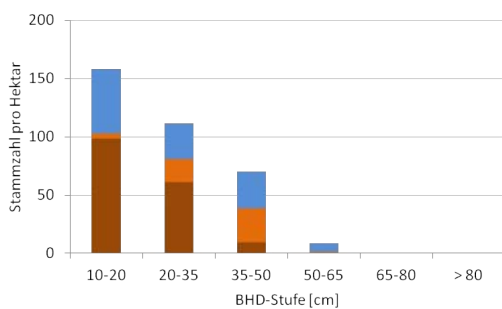
Aktuell wird der Bestand von den Baumarten Fichte, Lärche und Zirbe aufgebaut. Die Oberschicht wird von Lärche, die Unterschicht von Fichte dominiert. Die aktuelle Vegetation ist dem Silikat-Lärchen-Zirbenwald zuzuordnen. Aufgrund klimatischer und standörtlicher Gegebenheiten kommt potenziell der Fichte die vorherrschende Rolle zu. Die Anteile von Lärche und Zirbe sind forstlich bedingt und somit die potenzielle Waldgesellschaft ein Alpenlattich-Fichtenwald.



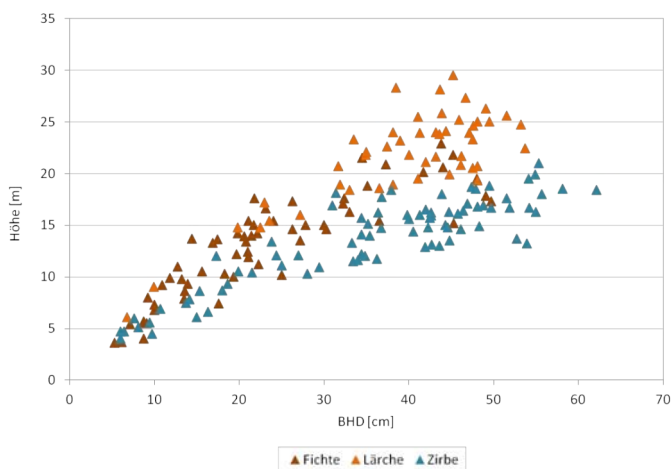
■ Durchmesser des Grundflächenmittelstammes (dg) Mittelwerte von Stammzahl, Grundfläche und Vorrat

Hiaslalm	dg [cm]	N/ha	G/ha [m ²]	V/ha [VfmD]
Zirbe	30,7	124	9,1	65
Lärche	37,4	55	6,0	57
Fichte	21,2	170	6,0	41
Gesamt	27,8	348	21,1	164
Vertrauensbereich [95%]		239 - 457	17,9 - 24,3	133 - 194

Bei einem aktuell sehr geringen Gesamtvorrat von 164 Vorratsfestmetern Derbholz pro Hektar weist der Bestand eine gute Strukturierung auf.

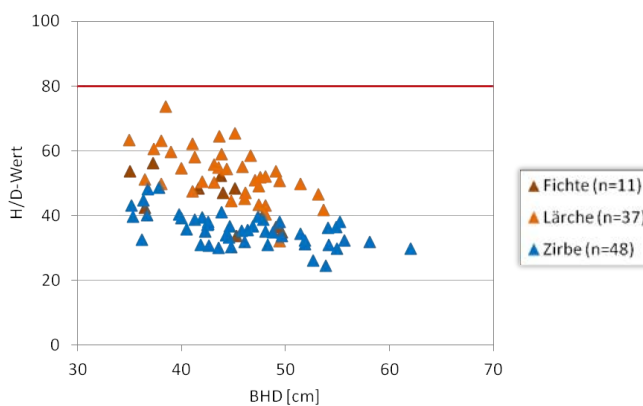
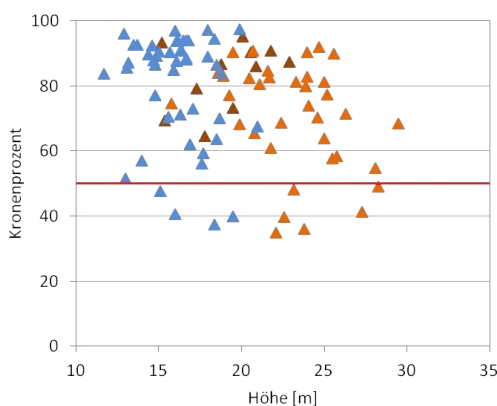


Bestandesstruktur



Der Unterstand wird hauptsächlich von Fichte unter Beimischung von Zirbe und vereinzelt Lärchen gebildet. Im Oberstand fehlt die Fichte zunehmend, Lärche und Zirbe bilden den Altbestand.

Stabilität



Der räumliche Bestandeschluss kommt einerseits der Einzelbaumstabilität, insbesondere dem Kronenprozent zugute, wirkt sich andererseits allerdings negativ auf die Holzqualitäten aus.

Totholz & Habitatbäume

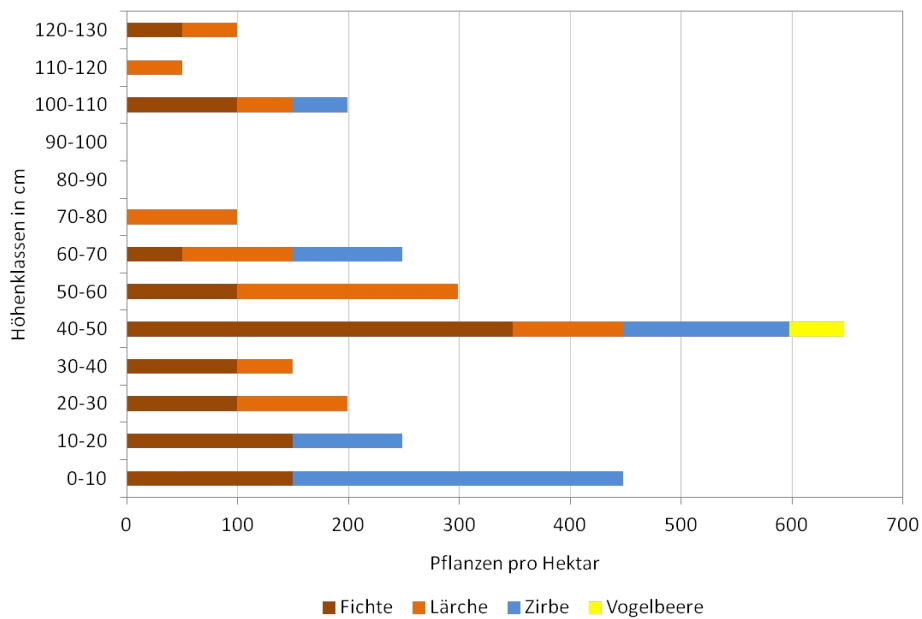
Der Vorrat an liegendem und stehendem Totholz beträgt 31,5 m³/ha, dies entspricht **19,2%** des Lebendvorrats. Eine Vergleichsgröße bietet die Waldinventur mit 42,5 m³/ha in den Fichtenwäldern Österreichs. Aktuell entsprechen **12%** der erfassten Individuen den Kriterien für Habitatbaumeignung.

Struktur	V/ha [m ³ /ha]
Stöcke/Stümpfe	16,3
stehend > 1,3 m Höhe	1,0
liegend	14,2
Summe	31,5

■ Verjüngung & Verbiss

Die Verteilung der Verjüngung nach Höhenklassen ist sehr unregelmäßig. In den oberen Höhenklassen kommen vorwiegend Fichte und Lärche vor. Das Vorkommen der Zirbenverjüngung ist recht unregelmäßig.

Neben dem Schalenwild-Verbiss spielt auf der Referenzfläche Hiaslalm die zeitweise stattfindende Beweidung eine bedeutende Rolle, die zu einem verstärkten Verbissdruck führt und eine Etablierung der Pflanzen erst gar nicht ermöglicht.



Baumarten	N/ha ≤ 30 cm	davon verbissen	N/ha > 30 cm	davon verbissen	Summe	Verbiss-%
Fichte	400	0	800	50	1200	4
Lärche	100	0	700	0	800	0
Zirbe	400	0	300	50	700	7
SUMME	900		1800		2700	



6.5 Kohlberg

■ Betriebsbeschreibung und Zielsetzung

Betriebsname	Waldgut Pottschach	Flächengröße	9,65 ha
Bewirtschafter	DI Thomas Burtscher DI Franz Puchegger		
Zielsetzung	Ausnützung der Naturverjüngung auf der ganzen Fläche. Verzicht auf Kahlschläge und Ausnützung der individuellen Leistungsfähigkeit des Einzelbaumes. Einzelstammnutzung. Steigerung des Anteils an Qualitätsholz. Annäherung an die potenziell natürliche Waldgesellschaft.		
Bestandesgeschichte	Mit Beginn der Entrümpelungen und Durchforstungen . Seit 1995 mehrmals Sturmschäden (2007, 2008). In den letzten Jahren mehrmals Borkenkäferkalamitäten, v.a. nach Trockenjahren in der Fichte. In den vorgelichteten Wki- und Tannenbeständen starker Mistelbefall.		
Beginn der naturnahen Bewirtschaftung			1995
Beginn der ökonomischen Aufzeichnungen			2016



■ Waldgesellschaften

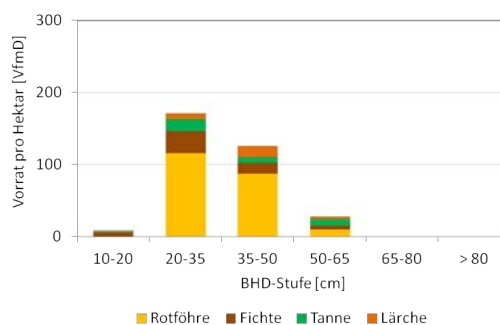
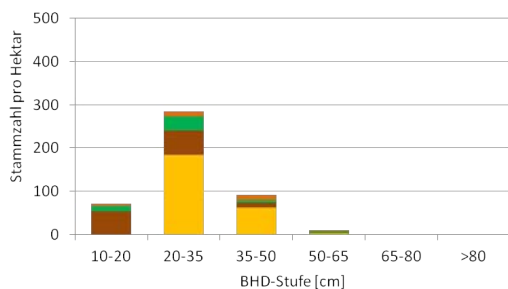
Waldgesellschaft	nordexponiert	südexponiert
aktuell	Montaner Hainsimsen-Fichten-Tannenwald Luzulo-luzuloides-Piceetum	Heidelbeer-Rotföhrenwald Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris
potenziell natürlich	Typischer Hainsimsen-Buchenwald Luzulo-Fagetum	Wachtelweizen-Buchenwald Melampyro-Fagetum
		Hainsimsen-Traubeneichenwald <i>Luzulo-Quercetum petraeae</i>

Der Hauptbestand wird aktuell von Rotföhre aufgebaut. Besonders auf den wüchsigeren Standortbereichen treten Mischbaumarten wie Tanne, Fichte und Lärche, seltener Schwarzföhre, Traubeneiche und Edelkastanie auf.

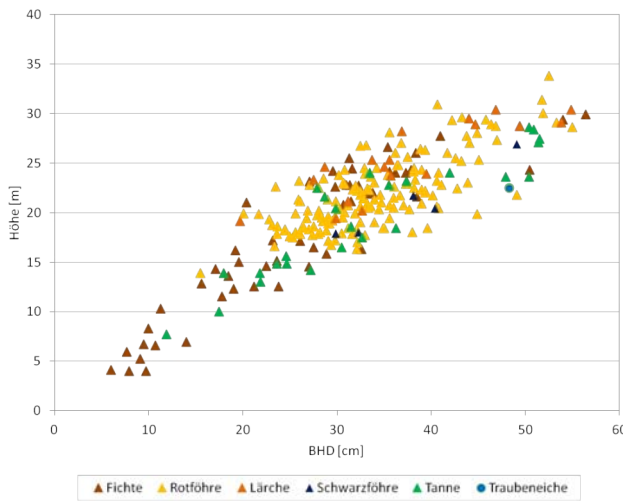
Als potenzielle Vegetation wird großteils bodensaurer Buchenwald dem die Tanne beigemischt ist angenommen, der sich vom expositionsbedingt unterschiedlichen Trockenstress in den mesophileren Hainsimsen-Buchenwald und den thermophileren Wachtelweizen-Buchenwald differenziert. In besonders trockenen Standortbereichen ist von einem Übergang zu bodensaurem Traubeneichenwald, auch unter Beimischung von Rotföhre auszugehen. ◀

■ Durchmesser des Grundflächenmittelstammes (dg) Mittelwerte von Stammzahl, Grundfläche und Vorrat

Kohlberg	dg [cm]	N/ha	G/ha [m ²]	V/ha [VfmD]
Rotföhre	32,5	251	20,9	213
Fichte	24,9	123	6,0	57
Tanne	28,1	55	3,4	34
Lärche	34,4	28	2,6	29
Schwarzkiefer	35,7	7	0,7	1
Traubeneiche	35,7	1	0,1	2
Gesamt	30,4	465	33,7	335
Vertrauensbereich [95%]		393 - 537	30,3 - 37,1	292 - 376

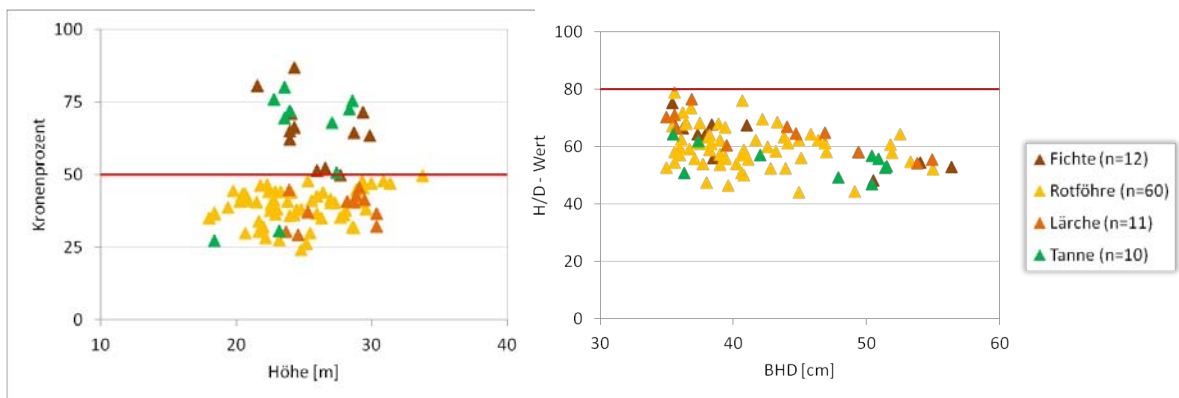


Bestandesstruktur



In der Mittel- und Unterschicht findet ein Baumartenwechsel statt. Diese ist geprägt von Fichte und Tanne mit lokal beigemischter Traubeneiche, Edelkastanie und Birke.

Stabilität



Die H/D-Werte der Lichtbaumarten Lärche und Rotföhre liegen im stabilen Bereich, jedoch weisen beide ein geringes Kronenprozent auf. Diese Baumarten sind aufgrund ihrer Physiognomie dennoch widerstandsfähig gegenüber abiotischen Schädigungen.

Das geringe Kronenprozent der Lärche ist auf einen früheren Dichtstand zurückzuführen, so dass die Lärche ihr Potenzial hinsichtlich der Dimension am Standort nicht ausnutzen kann.

Totholz & Habitatbäume

Der Vorrat an liegendem und stehendem Totholz beträgt 9,3 m³/ha, das entspricht **2,8%** des Lebendvorrats.

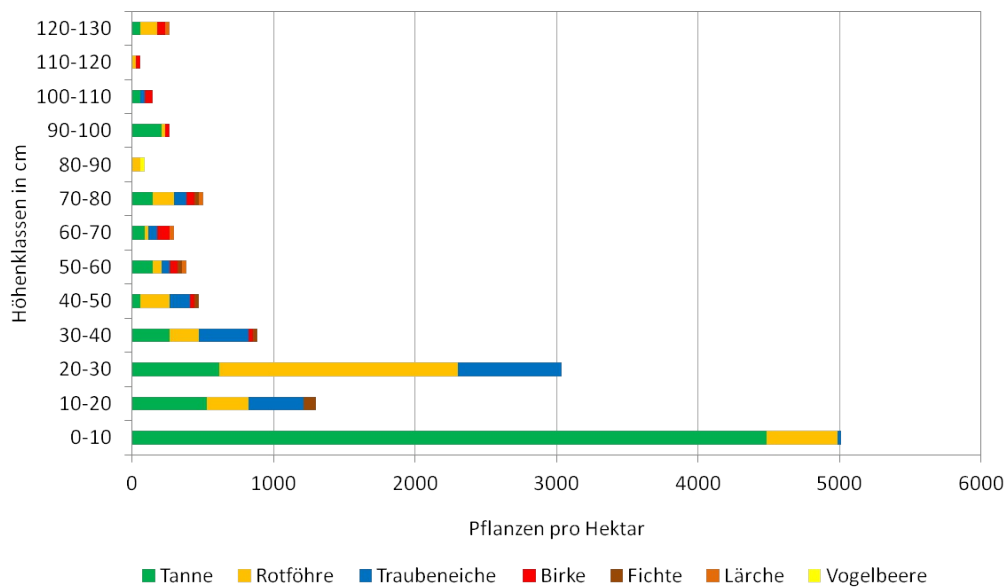
Aktuell entsprechen **2%** der erfassten Individuen den Kriterien für Habitatbaumeignung.

Struktur	V/ha [m ³ /ha]
Stöcke/Stümpfe	4,8
stehend > 1,3 m Höhe	0,0
liegend	4,5
Summe	9,3

■ Verjüngung & Verbiss

Tanne, Rotföhre und Traubeneiche sind dominant in der Verjüngung. Der nordseitige, feuchtere Bereich der Fläche ist geprägt von Tannenverjüngung, wohingegen im südexponierten, trockenen Bereich vermehrt Rotföhren und Traubeneichen aufkommen.

Aus den aktuellen Verjüngungszahlen ist abzuleiten, dass sich der Waldbestand derzeit in Richtung eines Rotföhren-Eichenwaldes mit beigemischter Tanne entwickelt. ◀



Baumarten	N/ha ≤ 30 cm	davon verbissen	N/ha > 30 cm	davon verbissen	Summe	Verbiss-%
Tanne	6000	30	1000	60	7000	1
Rotföhre	2500	0	1000	0	3500	0
Traubeneiche	1200	710	800	590	2000	65
SUMME	9700		2800		12500	



6.6 Tamegger Wald

■ Betriebsbeschreibung und Zielsetzung

Betriebsname	RK Kirchenforste GmbH	Flächengröße	7,2 ha
Bewirtschafter	Hubert Isopp MBA Ing. Georg Geyer		
Zielsetzung	Enkeltauglicher Vorzeigebestand des Bistums Gurk; Einzelstammentnahme mit Überführung der Verjüngung in einen strukturierten mehrschichten Bestand mit Tendenz zum Plenterwald		
Bestandesgeschichte	Ungleichaltriger Fichten-, Tannen-, Buchenhauptbestand, mit einer Oberschicht von 100-130 Jahre; mit Ausnahme von Kalamitätsentnahmen wurden nur Einzelentnahmen durchgeführt. Gut verjüngt		
Beginn der naturnahen Bewirtschaftung			1980
Beginn der ökonomischen Aufzeichnungen			2015



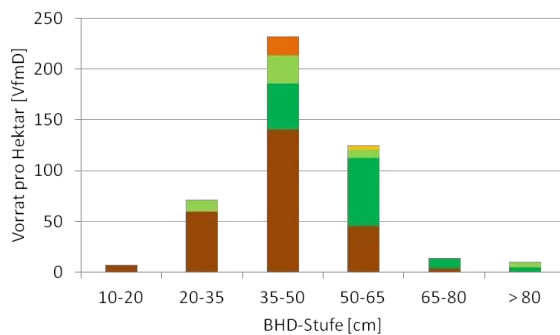
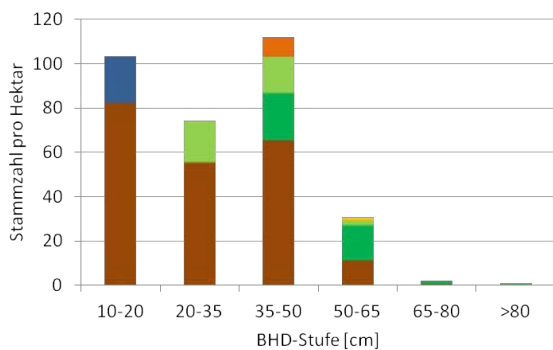
■ Waldgesellschaften

Waldgesellschaften	dominant auf der Fläche	lokal
aktuell	Montaner Hainsimsen-Fichten-Tannenwald <i>Luzulo-luzuloides-Piceetum</i>	Hainsimsen-Fichten-Tannen-Buchenwald <i>Luzulo-Fagetum</i>
potenziell	Hainsimsen-Fichten-Tannen-Buchenwald <i>Luzulo-Fagetum</i>	

Der Waldbestand wird von Fichte und Tanne dominiert. Beigemischt treten Lärche und vereinzelt Rotföhre auf. Kleine Teilbereiche unterscheiden sich in auffälliger Weise durch die Dominanz von Rotbuche. Hinsichtlich der potenziellen Vegetation besteht kein Grund, weshalb die Rotbuche nicht auch den übrigen Bestandesteil zumindest kodominieren könnte. Als potenzielle Waldgesellschaft wird daher für den gesamten Bestand ein Fichten-Tannen-Buchenwald angenommen. ◀

■ Durchmesser des Grundflächenmittelstammes (dg)
Mittelwerte von Stammzahl, Grundfläche und Vorrat

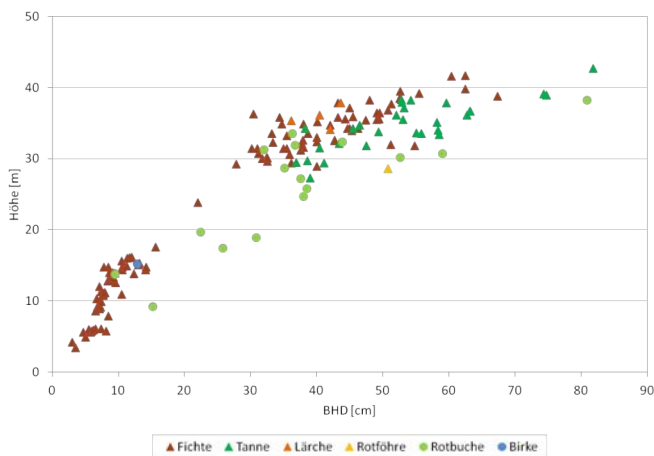
Tamegger Wald	dg [cm]	N/ha	G/ha [m ²]	V/ha [VfmD]
Fichte	31,5	216	16,8	258
Tanne	50,2	39	7,7	127
Lärche	41,8	8	1,1	18
Rotföhre	61,8	1	0,3	4
Rotbuche	35,2	38	3,7	54
Birke	13,5	21	0,3	0
Gesamt	34,3	323	29,9	460
Vertrauensbereich [95%]		105 - 541	23,3 - 36,5	358 - 561



■ Fichte ■ Tanne ■ Rotbuche ■ Birke ■ Rotföhre ■ Lärche



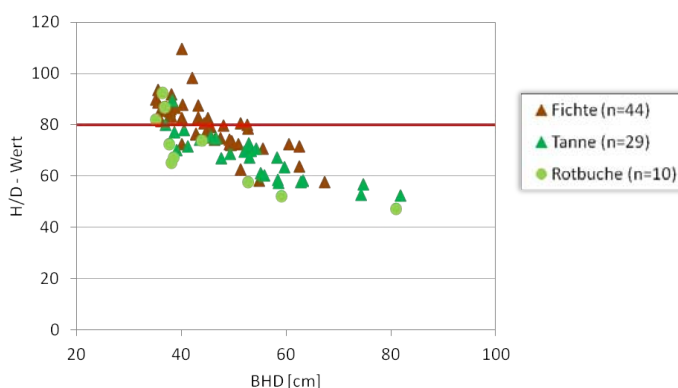
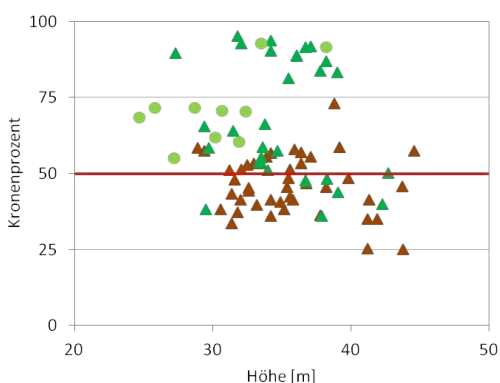
Bestandesstruktur



Die Unterschicht wird von Fichte geprägt. Das gegenwärtige Fehlen einer Mittelschicht lässt sich mit der früheren Bewirtschaftungsweise als Altersklassenwald begründen.



Stabilität



Die Tannen weisen ein hohes Kronenprozent auf. Ebenfalls als stabil gelten die untersuchten Rotbuchen. Für Fichte liegen jedoch das Kronenprozent und auch der H/D-Wert vieler Stämme im labilen Bereich. Eine höhere Strukturierung des Bestandes, wie bereits angestrebt, wird zu stabileren Baumindividuen führen.



Totholz & Habitatbäume

Struktur	V/ha [m ³ /ha]
Stöcke/Stümpfe	15,2
stehend > 1,3 m Höhe	2,7
liegend	7,6
Summe	25,5

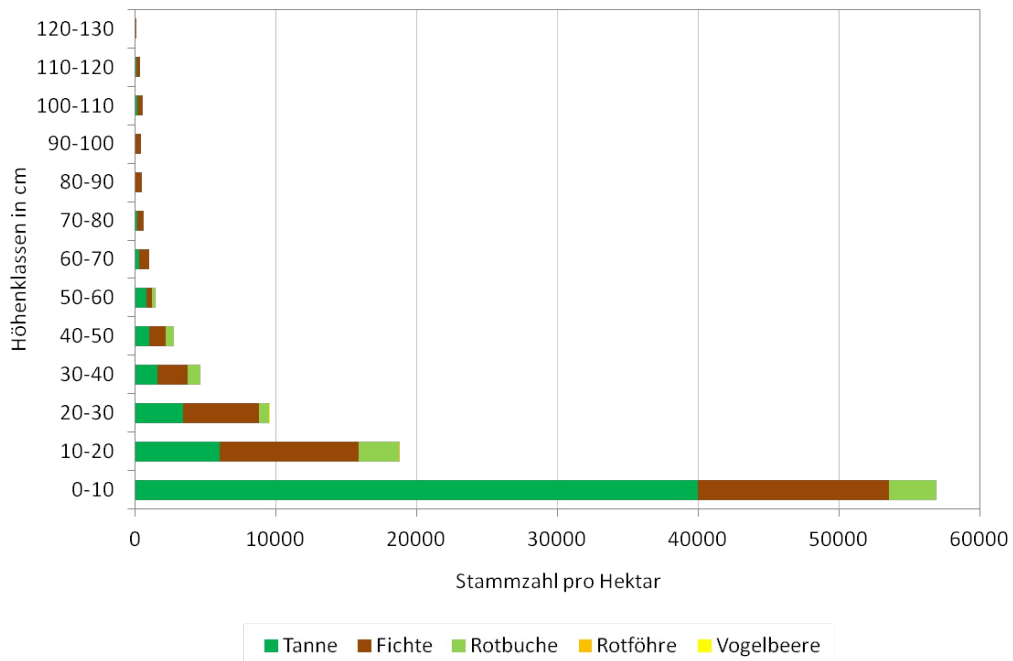
Der Vorrat an liegendem und stehendem Totholz beträgt 25,4 m³/ha, das entspricht **5,5%** des Lebendvorrats. Eine Vergleichsgröße bietet die Waldinventur mit durchschnittlich 33,1 m³/ha in den Fichten-Tannen-Buchenwäldern Österreichs.

Aktuell entsprechen **8%** der erfassten Stämme den Kriterien für Habitatbaumeignung.



■ Verjüngung & Verbiss

Auch die Verjüngung wird von den drei potenziellen Hauptbaumarten gebildet. Generell kann sie als gesichert eingestuft werden. Der Verbiss von Schalenwild beschränkt sich auf die Baumart Rotbuche und führt aufgrund der Intensität von 41% Leit- oder Leit- und Seitentriebverbiss zu einer teilweisen Entmischung. Weitere Mischbaumarten kommen selten vor. ◀



Baumarten	N/ha ≤ 30 cm	davon verbissen	N/ha > 30 cm	davon verbissen	Summe	Verbiss-%
Fichte	28700	50	6500	0	35200	0
Tanne	49500	1400	4300	530	53800	4
Buche	7000	2450	1700	1150	8700	41
SUMME	85200		12500		97700	



6.7 St. Florian

■ Betriebsbeschreibung und Zielsetzung

Betriebsname	Forstbetrieb Augustiner Chorherrenstift St. Florian	Flächengröße	4,42 ha
Bewirtschafter	Ing. Otmar Aichinger		
Zielsetzung	Kahlschlagfreie Waldbewirtschaftung, Auslöser für den Strategiewechsel in Abkehr vom Altersklassenwald waren mehrere Schadereignisse mit der Folge hoher Wiederaufforstungskosten. Kontinuierliche Weiterentwicklung des fichtenreichen Altersklassenwaldes in laubholzdominierten strukturreichen Dauerwald.		
Bestandesgeschichte	Windwürfe 1990, 2009. 2003 und 2015 starker Buchdruckerbefall		
Beginn der naturnahen Bewirtschaftung			1991
Beginn der ökonomischen Aufzeichnungen			2015



Waldgesellschaften

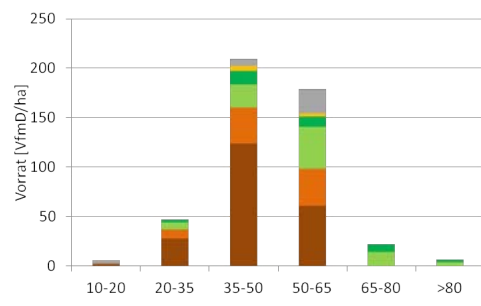
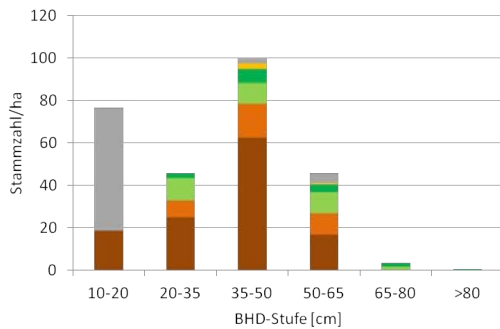
Waldgesellschaften	dominant auf der Fläche	auf lokalen Sonderstandorten	
aktuell	Seegras-Fichtenwald <i>Larici brizoides-Picea abies-Ges.</i>	Waldmeister-Buchenwald <i>Galio odorati-Fagetum</i>	Sternmieren-Hainbuchenwald <i>Stellario-Carpinetum</i>
potenziell natürlich	Waldmeister-Buchenwald <i>Galio odorati-Fagetum</i>		

Der Hauptbestand wird von Fichte unter Beimischung von Lärche aufgebaut. In der Oberschicht beigemischt bzw. örtlich dominant sind Rotbuche, Rotföhre, Esche und Traubeneiche. Die Mittel- und Unterschicht wird fast ausschließlich von Laubböhlzern aufgebaut. Durch bewirtschaftungsbedingt lokal unterschiedliche Dominanzverhältnisse in der Baumschicht können die drei in der Tabelle angeführten Waldgesellschaften differenziert werden.

In der potenziellen Vegetation fehlen sämtliche Nadelhölzer. Als dominante Baumart ist die Rotbuche anzunehmen. Mischbaumarten sind Tanne, Esche, Bergahorn, eventuell auch Bergulme und Hainbuche. Entsprechend dem Basenhaushalt des Standorts wird als flächig vorkommende Waldgesellschaft der Waldmeister-Buchenwald angenommen. ◀

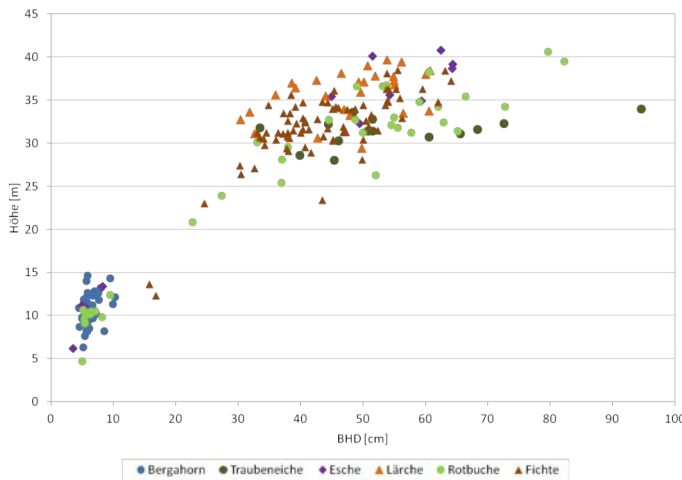
Durchmesser des Grundflächenmittelstammes (dg) Mittelwerte von Stammzahl, Grundfläche und Vorrat

St. Florian	dg [cm]	N/ha	G/ha [m ²]	V/ha [VfmD]
Fichte	39,0	124	14,8	216
Lärche	45,2	34	5,4	83
Rotbuche	45,7	33	5,4	93
Eiche	50,5	14	2,8	95
Esche	53,9	7	1,6	32
Bergahorn	10,3	24	0,2	1
Rotföhre	43,7	4	0,6	9
Hainbuche	16,8	9	0,2	1
Vogelbeere	10,3	24	0,2	1
Gesamt	38,2	272	31,2	531
Vertrauensbereich [95%]		298 - 438	44,3 - 58,2	537 - 713



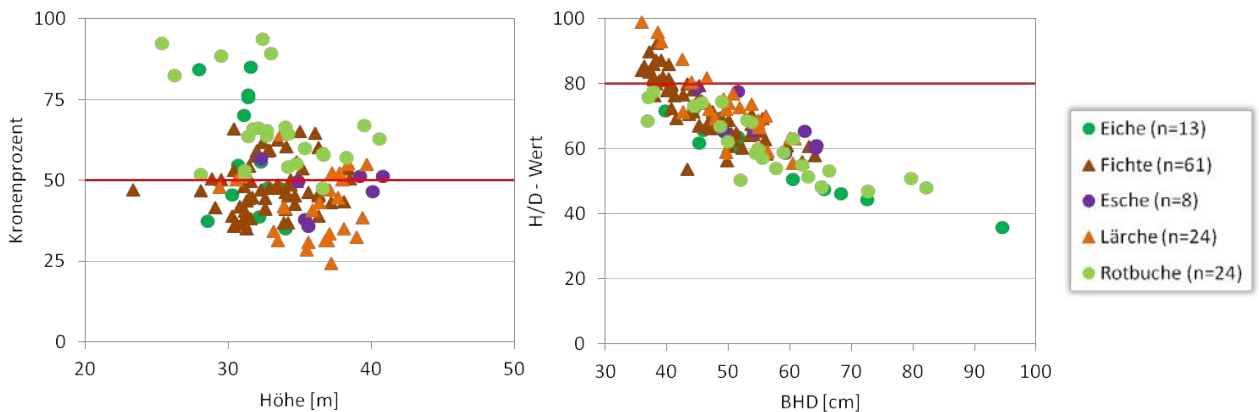
*Schaftholzvolumen

Bestandesstruktur



Aktuell fehlt eine Mittelschicht auf der ehemals als Altersklassenwald bewirtschafteten Fläche. Der Einwuchs von Individuen der Unter- in die Mittelschicht ist künftig jedoch zu erwarten, womit ein Baumartenwechsel hin zur potenziell natürlichen Vegetation absehbar ist. ◀

Stabilität



Die Laubbaumarten können als stabil eingestuft werden. Fichte und Lärche weisen ein geringes Kronenprozent auf. Im Hinblick auf frühere Windwurf-Ereignisse ist insbesondere die flachwurzelnende Fichte als labil einzustufen. Lärche ist aufgrund ihrer Physiognomie widerstandsfähiger gegenüber abiotischen Schädigungen, wie zum Beispiel Windwurf. ◀

Totholz & Habitatbäume

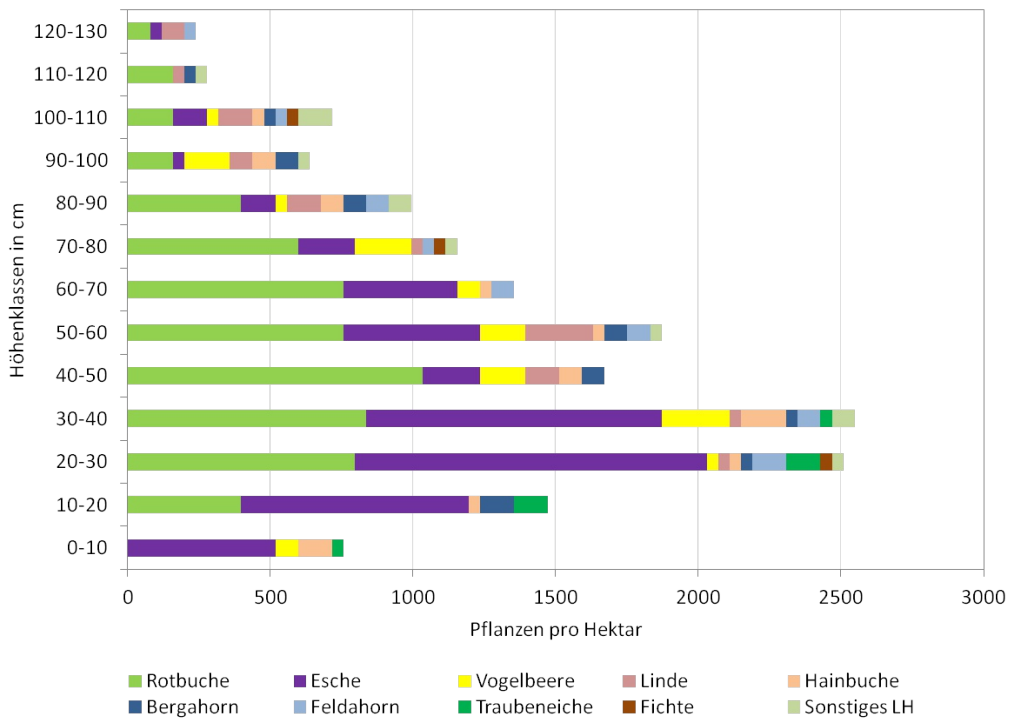
Struktur	V/ha [m ³ /ha]
Stöcke/Stümpfe	11,3
stehend > 1,3 m Höhe	0,0
liegend	7,9
GESAMT	19,2

Der Vorrat an liegendem und stehendem Totholz beträgt 19,2 m³/ha, dies entspricht **3,6%** des Lebenvorrats.

Aktuell entsprechen **10%** der erfassten Individuen den Kriterien für Habitatbaumeignung. ◀

■ Verjüngung & Verbiss

Sich natürlich verjüngende Baumarten sind vor allem Rotbuche und in den feuchteren Grabenbereichen Esche, Bergahorn und Bergulme. Fichte spielt keine Rolle. Die Unterschicht wird vor allem von Bergahorn und Hainbuche gebildet. Eine mögliche Erklärung für deren schwachen Anteil im Verjüngungsstadium ist der überhöhte Terminaltriebverbiss (ca. 60%) an den Individuen beider Arten. Eine Entmischung ist die Folge.



Baumarten	N/ha ≤ 30 cm	davon verbissen	N/ha > 30 cm	davon verbissen	Summe	Verbiss-%
Rotbuche	1200	160	4950	1100	6150	20
Gemeine Esche	2550	360	2650	920	5200	25
Vogelbeere	100	50	1100	520	1200	48
Linde	50	0	900	200	950	21
Hainbuche	200	50	550	400	750	60
Bergahorn	160	80	440	320	600	67
Feldahorn	120	120	440	160	560	50
SUMME	4380		11030		15410	

6.8 St. Georgen

■ Betriebsbeschreibung und Zielsetzung

Betriebsname	RK Kirchenforste GmbH	Flächengröße	6,15 ha
Bewirtschafter	Hubert Isopp MBA Ing. Georg Geyer		
Zielsetzung	Enkeltauglicher Vorzeigebestand des Bistums Gurk; Einzelstammentnahme mit Überführung der Verjüngung in einen strukturierten mehrschichtigen Bestand mit Tendenz zum Plenterwald		
Bestandesgeschichte	Ungleichaltriger Fichten-, Tannen-, Buchen-, Lärchenhauptbestand mit einer Oberschicht von 75 -115 Jahren; mit Ausnahme von Kalamitätsentnahmen wurden nur Einzelentnahmen durchgeführt. Gut verjüngt		
Beginn der naturnahen Bewirtschaftung	1950		
Beginn der ökonomischen Aufzeichnungen	2015		



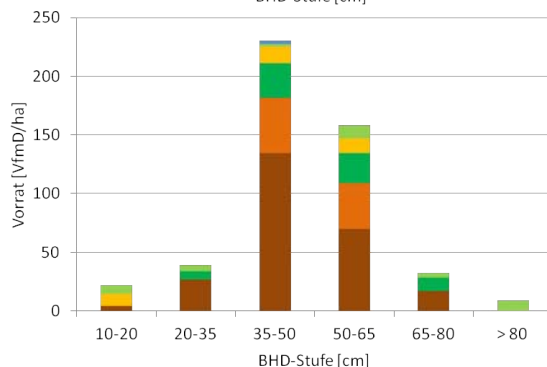
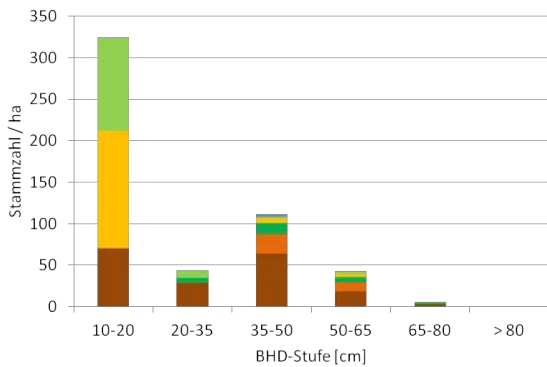
■ Waldgesellschaften

Waldgesellschaften	dominant auf der Fläche	lokal
aktuell	Waldmeister-Fichten-Tannen-Buchenwald <i>Galio odorati-Fagetum</i>	
potenziell natürlich	Waldmeister-Fichten-Tannen-Buchenwald <i>Galio odorati-Fagetum</i>	Kalk-Buchenwald <i>Mercuriali-Fagetum</i>

Dem von Fichte dominierten Hauptbestand sind vor allem Lärche, Rotföhre und Tanne beigemischt. Als Laubholz ist die Rotbuche häufig beigemischt. Ganz anders ist die Zusammensetzung der Mittel- und Unterschicht, die von Rotbuchen aufgebaut wird. Der Nebenbestand reicht bereits aus, die ökologischen und vegetationskundlichen Charakteristika eines Buchenmischwaldes auszubilden. Damit entspricht die Fläche der potenziell natürlichen Waldgesellschaft. In den basenreichen Grabeneinhängen könnte sich kleinflächig ein basenreicher Buchenwald entwickeln. ◀

■ Durchmesser des Grundflächenmittelstammes (dg)
Mittelwerte von Stammzahl, Grundfläche und Vorrat

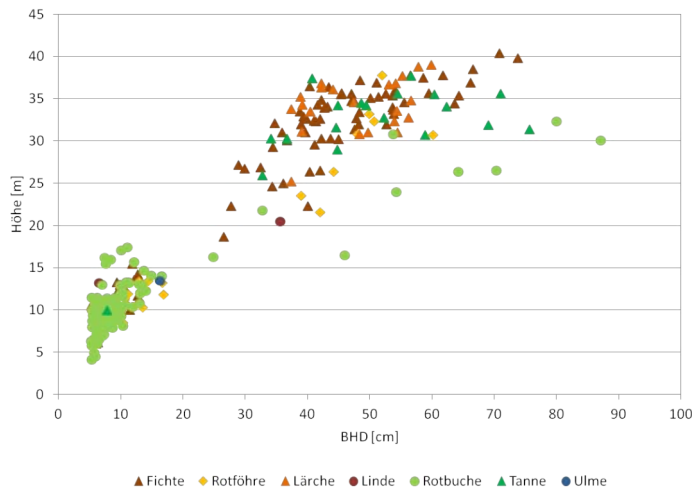
St. Georgen	dg [cm]	N/ha	G/ha [m ²]	V/ha [VfmD]
Fichte	34,7	187	17,6	254
Lärche	46,5	35	5,9	86
Tanne	47,8	27	4,8	74
Rotföhre	17,7	151	3,7	37
Rotbuche	19,2	128	3,7	38
Linde	35,7	3	0,3	3
Gesamt	29,4	529	36,0	491
Vertrauensbereich [95%]		215 - 843	31,5 - 40,5	427 - 556



■ Fichte ■ Lärche ■ Tanne ■ Rotföhre ■ Rotbuche ■ Linde

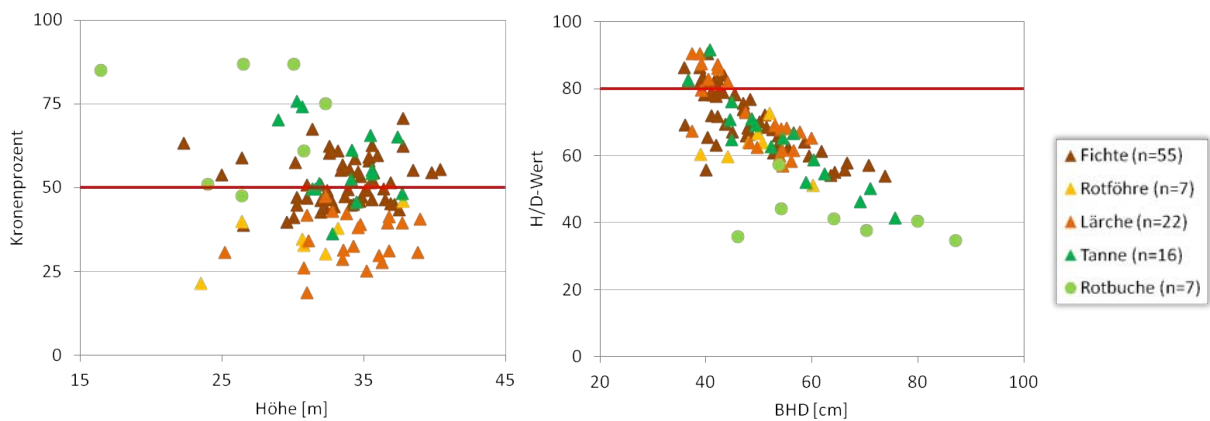


Bestandesstruktur



Der aktuelle Hauptbestand der Referenzfläche wird hauptsächlich von Fichte gemeinsam mit den Mischbaumarten Lärche, Rotföhre, Rotbuche und Tanne gebildet. In der Unterschicht dominiert die schattentolerante Rotbuche, es stellt sich bereits ein Baumartenwechsel ein. ◀

Stabilität



Die Schattbaumarten Tanne und Rotbuche, sowie die Halbschattbaumart Fichte können in Bezug auf den H/D-Wert und das Kronenprozent als stabil eingestuft werden. Das Kronenprozent der Lichtbaumarten Rotföhre und Lärche ist relativ gering, wodurch auch die potenziell möglichen starken Erntedurchmesser nicht erreicht werden. ◀

Totholz & Habitatbäume

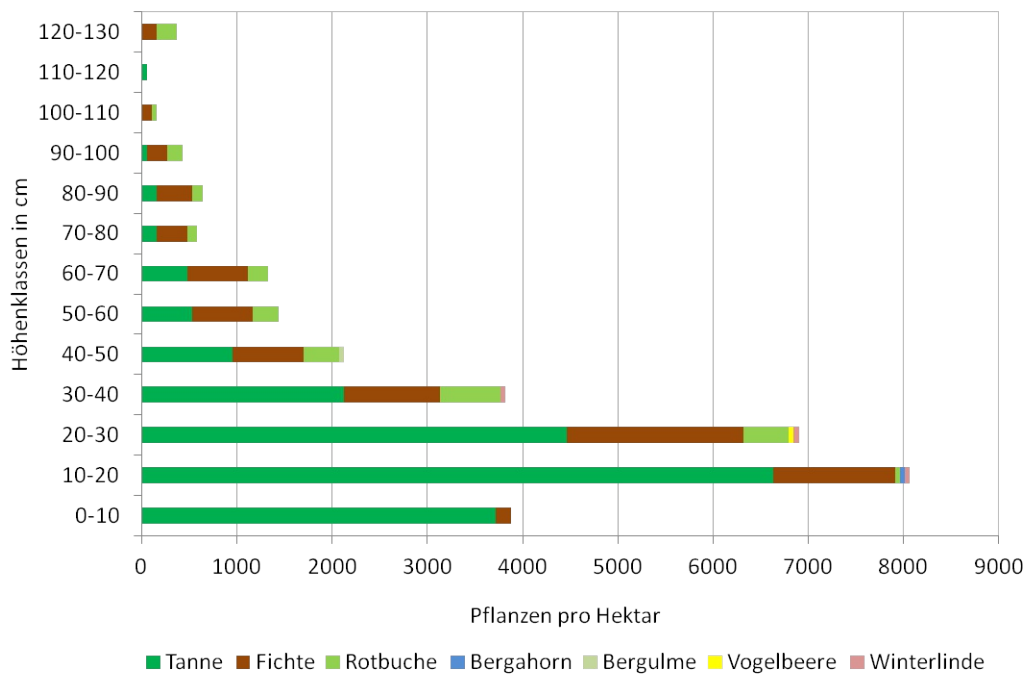
Struktur	V/ha [m ³ /ha]
Stöcke/Stümpfe	11,0
Stehend > 1,3 m Höhe	3,1
Liegend	8,1
Summe	22,2

Der Vorrat an liegendem und stehendem Totholz beträgt 22,2 m³/ha, das entspricht **4,5%** des Lebenvorrats.

Aktuell entsprechen **7%** aller erfassten Individuen den Kriterien für Habitatbaumeignung. ◀

■ Verjüngung & Verbiss

Das stammzahlreiche Auftreten der Rotbuche in der Unterschicht und der damit verbundene dichte Kronenschluss drängt nicht nur Kraut- und Moosschicht, sondern auch die Verjüngung zurück. Für die Schatten-toleranten, wie Tanne und Rotbuche, ist ein spärlicher Lichtgenuss ausreichend, jedoch wird besonders letztere durch Schalenwild verbissen. ◀



Baumarten	N/ha ≤ 30 cm	davon verbissen	N/ha > 30 cm	davon verbissen	Summe	Verbiss-%
Tanne	14800	1000	4500	250	19300	6
Fichte	3300	0	4200	50	7500	1
Rotbuche	500	160	2100	400	2600	22
Summe	18600		10800		29400	

6.9 Maurerwald

■ Betriebsbeschreibung und Zielsetzung

Betriebsname	Forstbetrieb der Stadt Wien MA 49 Revier Auhof / Hirschgstemm	Flächengröße	7,1 ha
Bewirtschafter	DI Hannes Lutterschmied		
Zielsetzung	Überführung eines Zerreichen- / Traubeneichenaltersklassenwaldes in Richtung Dauerwaldbewirtschaftung von Traubeneiche, mittels Gruppenplenterung (Schlitzhiebe). Erhaltung eines möglichst hohen Traubeneichenwertholzanteils (nachhaltig ein Baumartenanteil von 50% bei den Stämmen größer 30 cm BHD).		
Bestandesgeschichte	135 jähriges, geschlossenes, auf Teilen nach Lichtwuchsdurchforstung lockeres schwaches-mittleres TrEi (Bu)-Baumholz mit kurzen, selten mittellangen Kronen und durchschnittlicher bis teils schöner Ausformung. Partienweise massenreich. Beginnende Wasserreiserbildung. Großteils flächige TrEi-Bu-(HBu)-Naturverjüngung im Jungwuchsstadium gegen Kuppe im Osten. Wildeinfluss bei Eiche teilweise hoch. Vorkommend: Lä, HBu, Sk, Bu		
Beginn der naturnahen Bewirtschaftung	2016		
Beginn der ökonomischen Aufzeichnungen	2016		



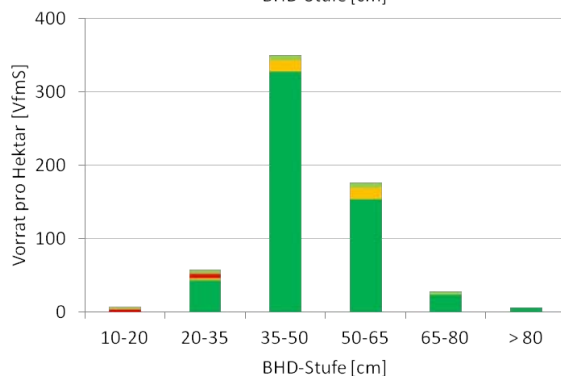
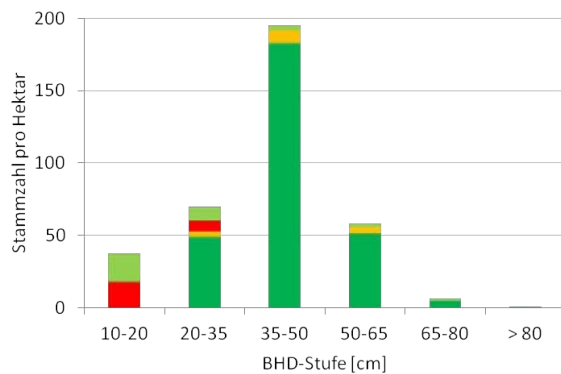
■ Waldgesellschaften

Waldgesellschaft	
aktuell	Mitteuropäischer Traubeneichen-Hainbuchenwald <i>Galio sylvatici-Carpinetum subass. typicum</i>
potenziell natürlich	Waldmeister-Buchenwald <i>Galio odorati-Fagetum</i>

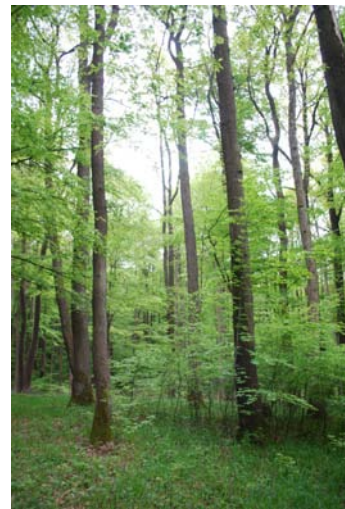
Der Hauptbestand wird von Traubeneiche unter geringfügiger Beimischung von Zerreiche aufgebaut. Selten treten Rotföhre und Lärche auf. Im Nebenbestand finden sich neben Traubeneiche, vor allem Hainbuche und Rotbuche. Die Verjüngung ist teils sehr üppig entwickelt und wird von Traubeneiche dominiert. Potenziell wird für diesen Standort ein tief schattender Rotbuchenwald angenommen, wie er im standörtlich sehr ähnlichen Nachbarbestand vorkommt.

■ Durchmesser des Grundflächenmittelstammes (dg)
Mittelwerte von Stammzahl, Grundfläche und Vorrat

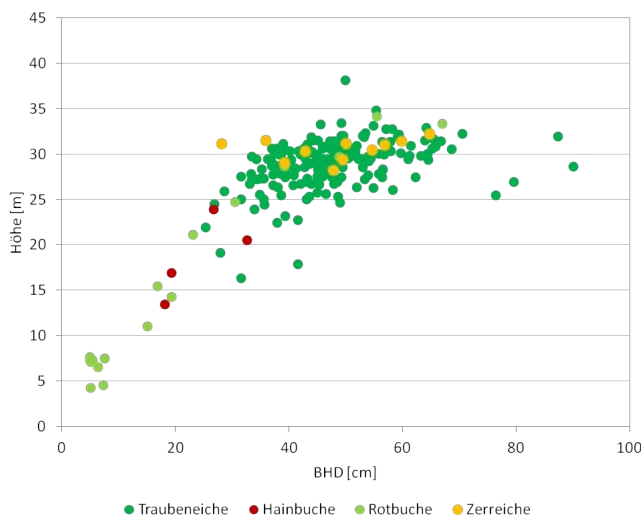
Maurerwald	dg [cm]	N/ha	G/ha [m ²]	V/ha [VfmD]
Traubeneiche	44,6	289	45,3	555
Zerreiche	44,5	18	2,8	35
Rotbuche	28,9	35	2,3	26
Hainbuche	22,6	25	1,0	9
Gesamt	42,1	368	51,3	625
Vertrauensbereich [95%]		298 - 438	44,3 - 58,2	537 - 713



■ Eiche ■ Zerreiche ■ Hainbuche ■ Rotbuche

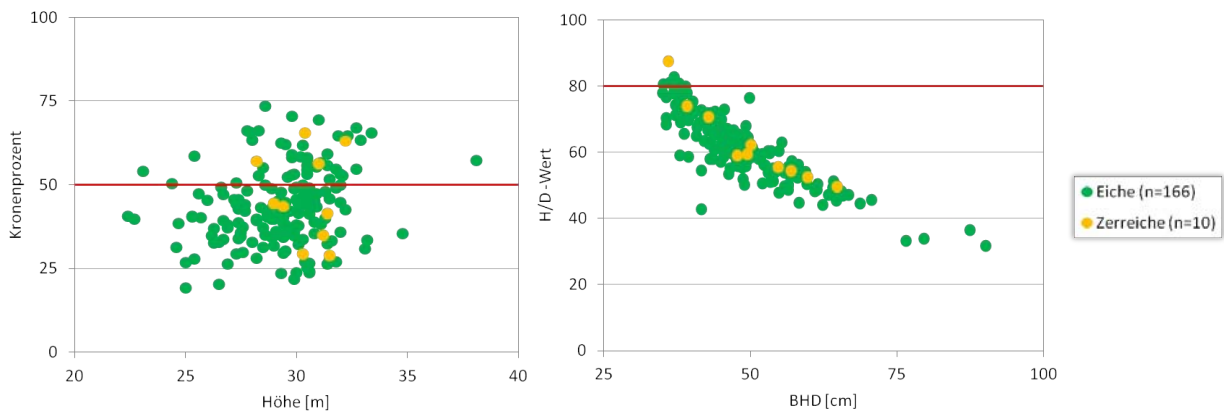


Bestandesstruktur



Eiche dominiert den Hauptbestand. Beigemischte Baumarten sind Zerreiche und Rotbuche. In der Mittel- und Unterschicht fehlt die Eiche gänzlich, es dominiert Rotbuche gemeinsam mit Hainbuche. ◀

Stabilität



Im Hinblick auf den H/D-Wert gelten Eiche und Zerreiche als stabil. Die beiden Arten weisen jedoch im Mittel ein Kronenprozent unter 50 auf. Für die Ausbildung einer vitalen und langen Krone ist ein ausreichender Lichtgenuss extrem wichtig. Die überschüssigen Vorräte müssen jedoch langsam abgebaut werden, um die Qualität nicht zu gefährden (Wasserreiser). ◀

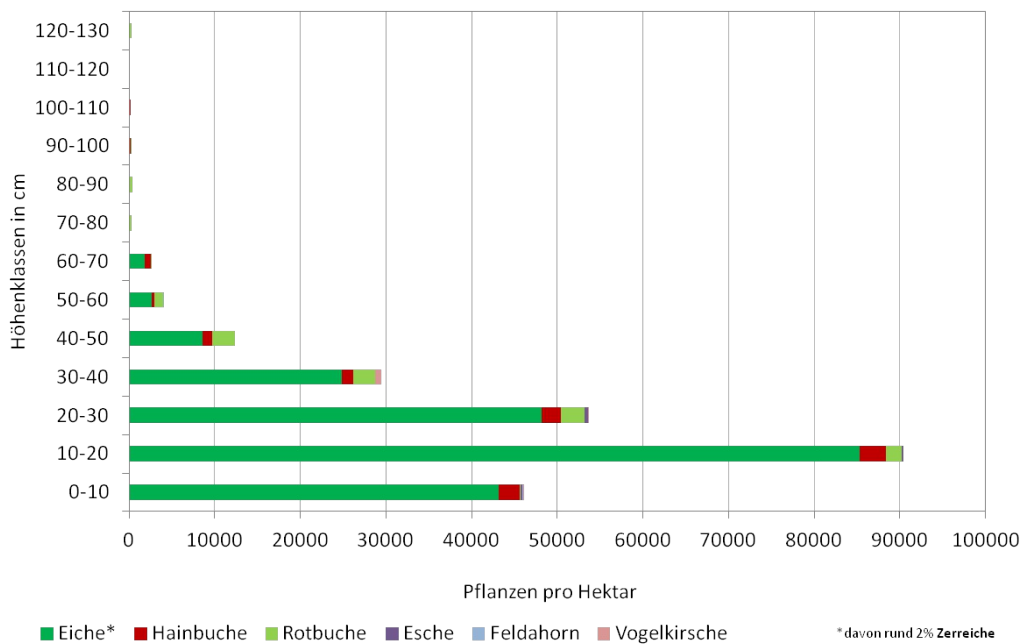
Totholz & Habitatbäume

Struktur	V/ha [m ³ /ha]
Stöcke/Stümpfe	4,9
stehend > 1,3 m Höhe	14,6
liegend	41,7
GESAMT	61,2

Der Vorrat an liegendem und stehendem Totholz beträgt 61,2 m³/ha, das entspricht **9,8%** des Lebendvorrats. Aktuell entsprechen **12%** der erfassten Individuen den Kriterien für Habitatbaumeignung. Allerdings ist neben der Anzahl jener auch deren flächige Verteilung bedeutend. ◀

■ Verjüngung & Verbiss

In der Verjüngung tritt die Eiche in beachtlicher Anzahl auf. Mischbaumarten der Verjüngung sind neben Rotbuche und Hainbuche auch Esche, Feldahorn und Vogelkirsche. Besonders Rotbuche und Hainbuche sind stärker durch Verbiss geschädigt. ◀



Baumarten	N/ha ≤ 30 cm	davon verbissen	N/ha > 30 cm	davon verbissen	Summe	Verbiss-%
Eiche	177000	6950	38000	3150	215000	5
Hainbuche	7700	1150	4100	1720	11800	24
Rotbuche	4700	600	7000	1650	11700	19
Esche	900	0	100	0	1000	0
Summe	190300		49200		239500	

6.10 Sonnenwald

■ Betriebsbeschreibung und Zielsetzung

Betriebsname	Forstbetrieb Prämonstratenser Chorherrenstift Schlägl	Flächengröße	8,93 ha
Bewirtschafter	DI Mag. Johannes Wohlmacher		
Zielsetzung	Seit 1960er Jahren Leitbetrieb für naturnahe Waldwirtschaft. Anwendung der Plenterprinzipien seither auf der gesamten Betriebsfläche.		
Beginn der naturnahen Bewirtschaftung			1960
Beginn der ökonomischen Aufzeichnungen			2015



■ Waldgesellschaften

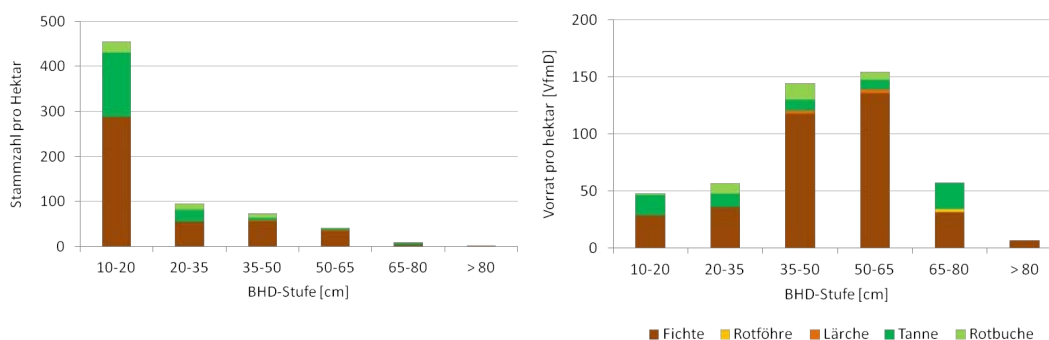
Waldgesellschaften	dominant auf der Fläche	lokal
aktuell	Peitschenmoos-Fichten-Tannenwald <i>Bazzanio-Piceetum</i>	Wollreitgras-Fichten-Tannen-Buchenwald <i>Calamagrostio villosae-Fagetum</i>
potenziell natürlich	Wollreitgras-Fichten-Tannen-Buchenwald <i>Calamagrostio villosae-Fagetum</i>	

Haupt- und Nebenbestand werden von Fichte dominiert. Beigemischt ist vor allem Tanne und örtlich Rotbuche. Weitere seltene Mischbaumarten sind Lärche, Rotföhre, Douglasie und Vogelbeere. Der Bestand Sonnenwald ist durch eine ausgeprägte Höhen- und Durchmesserdifferenzierung ausgezeichnet, wobei in der Unterschicht der Anteil der Tanne zunimmt.

Aktuell ist der überwiegende Teil der Fläche dem Peitschenmoos-Fichten-Tannenwald zuzuordnen. Kleinflächig sind Buchenwaldfragmente vorhanden, welche als Wollreitgras-Fichten-Tannen-Buchenwald klassifiziert werden können. Letztere Gesellschaft wird als potenziell für die gesamte Fläche angesehen. ◀

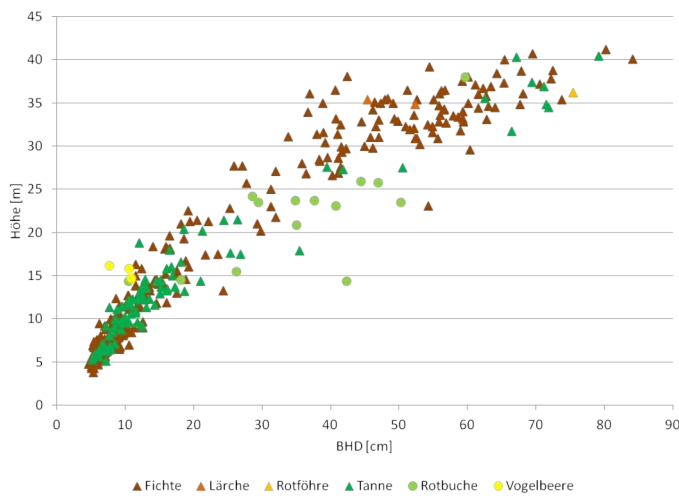
■ Durchmesser des Grundflächenmittelstammes (dg) Mittelwerte von Stammzahl, Grundfläche und Vorrat

Sonnenwald	dg [cm]	N/ha	G/ha [m ²]	V/ha [VfmD]
Fichte	27,9	444	27,2	357
Tanne	21,1	183	6,4	70
Lärche	50,5	2	0,4	6
Rotföhre	71,4	1	0,4	3
Rotbuche	26,8	46	2,6	30
Gesamt	26,3	676	36,8	467
Vertrauensbereich [95%]		492 - 860	31,5 - 42,1	381 - 552

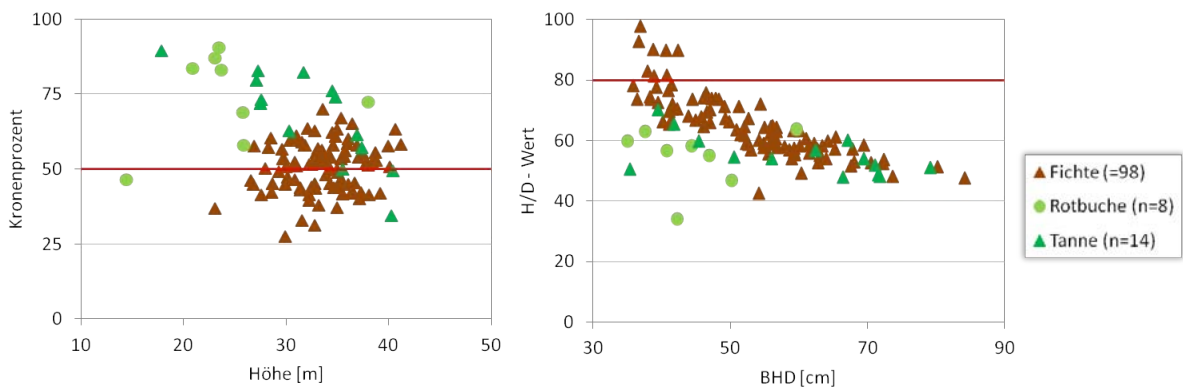


Durch die bereits jahrzehntelang praktizierten zielstärkenorientierten Nutzung ist der Bestand vertikal bereits gut strukturiert. Auf eine sehr stammzahlreiche Unterschicht folgen eine stammzahlärmere Mittel- und Oberschicht. ◀

Bestandesstruktur



Stabilität



Sowohl Rotbuche als auch Tanne können hinsichtlich Kronenprozent und H/D-Wert als stabil eingestuft werden. Die untersuchten Fichten weisen teilweise ein relativ geringes Kronenprozent auf. Im Hinblick auf deren flachwurzelnartige Eigenschaften ist daher von erhöhter Windwurf-Disposition auszugehen. ◀

Totholz & Habitatbäume

Struktur	V/ha [m ³ /ha]
Stöcke/Stümpfe	24,9
stehend > 1,3 m Höhe	2,4
liegend	11,3
Summe	38,6

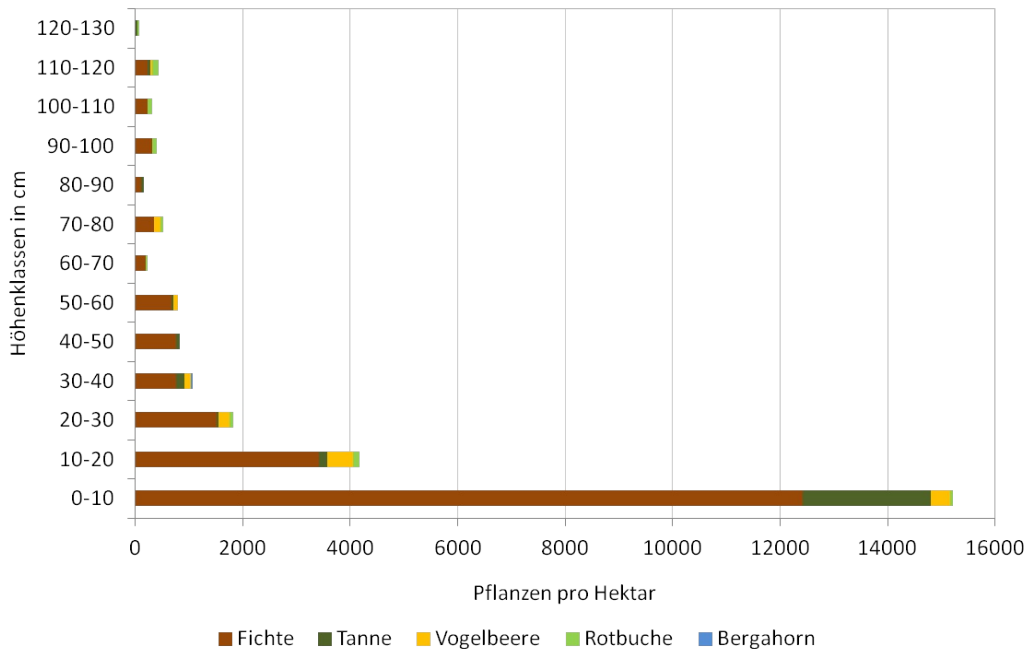
Der Vorrat an liegendem und stehendem Totholz beträgt 38,6 m³/ha, dies entspricht **8%** des Lebendvorrats.

Aktuell entsprechen **8%** der erfassten Individuen den Kriterien für Habitatbaumeignung. ◀

■ Verjüngung & Verbiss

In der Verjüngung finden sich alle drei Hauptbaumarten der potenziell natürlichen Vegetation. Bergahorn und Vogelbeere kommen als Mischbaumarten vor. Rotbuche wird in der Verjüngung durch Schalenwildverbiss reduziert.

Weiterhin ist die Referenzfläche Sonnenwald auffällig stark von Schälsschäden betroffen. Sowohl Fichte als auch Tanne sind zu insgesamt ca. 40% geschält. Neuschälungen erreichen bei Fichte dramatische 19%, bei Tanne ebenfalls nicht tolerierbare 4%. ◀



Baumarten	N/ha ≤ 30 cm	davon verbissen	N/ha > 30 cm	davon verbissen	Summe	Verbiss-%
Fichte	17360	120	3660	40	21020	1
Tanne	2600	0	400	120	3000	4
Vogelbeere	1040	360	360	360	1400	51
Rotbuche	250	50	400	360	650	63
Summe	21250		4820		26070	

6.11 Meisenberg I und II

■ Betriebsbeschreibung und Zielsetzung

Referenzfläche Meisenberg I

Betriebsname	Waldgut Meisenberg	Flächengröße	4,5 ha
Bewirtschafter	Dr. Cornelia Topf		
Zielsetzung	Vorratspflege und Weiterentwicklung der Strukturierung soll fortgesetzt werden: Verjüngungsiseln aus Naturverjüngung sollen entwickelt und gefördert werden. Daher Löcher aus Initialfemelum weiterpflegen und Förderung der Mischbaumarten.		
Bestandesgeschichte	Besserer Standort als Meisenberg II mit rascherer Entwicklung; vermutlich ebenfalls streugenutzt, am Rand der ehemaligen Ackerflächen; ehemals geplündeter Bestand mit Überhältern, gut strukturiert; im östlichen Bereich Plenterung 2010 (100 fm), im westlichen Bereich Einzelstammentnahme 2011; Aufastung, Summe der Entnahme 93,59 Efm		
Beginn der naturnahen Bewirtschaftung	1985		
Beginn der ökonomischen Aufzeichnungen	2016		

Referenzfläche Meisenberg II

Betriebsname	Waldgut Meisenberg	Flächengröße	2,02 ha
Bewirtschafter	Dr. Cornelia Topf		
Zielsetzung	Bei schlechter Bonität soll durch gezielte Pflege der vitalen Bäume der Zuwachs gesteigert und durch künstliche Verwundung der dichten Heidelbeerdeckung die Verjüngung eingeleitet und der Standort durch die Einbringung von Mischbaumarten langfristig verbessert werden.		
Bestandesgeschichte	Der älteste Bestand auf einem trockenen Rücken, ehemals streugenutzer Standort mit Waldweide; gleichaltriger Fichtenbestand mit großer Durchmesserspreitung, im Zentrum seit 25 Jahren Zaunfläche mit Ta-Bu-Unterbau; Fortsetzung Unterbau und Einzelschutz außerhalb des Zaunes - wurde 2015 / 2016 bearbeitet		
Beginn der naturnahen Bewirtschaftung	1985		
Beginn der ökonomischen Aufzeichnungen	2015		

Waldgesellschaften

Waldgesellschaften der Referenzfläche Meisenberg I

Waldgesellschaften	Dominant
Aktuell	Montaner Hainsimsen Fichten-Tannen-Wald <i>Luzulo luzuloidis-Piceetum</i>
Potenziell natürlich	Montaner Hainsimsen Fichten-Tannen-Wald <i>Luzulo luzuloidis-Piceetum</i>



Waldgesellschaften der Referenzfläche Meisenberg II

Waldgesellschaften	Dominant
Aktuell	Peitschenmoos-Fichtenwald <i>Bazzanio-Piceetum</i>
Potenziell natürlich	Montaner Hainsimsen Fichten-Tannen-Wald <i>Luzulo luzuloidis-Piceetum</i>

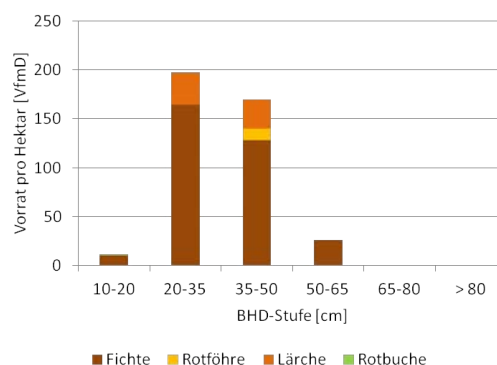
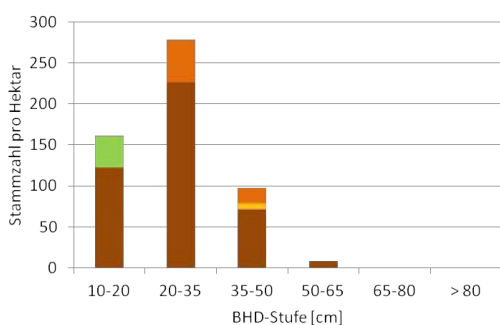
Die Referenzflächen Meisenberg I und II werden von Fichte dominiert. Lärche und Rotföhre kommen beigemischt vor. In der Unterschicht findet sich ferner Buche (Fläche I) und Birke (Fläche II). Die Bodenvegetation weist auf geringe Unterschiede in der Basenversorgung der Standorte hin. Demnach gehört Meisenberg I dem Montanen Hainsimsen-Fichten-Tannenwald und Meisenberg II dem durch besondere Basenarmut charakterisierten Peitschenmoos-Fichten-Tannenwald an.

Durchmesser des Grundflächenmittelstammes (dg) Mittelwerte von Stammzahl, Grundfläche und Vorrat

Referenzfläche Meisenberg I

Meisenberg I	dg [cm]	N/ha	G/ha [m ²]	V/ha [VfmD]
Fichte	28,8	430	28,0	331
Lärche	30,2	70	5,0	62
Rotföhre	42,6	7	1,0	12
Rotbuche	10,0	38	0,3	1
Gesamt	28,3	545	34,3	406
Vertrauensbereich [95%]		288 - 804	26,6 - 42,1	322 - 489

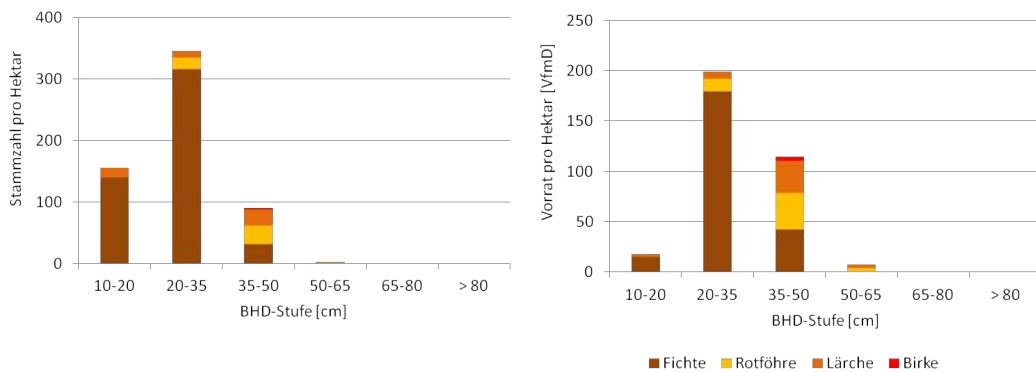
Das Gesamtvolumen von 406 VfmD/ha wird zum größten Teil von Fichte gebildet. Häufigste Mischbaumart ist die Lärche.



Referenzfläche Meisenberg II

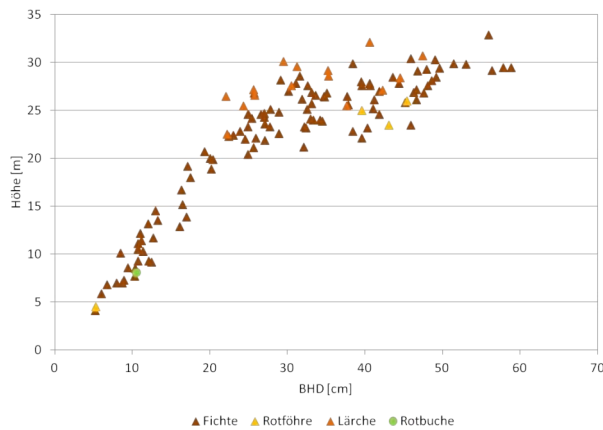
Meisenberg II	dg [cm]	N/ha	G/ha [m³]	V/ha [VfmD]
Fichte	25,6	488	25,1	238
Rotföhre	36,7	52	5,5	52
Lärche	33,7	53	4,7	45
Birke	41,2	3	0,4	4
Gesamt	27,6	596	35,7	339
Vertrauensbereich [95%]		379 - 813	27,5 - 43,8	260 - 418

Das Gesamtvolumen der Referenzfläche Meisenberg II ist etwas geringer (339 VfmD/ha) und wird hauptsächlich von Fichte gebildet. Mischbaumarten sind Lärche und Rotföhre. ◀



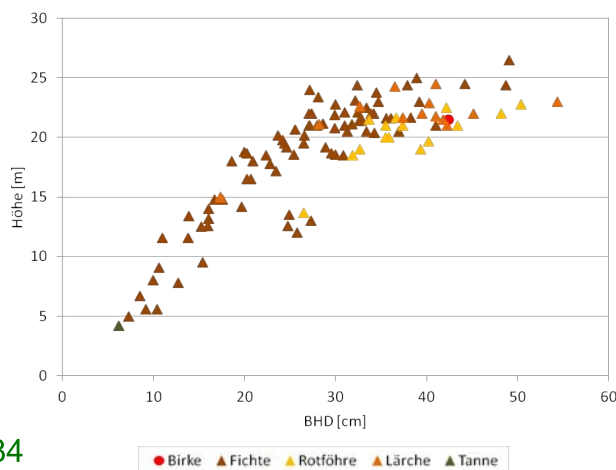
Bestandesstruktur

Bestandesstruktur der Referenzfläche Meisenberg I



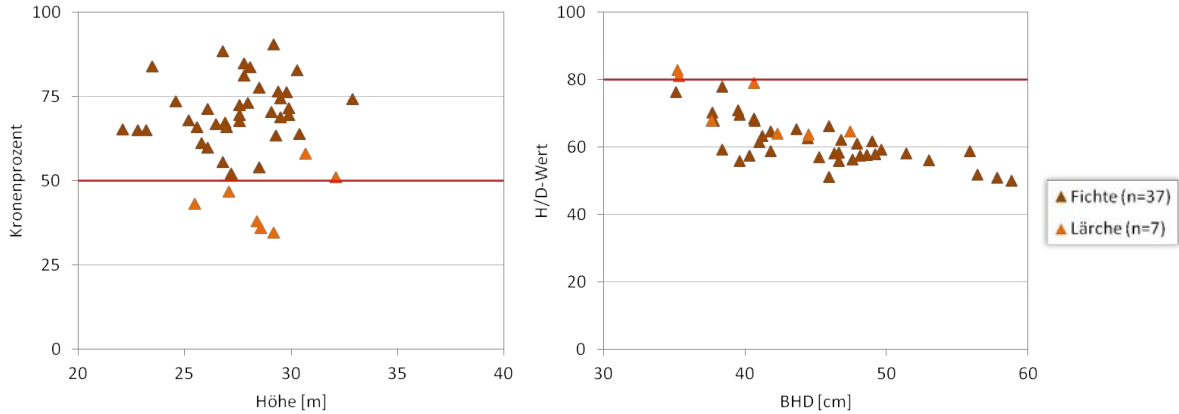
Die aktuelle Bestandesstruktur ist die Folge der standörtlichen Gegebenheiten und hat bestandesgeschichtliche Ursachen. Meisenberg I ist aus einer Kahlfäche hervorgegangen und hat sich aus unterschiedlich vorhandener Naturverjüngung stark differenziert. Während die Bodenverhältnisse von Meisenberg I als mesophil einzustufen sind, ist der Standort von Meisenberg II stark ausgehagert, bedingt durch frühere Nutzungen wie Waldweide und Streunutzung. ◀

Bestandesstruktur der Referenzfläche Meisenberg II

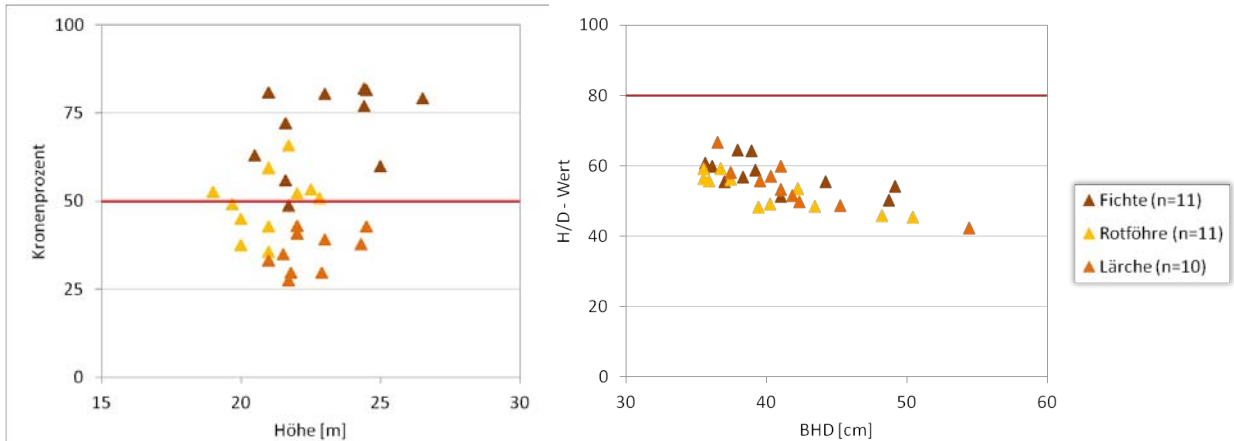


■ Stabilität

Stabilitätskriterien der Referenzfläche Meisenberg I



Stabilitätskriterien der Referenzfläche Meisenberg II



Im Hinblick auf den H/D-Wert, können Fichte, Rotföhre und Lärche als stabil eingestuft werden. Trotz signifikant geringerem Kronenprozent ist die Lärche aufgrund ihrer Physiognomie widerstandsfähig gegenüber abiotischen Schädigungen, wie zum Beispiel Windwurf. ◀

■ Totholz & Habitatbäume

Totholz der Referenzfläche Meisenberg I

Struktur	V/ha [m³/ha]
Stöcke/Stümpfe	8,5
stehend > 1,3 m Höhe	0,6
liegend	8,0
Summe	17,1

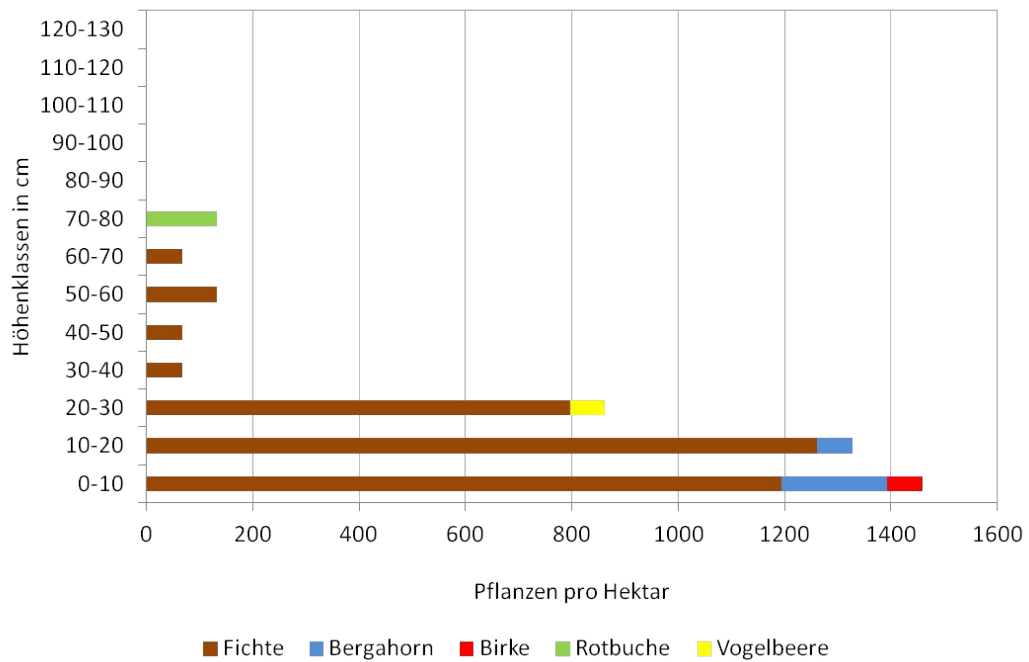
Totholz der Referenzfläche Meisenberg II

Struktur	V/ha [m³/ha]
Stöcke/Stümpfe	3,2
stehend > 1,3 m Höhe	0,0
liegend	2,8
Summe	6,0

Der Vorrat an liegendem und stehendem Totholz beträgt 17,1 m³/ha (Meisenberg I), bzw. 6,0 m³/ha (Meisenberg II), dies entspricht **4,2%** bzw. **1,8%** des Lebendvorrats. Aktuell entsprechen **5%** der erfassten Individuen den Kriterien für Habitatbaumeignung. ◀

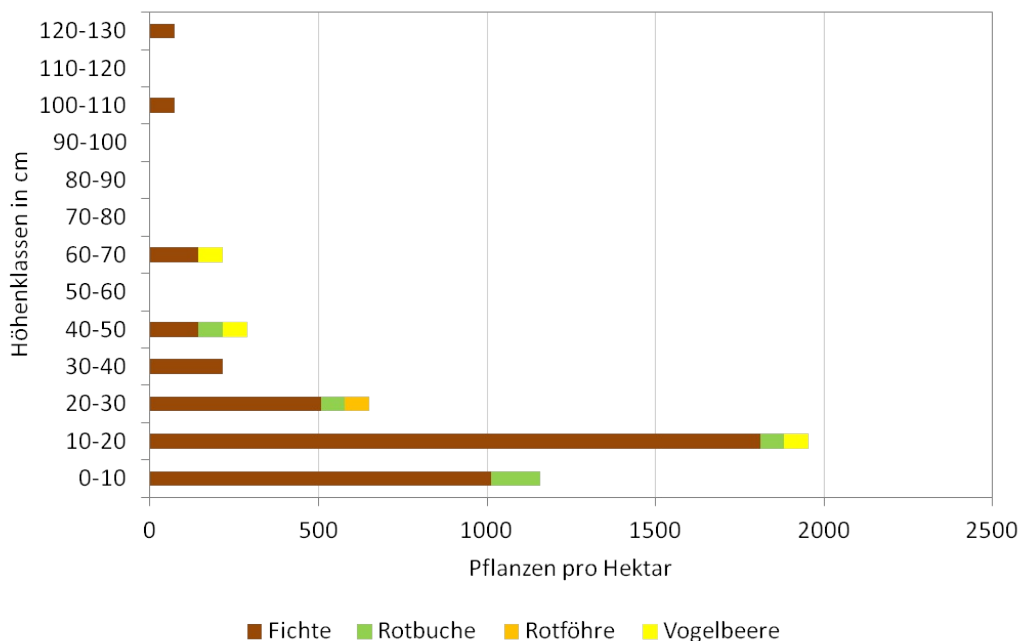
■ Verjüngung & Verbiss

Referenzfläche Meisenberg I



Baumarten	N/ha ≤ 30 cm	davon verbissen	N/ha > 30 cm	davon verbissen	Summe	Verbiss-%
Fichte	3250	0	350	0	3600	0
Bergahorn	270	0	0	0	270	0
Summe	3520		350		3870	

Referenzfläche Meisenberg II



Baumarten	N/ha ≤ 30 cm	davon verbissen	N/ha > 30 cm	davon verbissen	Summe	Verbiss-%
Fichte	3350	0	650	100	4000	3
Rotbuche	290	0	70	0	360	0
Vogelbeere	70	0	150	0	220	0
Summe	3710		870		4580	

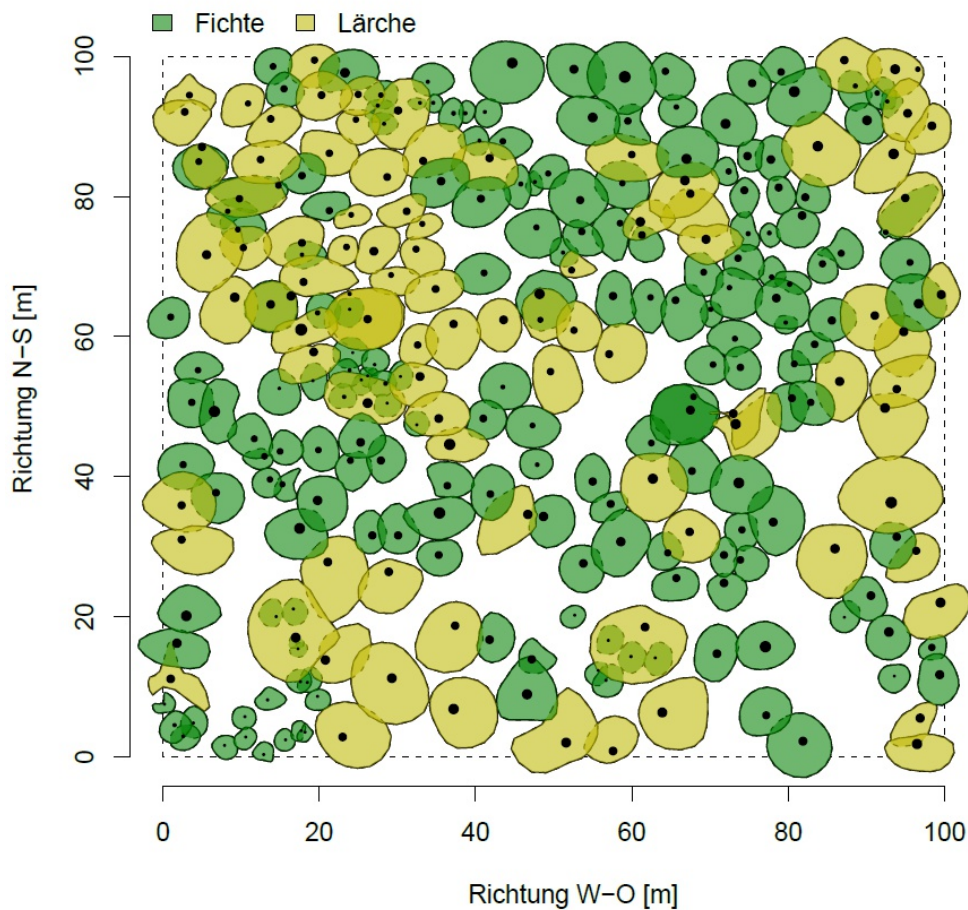


Die Verjüngung beider Flächen ist spärlich und unregelmäßig. Auf der Referenzfläche Meisenberg II kommen künstlich eingebracht Rotbuche, Bergahorn und Tanne vor.

Der Verbiss allein erklärt nicht die unregelmäßige und ab einer Höhe von 80 cm beinahe gänzlich ausfallende Verjüngung. Die hoch deckende Bodenvegetation ist ein wichtiger Faktor, der sich negativ auf die Keimung und Entwicklung der Verjüngung auswirken. ◀

7 Demonstrationsfläche

Innerhalb der Referenzfläche „Reichenfels“ wurde im Zuge der Aufnahmen auch eine Fläche von 1 ha als Demonstrationsfläche eingerichtet. Jeder Baum mit BHD ≥ 10 cm wurde mit Koordinaten eingemessen, nummeriert und die BHD-Messstelle dauerhaft markiert. Am Einzelbaum wurden neben BHD, Höhe, Kronenansatz und Kronenradien, noch Schaftgüte, Kraft'sche Klasse sowie Habitatbaumkriterien angesprochen.



▲ **Abbildung 3:** Lage der Baumindividuen auf der Demonstrationsfläche Reichenfels

Diese Fläche kann vom Waldeigentümer für Veranstaltungen mit praktischem Hintergrund verwendet werden. Durch die Vollaufnahme ist eine exakte Berechnung von Bestandesdaten möglich. Somit können im Zuge von Auszeigeübungen die jeweiligen Maßnahmen in Zahlen gefasst dargestellt werden. Die Demonstrationsfläche eignet sich weiters für Methodenvergleiche, wie beispielsweise die Genauigkeit von Stichprobenverfahren oder ähnliches.



▲ **Abbildung 4:** Baummarkierung auf der Referenzfläche Reichenfels

8 Synthese

8.1 Vegetation und Waldgesellschaften

Alle Referenzflächen weisen eine Bestandesgeschichte auf, welche zu einer veränderten Vegetation und Bestandesstruktur geführt hat. Ein Teil der Referenzflächen ist durch eine von der potenziellen natürlichen Vegetation abweichende aktuelle Waldgesellschaft gekennzeichnet.

▼ **Tabelle 5:** Vergleich aktuelle natürliche Waldgesellschaft und potenziell natürliche Vegetation. Übereinstimmungen grau hinterlegt.

Bestand	Waldgesellschaften	
	aktuell	potenziell
Grilzgraben	Wollreitgras-Fichtenwald	Wollreitgras-Fi-Ta-BuWald
	<i>Calamagrostio villosae-Piceetum</i>	<i>Calamagrostio villosae-Fagetum</i>
Hiaslalm	Silikat-Lärchen-Zirbenwald	Alpenlattich-Fichtenwald
	<i>Larici-Pinetum cembrae</i>	<i>Homogyno-Piceetum</i>
Kohlberg	Hainsimsen-Fichtenwald	Hainsimsen-Ta-BuWald
	<i>Luzulo-Piceetum</i>	<i>Luzulo-Fagetum</i>
	Heidelbeer-Rotföhrenwald	Wachtelweizen-Buchenwald
	<i>Vaccinio myrtilli-Pinetum sylvestris</i>	<i>Melampyro-Fagetum</i>
Maurerwald	Traubeneichen-Hainbuchenwald	Waldmeister-Buchenwald
	<i>Galio sylvatici-Carpinetum</i>	<i>Galio odorati-Fagetum</i>
Meisenberg I	Hainsimsen-Fichtenwald	Hainsimsen-Fichtenwald
	<i>Luzulo-Piceetum</i>	<i>Luzulo-Piceetum</i>
Meisenberg II	Peitschenmoos-Fichtenwald	Hainsimsen-Fichtenwald
	<i>Bazzanio-Piceetum</i>	<i>Luzulo-Piceetum</i>
Reichenfels	Alpenlattich-Fichtenwald	Alpenlattich-Fichtenwald
	<i>Homogyno-Piceetum</i>	<i>Homogyno-Piceetum</i>
	Basenarmer-Sumpffichtenwald	Basenarmer-Sumpffichtenwald
	<i>Equiseto-Piceetum</i>	<i>Equiseto-Piceetum</i>
Salles	Hainsimsen-Fichtenwald	Hainsimsen-Fi-Ta-BuWald
	<i>Luzulo-Piceetum</i>	<i>Luzulo-Fagetum</i>
Sonnenwald	Peitschenmoos-Fichten-Tannenwald	Wollreitgras-Fi-Ta-BuWald
	<i>Bazzanio-Piceetum</i>	
	Wollreitgras-Fi-Ta-BuWald	
	<i>Calamagrostio villosae-Fagetum</i>	
St. Florian	Seegras-Fichtenwald	Waldmeister-Buchenwald
	<i>Carici briz.-Picea ab. Ges</i>	
	Waldmeister-Buchenwald	
	<i>Galio odorati-Fagetum</i>	
	Sternmieren Hainbuchenwald	
	<i>Stellario-Carpinetum</i>	
St. Georgen	Waldmeister-Fi-Ta-BuWald	Waldmeister-Fi-Ta-BuWald
	<i>Galio odorati-Fagetum</i>	<i>Galio odorati-Fagetum</i>
		Kalk-Buchenwald
		<i>Mercuriali-Fagetum</i>
Tamegger Wald	Hainsimsen-Fichtenwald	Hainsimsen-Fi-Ta-BuWald
	<i>Luzulo-Piceetum</i>	
	Hainsimsen-Fi-Ta-BuWald	
	<i>Luzulo-Fagetum</i>	

In allen Referenzflächen gibt es eine Tendenz des Baumartenwechsels. Die Verjüngung und die Unterschicht unterscheiden sich von der Oberschicht (Altbestand) dahingehend, dass sich eine Annäherung der aktuellen Baumartenzusammensetzung an die potenzielle natürliche Vegetation abzeichnet.

8.2 Verjüngung

Die Eigentümer aller Referenzflächen bekennen sich in ihrer wirtschaftlichen Zielsetzung zur Ausnützung der kostenlosen Naturverjüngung.

Die Verbissbelastung ist sehr unterschiedlich, in den meisten Fällen gibt es keine eklatanten Probleme mit der Verjüngung. Dies dürfte aber auch ein Ergebnis der strengen Anwendung der Eignungskriterien für die Auswahl der Beispielsbetriebe und Referenzflächen sein.

Historische Nutzungen (Meisenberg II) können durch Verhagerung zu unzureichendem Ankommen der Verjüngung führen

8.3 Überführungsstruktur

Die meisten Referenzflächen befinden sich am Beginn oder in fortgeschrittenem Stadium der Überführung, sodass sich bereits ein Baumartenwechsel hin zur potenziellen natürlichen Waldgesellschaft abzeichnet.

Die meisten Referenzbestände sind Zweischichtbestände. Die aus gleichförmigen Altersklassenwäldern hervorgegangene Oberschicht wird zunehmend durch die in die Unterschicht einwachsende Verjüngung unterwandert. In weiter fortgeschrittenen Stadien nähert sich die Stammzahlverteilung bereits einer Plenterstruktur (Sonnwald).

Pionier- und Lichtbaumarten nehmen in Verjüngung und Unterschicht im Vergleich zum Altbestand ganz deutlich ab. Ein höherer Anteil an Lichtbaumarten im Altbestand ist meist auf die Herkunft aus dem früheren Kahlschlagbetrieb zurückzuführen. Hingegen werden die Lichtbaumarten in der Verjüngung durch schattentolerante Baumarten ersetzt.

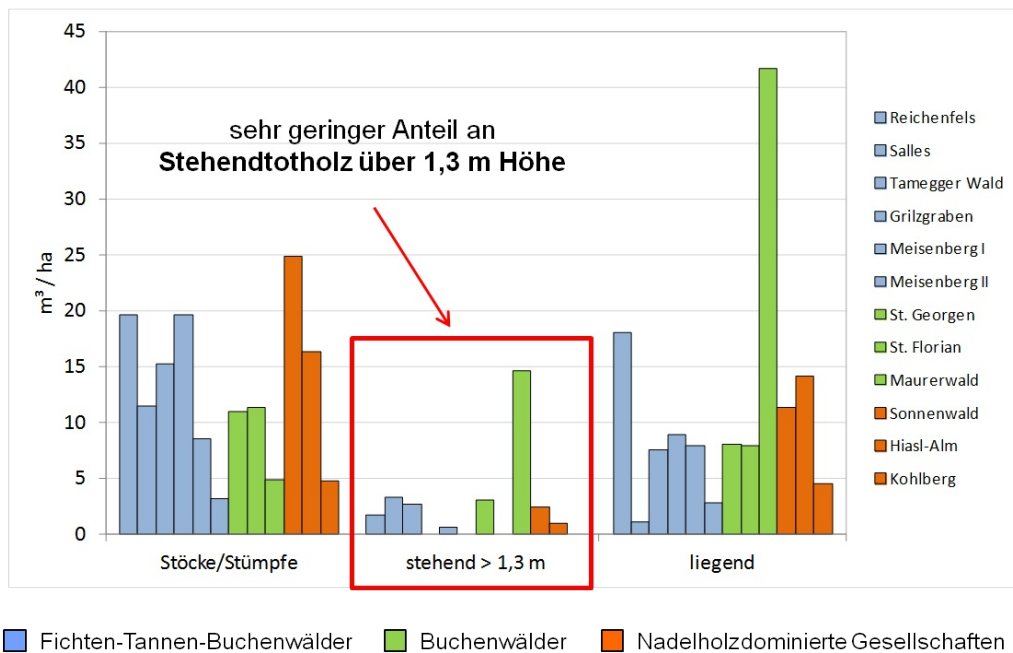
8.4 Totholz

Die Totholzvorräte sind geringer als die Durchschnittswerte, welche die Österreichische Waldinventur für dieselben Waldgesellschaftsgruppen ausweist.

▼ **Tabelle 6:** Totholzvorräte differenziert nach Stöcken/Stümpfen < 1,3 m, stehendem Totholz und liegendem Totholz, Gesamtvorräte in den Referenzflächen im Vergleich zu den Ergebnissen der Österreichischen Waldinventur.

TOTHOLZ [Werte in m ³ /ha]							
Fläche	Referenzflächen					ÖWI	
	liegend	stehend > 1,3 m	Stöcke Stümpfe	Gesamt	in % des Lebendvorr	Gesamt	Walddtyp
Reichenfels	18	1,7	19,6	39,3	8,5	35,2	FI-TA
Salles	1,1	3,3	11,5	16	2,6	33,1	FI-TA-BU
Grilzgraben	8,9	8,9	19,7	28,5	6	33,1	FI-TA-BU
Hiaslalm	14,2	1	16,3	31,5	19,2	42,5	FI
Kohlberg	4,5	0	4,8	9,3	9,3	22,8	Silikat-KI
Tamegger Wald	7,6	2,7	15,2	25,4	5,5	33,1	FI-TA-BU
St. Florian	7,9	0	11,3	19,2	3,6	19,5	BU
St. Georgen	8,1	3,1	11	22,2	4,5	19,5	BU
Maurerwald	41,7	14,6	4,9	61,1	9,8	14,3	EI-HbU
Sonnenwald	11,3	2,4	24,9	38,6	8	42,5	FI
Meisenberg I	8	0,6	8,5	17,1	4,2	35,2	FI-TA
Meisenberg II	2,8	0	3,2	6	1,8	35,2	FI-TA

Eine Ausnahme bildet die Referenzfläche Maurerwald (aktuell Hainbuchen-Traubeneichenwald auf potenziellem Waldmeister-Buchenwaldstandort): In diesem Fall handelt es sich um einen Altbestand, der erst am Beginn der Überführung in Dauerwald steht. Die konkurrenzbedingte Mortalität ist durch den Dichtstand hoch wirksam und führt zu überdurchschnittlich viel stehendem und liegendem Totholz.



▲ **Abbildung 7:** Totholzvorräte der einzelnen Referenzflächen nach Klassifikation

Hingegen ist bei den meisten bereits fortgeschrittenen Überförungsbeständen die konkurrenzbedingte Mortalität durch den verminderten Dichtstand und die gute Kronenausbildung gering.

Eine Gegenüberstellung mit Naturwaldreservaten mit denselben Waldgesellschaften wurde vorgenommen. Die Totholzvorräte, insbesondere stehendes Totholz, sind in NWR wesentlich höher, allerdings ist eine Vergleichbarkeit wegen ungleicher Standorte nicht direkt möglich.

8.5 Habitatbäume

Die Habitatbaumeignung gibt ein uneinheitliches Bild je nach Eignung für Wirbellose und Pilze (Faulstellen und Konsolenbäume, Kronentotholz, Mulmbäume), Wirbeltiere (Höhlenbäume, Spaltenquartiere, Nistbäume) und Sonderformen (Uraltbäume, Epiphytenbäume, Solitäre bizarre Elemente, seltene Baumarten). Zu beachten ist, dass pro Individuum mehrere der Kriterien zutreffen können. So kann beispielsweise ein Uraltbaum tote Kronenanteile, Epiphyten und Risse in der Borke, die als Spaltenquartier dienen, aufweisen.

Anteil der Habitatbäume an den aufgenommenen Individuen	
FLÄCHE	%
Reichenfels	8
Salles	1
Grilzgraben	2
Hiaslalm	12
Kohlberg	2
Tamegger Wald	3
St. Florian	10
St. Georgen	7
Maurerwald	12
Sonnenwald	8
Meisenberg I	5
Meisenberg II	5

◀ **Tabelle 7:** Anteil der Habitatbäume an den aufgenommenen Individuen

9 Schlussbetrachtung

Im Rahmen des Projektes ist es gelungen, verbindliche Kriterien für die Auswahl und Teilnahme von Beispielsbetrieben zu definieren, anhand derer ein Set von Pro Silva Austria Mitgliedsbetrieben als solche herausgearbeitet werden konnten. Bei der Auswahl wurde versucht, eine bundesweite Deckung anzustreben. Dies ist jedoch von der Verteilung der Pro Silva Mitgliedsbetriebe im Bundesgebiet abhängig und führt regional zu Konzentrationen. Das Bundesland Kärnten ist beispielsweise reich an Mitgliedsbetrieben, so dass nicht nur eine große Auswahlmöglichkeit besteht, sondern sich auch viele Betriebe den Kriterien entsprechend als geeignet erwiesen haben.

In ausgewählten Beispielsbetrieben konnten insgesamt 12 Referenzflächen ausgewählt und als langfristige Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet werden. Die „Referenzfläche“ ist nicht als Bezug oder Zielvorgabe zu verstehen, sondern sie soll als „Best Practice“-Beispiel naturgemäßer Waldbewirtschaftung dienen. Sämtliche Bestände befinden sich in unterschiedlichen Phasen auf dem Weg der Überführung eines Altersklassen- in einen naturnah bewirtschafteten Plenterwald. Die Schwierigkeit der Flächenauswahl bestand darin, unter Berücksichtigung der vorgegebenen Mindestgröße von ca. 5 ha einheitliche Bestände zu finden, die sowohl topografisch und standörtlich homogen sind, als auch eine einheitliche Bestandesgeschichte und Bewirtschaftung aufweisen.

Eine bundesweit regelmäßige Verteilung der Referenzflächen konnte im Rahmen dieser Pilotstudie nicht realisiert werden, da für die Flächenauswahl vor allem bereits aktuell bestehende Exkursionsbetriebe und ferner Betriebe mit einem hohen persönlichen Interesse am gegenständlichen Projekt herangezogen wurden. Es ist unerlässlich, die Zielsetzung der jeweiligen Waldeigentümer einzubeziehen, um eine langfristige Zusammenarbeit und die Bereitschaft zu einer regelmäßigen eigenständigen ökonomischen Datenerfassung zu gewährleisten.

Erstmals werden in Österreich waldbauliches, ökonomisches und ökologisches Monitoring auf einer Waldfläche vereint. Zur Gewährleistung einer standardisierten Methodik wurde ein verbindliches Manual verfasst. Die Erhebungsmethodik wurde mit jener des Österreichischen Naturwaldreservate-Programmes abgestimmt.

Diese Kompatibilität bietet insofern Vorteile, als dass sie als Basis für Vergleiche mit nicht bewirtschafteten Flächen dient und ein größerer Anwenderkreis von ihr profitiert. Darüber hinaus wurde eine höchstmögliche Kompatibilität mit den Pro Silva Europa Einrichtungen bzw. den Vergleichsflächen der „Association Futaie Irrégulière“ (AFI Modell) angestrebt. Die Ergebnisse der Erstaufnahme werden in Informationsbroschüren zusammengefasst dargestellt. Diese können den jeweiligen Waldbesitzern als Exkursionsgrundlage, sowie für Schulungen dienen.

Die in ausgewählten Beispielsbetrieben vorgesehenen Demonstrationsflächen für Exkursionen und gezielte Auszeigeübungen konnten bisher lediglich in einem Fall realisiert werden. Im Forstbetrieb Reichenfels wurde eine Demonstrationsfläche von einem Hektar Größe eingerichtet. Es wurde zwar vermehrtes Interesse an Schulungsflächen dieser Art wahrgenommen, besonders im Lehrforst der Forstlichen Ausbildungsstätte Ort, die begutachteten Flächen erwiesen sich jedoch als nicht geeignet.

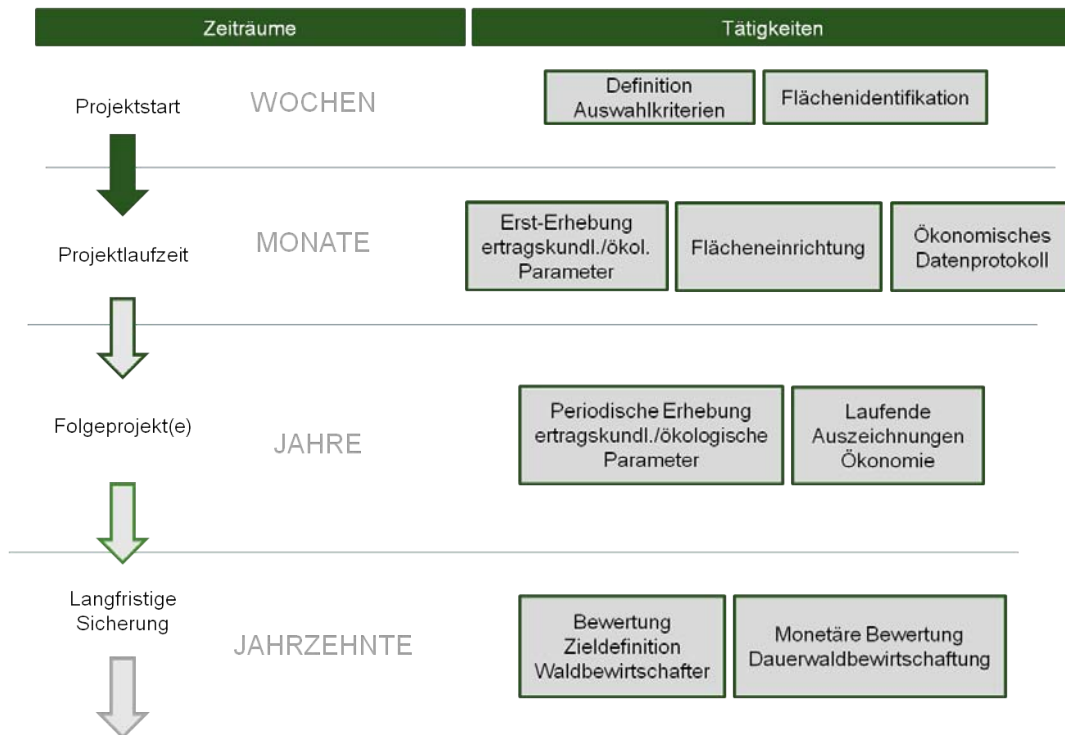
Die Zusammenarbeit der Projektpartner - Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) und Pro Silva Austria mit seinen Mitgliedsbetrieben – ermöglicht die Verbindung von angewandter Wissenschaft und forstlicher Praxis. Ökonomische wie ökologische Vor- und Nachteile des naturnahen Waldbaus können identifiziert werden. Daraus ergeben sich Empfehlungen für eine wirtschaftlich effiziente Waldbewirtschaftung, weiterhin können relevante Einflussfaktoren für die Erhaltung und Wiederherstellung der Biodiversität identifiziert und mögliche Maßnahmen abgeleitet werden.

Die Weiterführung des gegenständlichen Projektes ist im besonderen Maße von der Motivation der Waldbesitzer abhängig. Während der Projektlaufzeit konnte die Basis geschaffen werden, von der Kriterien-Definition, über die Flächenauswahl und –einrichtung bis hin zur Erhebung der ertragskundlichen und ökologischen Parameter sowie zur Erstellung des ökonomischen Protokolls. Letzteres ist laut vertraglicher Vereinbarung durch eine regelmäßige Meldung der Waldbesitzer gesichert. Die Realisierung der periodischen Felderhebungen ist über Folgeprojekte geplant.

Nur durch eine langfristige Beobachtung und periodische Erhebungen ist es möglich Daten über dynamische Prozesse in den Beständen zu generieren.

Die Entwicklung vom Altersklassen- zum Dauerwald könnte auf der Datenbasis der nun vorhandenen Referenzflächen mit Hilfe von Wachstumssimulatoren abgebildet werden.

Der Waldbesitzer kann jedenfalls die Entwicklung der Bestandesstruktur als Ergebnis seines waldbaulichen Handelns verfolgen. Für ihn wird damit der Weg zum definierten Ziel transparent. Periodische ökonomische Aufzeichnungen ermöglichen einerseits eine potentielle Wertermittlung und andererseits einen Vergleich des „Wertes“ von Dauerwald mit anderen Bewirtschaftungsformen erfolgen. Neben der Beobachtung erfasster Habitatstrukturen bietet sich die Möglichkeit biodiversitätsbeeinflussende Faktoren - durch Maßnahmen oder Unterlassungen - zu ermitteln (s. Abb.8).



▲ **Abbildung 8:** Übersicht zur langfristigen Realisierung des Projekts

Aus der Sicht der Autoren liegt der eigentliche Wert dieses Projektes darin, mit der Auswahl, Einrichtung und Erstaufnahme die Voraussetzungen für ein langfristiges Monitoring von Referenzflächen naturnahe bewirtschafteter Waldbestände zu schaffen. Die eingerichteten Referenzflächen sind Dauer-Beobachtungs-Flächen. Beobachtung der Waldentwicklung setzt mehrmalige Erfassung der Wachstumsparameter mit standardisierten Methoden voraus. In notwendigen Folgeprojekten sollen einerseits das Wachstum und die Entwicklung der ökonomischen und ökologischen Qualität der Waldbestände, andererseits die laufenden betriebswirtschaftlichen Aufwände und Erträge erfasst werden. Sowohl die dafür notwendigen Referenzflächen als auch die Methoden wurden durch dieses Projekt etabliert.

10 Literaturverzeichnis

- Braun-Blanquet, J. (1951): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Auflage 1964. Springer - Verlag. Wien.
- Duchiron, M.-S. (2000): Strukturierte Mischwälder. Eine Herausforderung für den Waldbau unserer Zeit. Parey. Berlin.
- Frank, G., et al. (2014): Richtlinien für die Feldaufnahmen in Pro Silva Beispielsbeständen. BFW. Wien. Unveröff.
- Grabherr, G., Koch, G., Kirchmeir, H., Reiter, K. (1998): Hemerobie österreichischer Waldökosysteme. Veröff. Österr. MaB-Programm, Bd. 17, Universitätsverlag Wagner. Innsbruck.
- Kooperationsplattform für Forst Holz Papier (FHP) (Hrsg.) (2006): Österreichische Holzhandelsusancen 2006. Überarbeitete Auflage 2006. Wien.
- Knoke, T., Stimm, B., Ammer ,C., Moog, M. (2005): Mixed forests considered: A forest economics contirbution on a ecological concept. Forest Ecology and management 213 (2005):102-116.
- Kowarik, I. (1987): Kritische Anmerkungen zum theoretischen Konzept der potenziell natürlichen Vegetation mit Anregungen zu einer zeitgemäßen Modifikation. Tüxenia 7: 53-76.
- Mayer, H. (1984): Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage. 3. neu bearbeitete Auflage. Gustav Fischer. Stuttgart – New York.
- Reininger, H. (1992): Zielstärkennutzung. Oder die Plenterung des Altersklassenwaldes. 5. Auflage.
- Reininger, H. (2000): Das Plenterprinzip: Grundlagen – Bestandesüberführung – Bewirtschaftungsmodelle. Leopold Stocker Verlag. Graz.
- Ruhm, W., Schönauer, H. (2011): Auf die Kronenlänge kommt es an – Waldbau mit Lärche. BFW-Praxisinformation 25, 5-6.

Puettmann, K. J., Wilson, S., Baker, S. C., Donoso, P. J., Drössler, L., Armente, G., Harvey, B. D., Knoke, T., Lu Y., Nocentini, S., Putz, F. E., Yosida, T., Bauhus, J. (2015): Silvicultural alternatives to conventional even-aged forest management – what limits global adoption? *Forest Ecosystems* (2015) 2:8 online publication.

Schütz, J. P. (2003): *Der Plenterwald und weitere Formen strukturierter und gemischter Wälder*. Parey. Berlin.

Susse, R. et al. (2010): *Management of Irregular Forests. Developing the Full Potential of the Forest*. Association Futaire Irrégulière AFI.

Thomasius, H. (1996): *Geschichte, Theorie und Praxis des Dauerwaldes*. Hrsg.: LFV Sachsen-Anhalt e. V., Salzland Druck GmbH & Co. KG, Garitz, 64 S.

Tüxen, R. (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. *Angew. Pflanzensoziologie* 13: 5-43.

