



Universität für Bodenkultur Wien
Department für Wald- und Boden-
wissenschaften

Waldbauliche Herausforderungen für die Waldbewirtschaftung im nördlichen Alpenvorland“

Hochbichler E. und Pacher R., Bellos N. und Hebenstreit H.

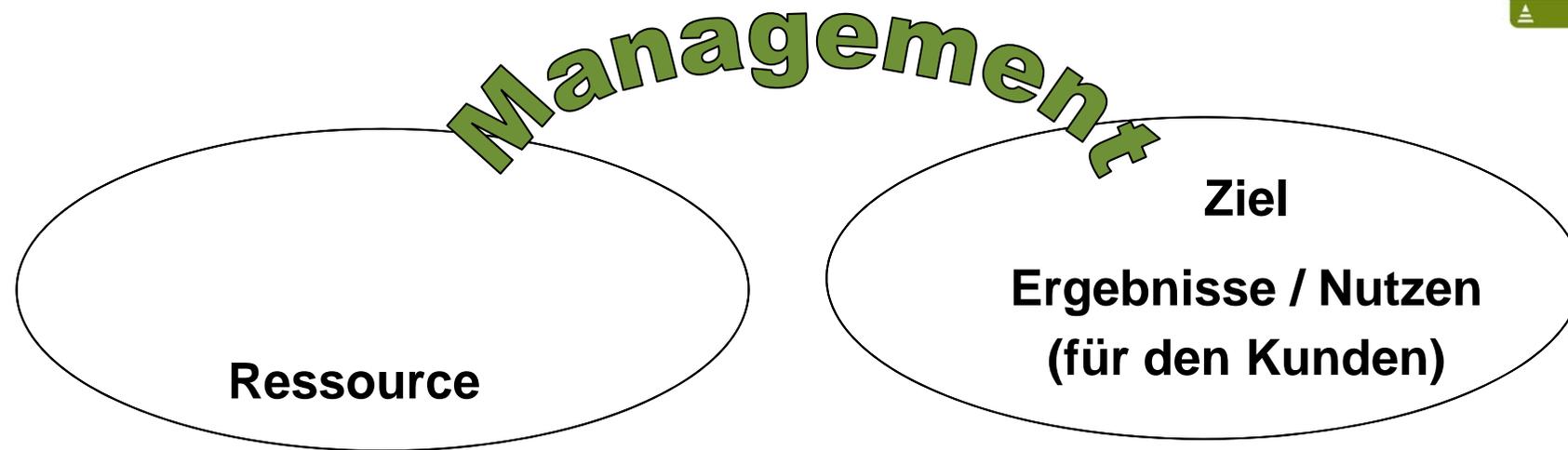
Forstverein für Oberösterreich und Salzburg
Stift Michaelbeuern , 16.10.2014

Herausforderung („Prüfstein“)

- **Schadereignis(se)**
 - Nadelbäume: Windwurf, Borkenkäfer, Blattwespe
 - Klimaänderung
- **Risiko - Nadelbaum**

- **strategisch: Zielfindung**
 - Baumartenwahl – Produktionsziel -
- **operativ: Waldbautechnik**
 - Behandlungsprogramm

- **Unsicherheit auf Betriebs (Eigentümer) ebene**
 - wirtschaftliche Überlegungen („Liquidität“ – nachhaltiges Einkommen)
- **Kenntnisse Laubwaldbewirtschaftung**



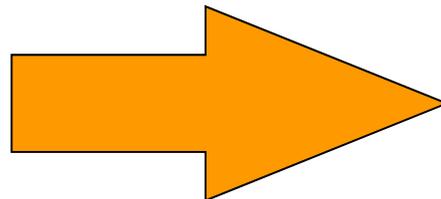
Ressource

Holz

Kohlenstoff

Biodiversität

Wasser



Nutzen

Wert-, Nutz-, Brennholz

Kohlensoffsenke

Erhaltung von Vielfalt (Potenzialen)

Trinkwasser

(Hochbichler 2008, nach Malik 2006)

Waldressourcenbewirtschaftung/-management

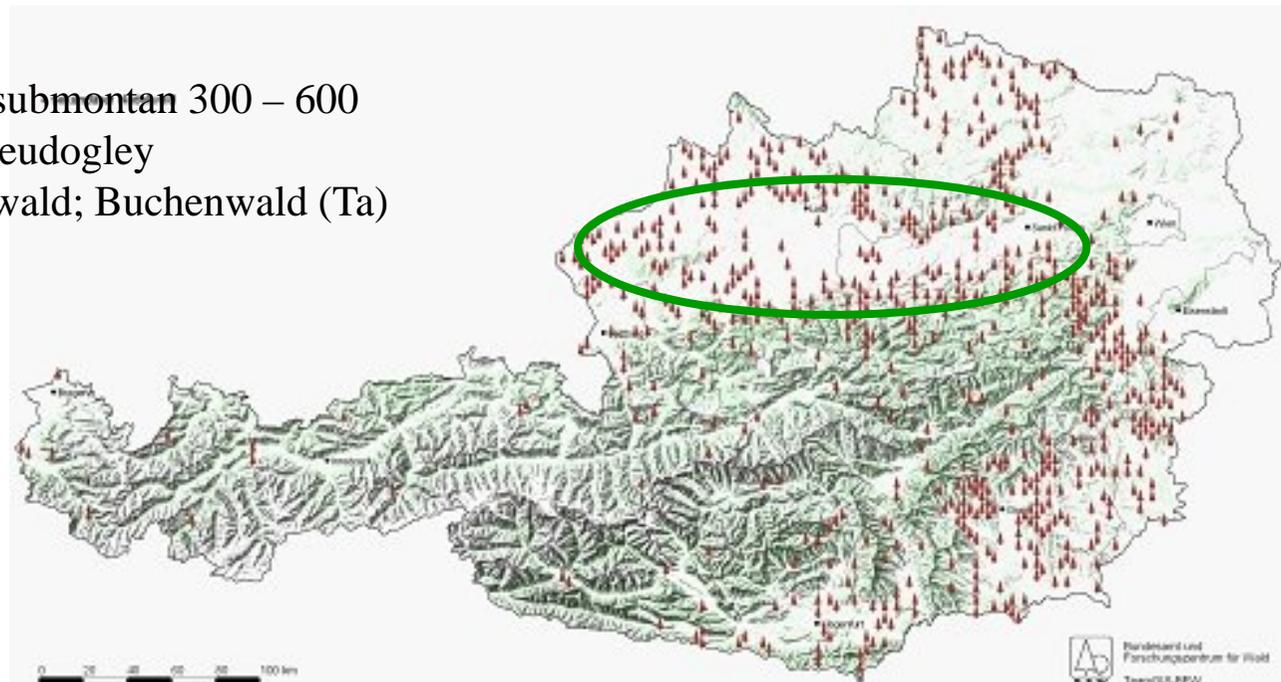
Nördliches Alpenvorland - sekundäre Nadelwälder

nach Prskawetz und Gschwantner (2008) ist ein "sekundärer Nadelwald" definiert sich als ein Wald mit einem Nadelholzanteil an der Überschirmung von mindestens 80 % auf Standorten natürlicher, reiner Laubwaldgesellschaften.

derzeit entsprechen **354.000 ha Waldfläche** dieser Definition.

Nördliches Alpenvorland
 WG 7.1 – WG 7.2:
 7,7° - 8,9°
 1400 mm – 700 mm

kollin 200 – 300/350m, submontan 300 – 600
 Braunerde (vergleyt); Pseudogley
 Stieleichen-Hainbuchenwald; Buchenwald (Ta)



natürliche Waldgesellschaft



Eichen-Hainbuchenwälder	300.000 ha
bodensaure Eichenwälder	42.000 ha
termophile Eichenwälder	28.000 ha
Kiefern - Stieleichenwälder	50.000 ha

**auf 1/3 der potentiellen Eichenwald-
Standorten stocken reine Nadelholz-Bestände**

(OWI 92/96)

Sekundärer Fichtenbestand auf Pseudogley



Baumartenwahl

- 50-60 (70) er Jahre
- standörtliche Kenntnisse
 - „Standortsfaktoren“ + - stabil
 - (Klima, Humus, Bodentyp)
 - (Streunutzung,....)
- Forstschutzprobleme - „steuerbar“
- Ökonomische Aspekte
- Risikoeinschätzung !!!

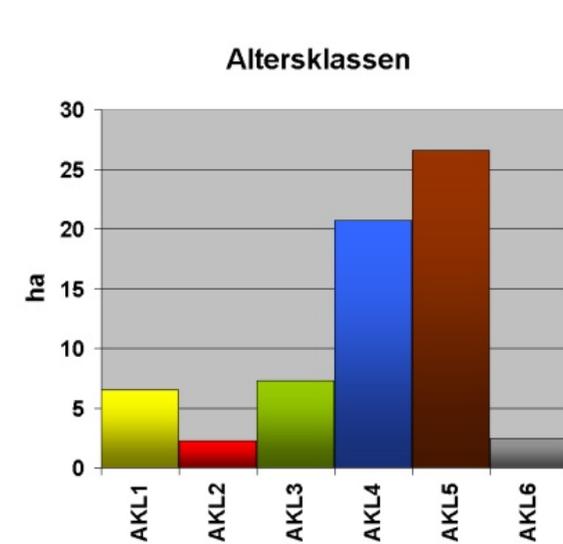
Störungen

Störungsketten - Art, Intensität, Intervall

[Schimitschek, 1969]

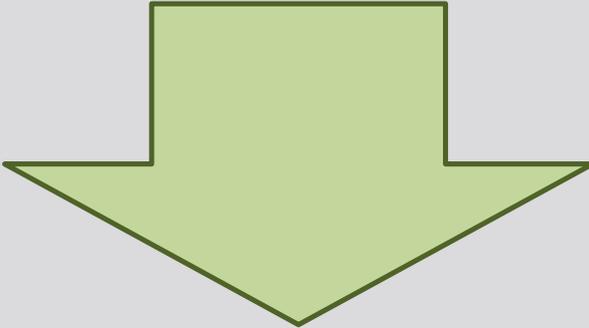
- **Fichtenblattwespe**
- **Windwurf**
- **Borkenkäfer**
- **Kieferntriebsterben**

Ausgangslage: sekundäre Nadelwälder

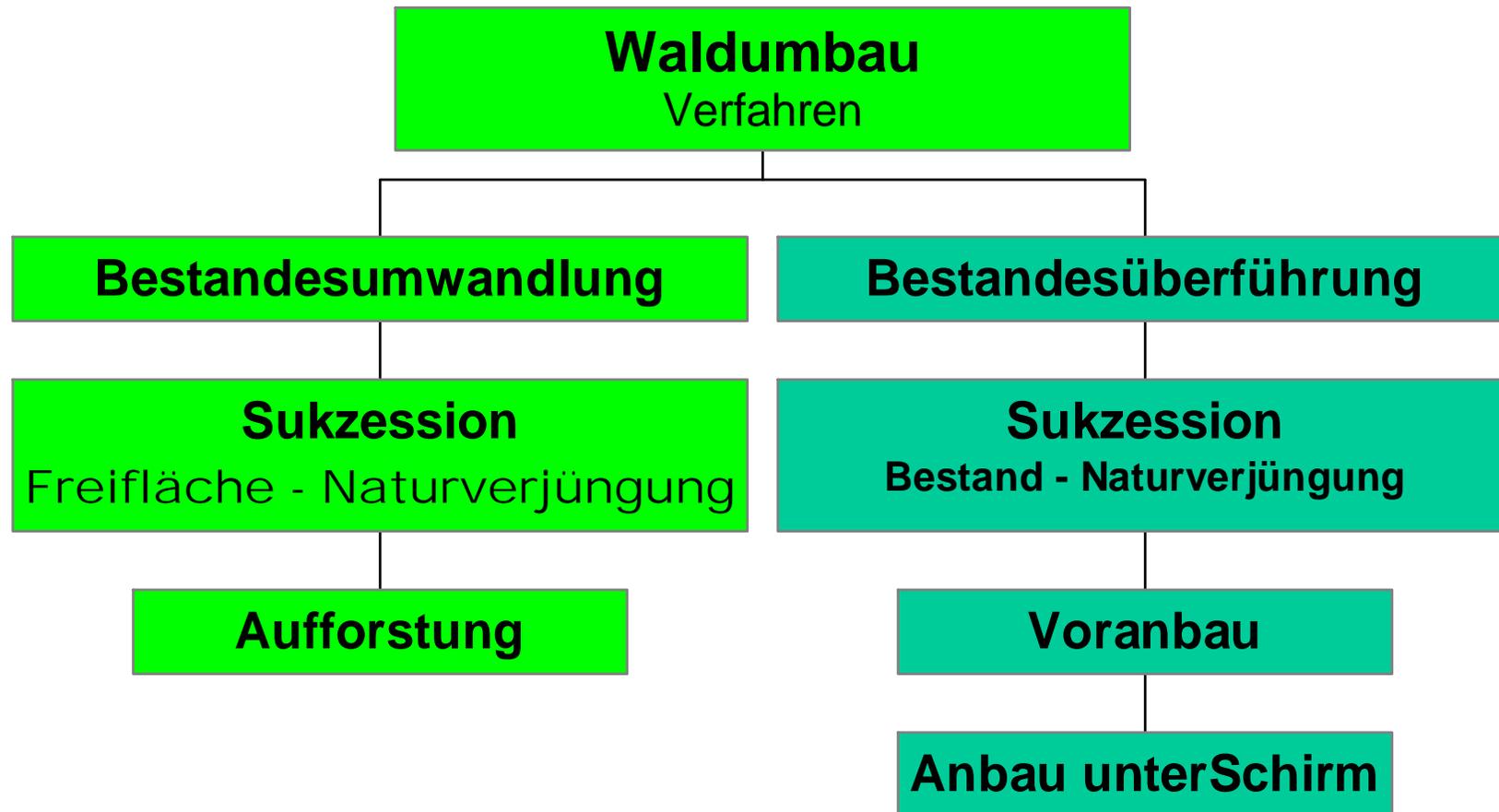


Kleinprivatwald dominiert: ~ 5- 50 ha

Entscheidungsfindung (Mayer 1976)

Fichte-Ersatz und Forstgesellschaften ((Mayer, 1974)	
große standörtliche Resistenz	geringe standörtliche Resistenz
stabile Standorte mit geringer „Degradierungsneigung“	labile Standorte mit größerer „Degradierungsneigung“
bodenbasierte bis schwach bodensaure Gesellschaften	bodensaure Luzula-Gesellschaften
natürlich fichtenreichere Gesellschaften	natürlich fichtenreichere bis fichtenärmere Gesellschaften
nachschaffende Hänge (Gewinnlagen)	Ebene Standorte und Verlustlagen (Kuppen, Oberhänge)
Böden höherer Basensättigung	Böden geringer Basensättigung
Mull-Moder-Humus	Moder-Rohhumus
ausgeglichener Wasserhaushalt	extremer Wasserhaushalt
tiefgründige gut durchlüftete Böden	flachgründige schlecht durchlüftete oder sehr durchlässige Böden
abnehmende Umbaudringlichkeit	
Moosreicher Seegrass-Fichtenforst	
Typischer Seegrass – Fichtenforst	
Krautreicher Seegrass-Fichtenforst	

Waldumbau - sekundäre Nadelholzbestände



Windwurf 1990



Erhebungen und Analysen 2003/04 (Bellos und Hochbichler 2004)

Auswahl der Probeflächen

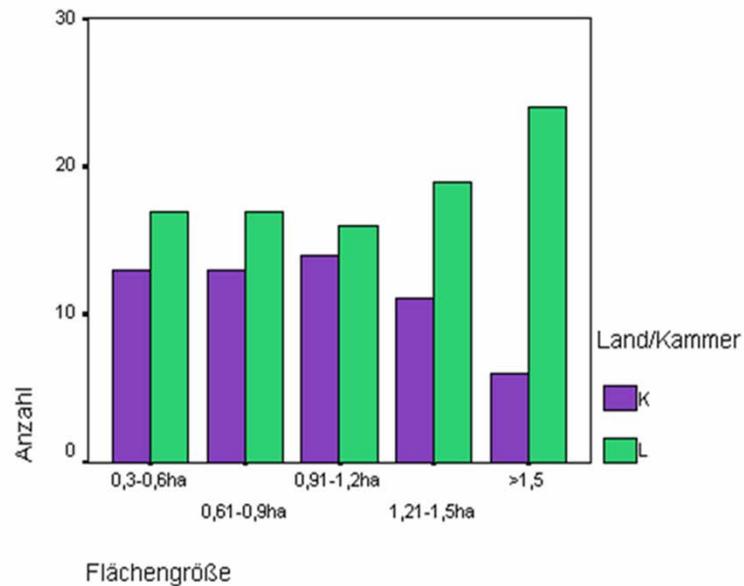


Land/Kammer * Flächengruppen * Bundesland Kreuztabelle

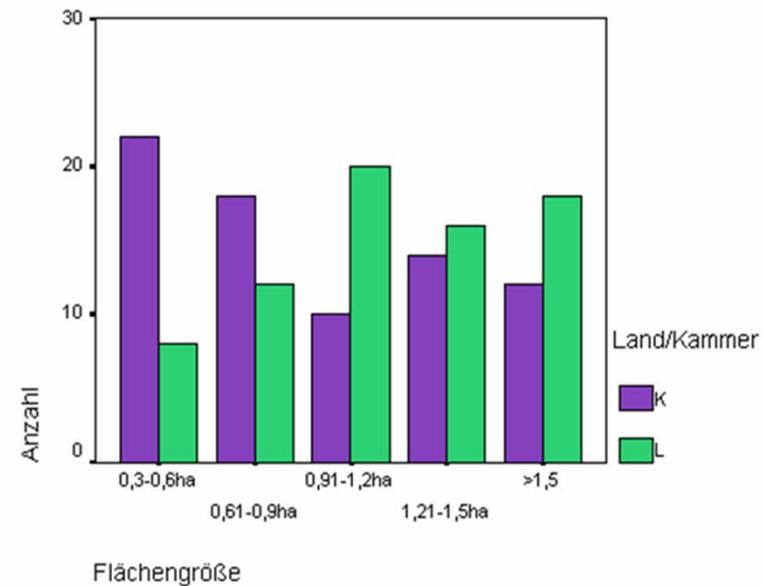
Anzahl

Bundesland	Land/Kammer	Flächengruppen					Gesamt
		0,3-0,6ha	0,61-0,9ha	0,91-1,20ha	1,21-1,50ha	>1,51ha	
	Land/Kammer	1181	310	216	94	142	1943
	Gesamt	1181	310	216	94	142	1943
NOE	Land/Kammer K	135	35	25	10	4	209
	L	186	62	32	21	19	320
	Gesamt	321	97	57	31	23	529
OOE	Land/Kammer K	536	129	69	30	38	802
	L	324	84	90	33	81	612
	Gesamt	860	213	159	63	119	1414

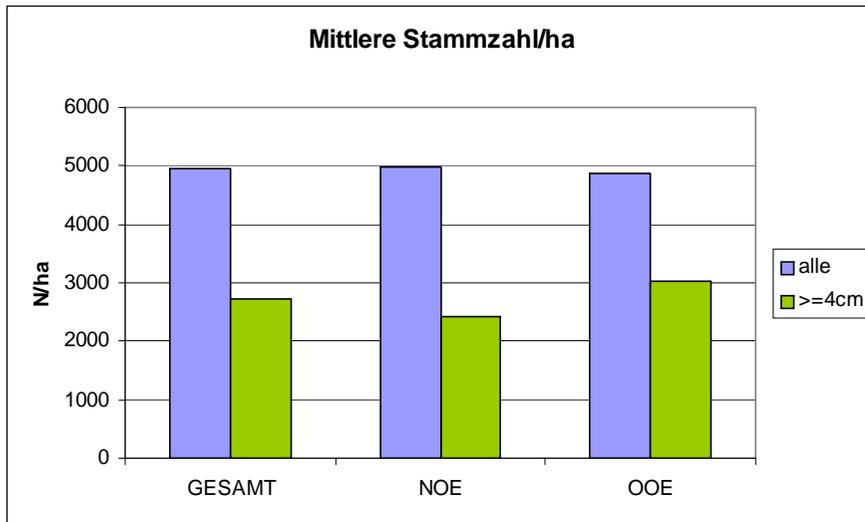
Bundesland=NOE



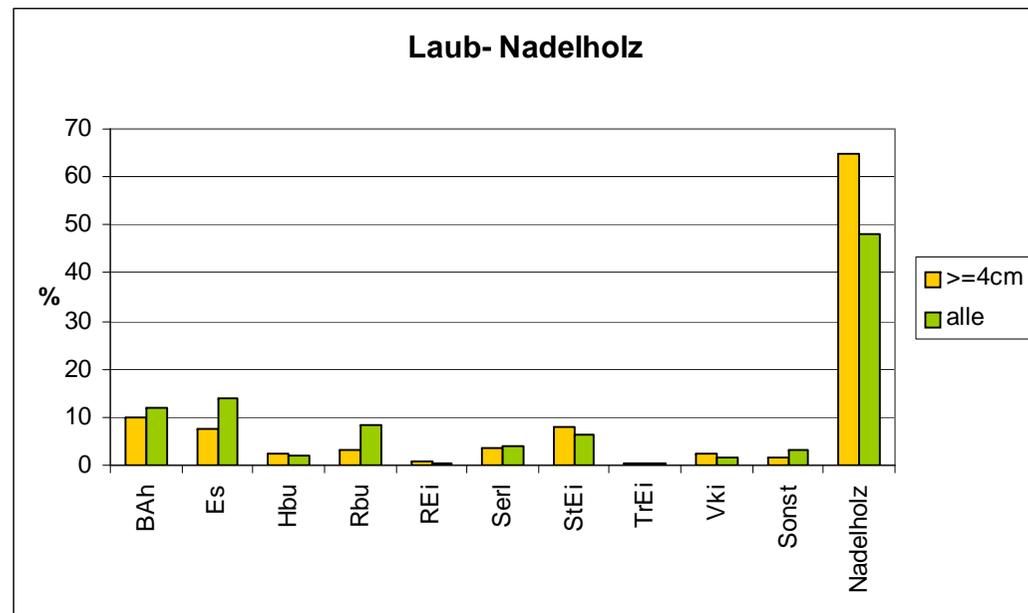
Bundesland=OOE



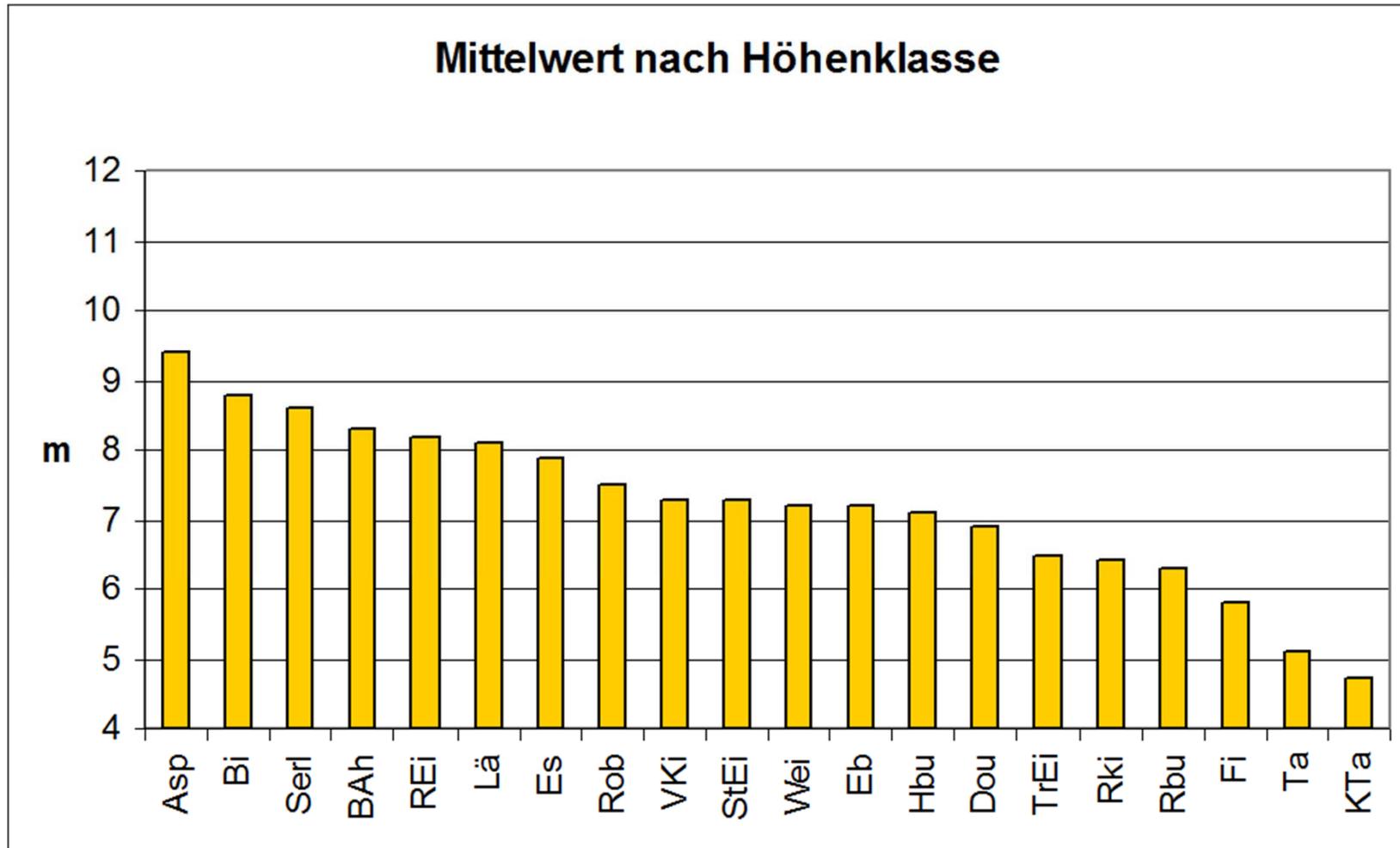
Stammzahlhaltung [N/ha]



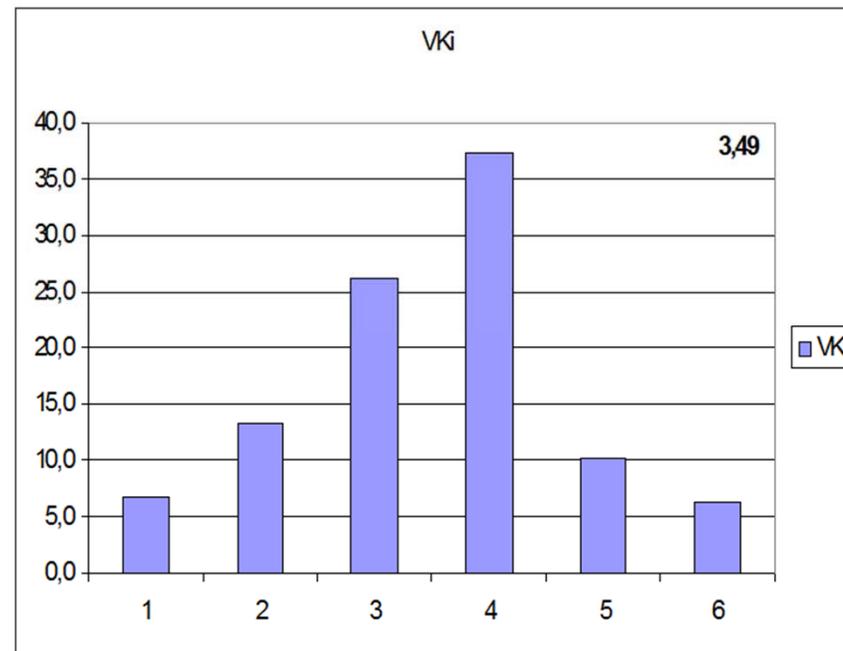
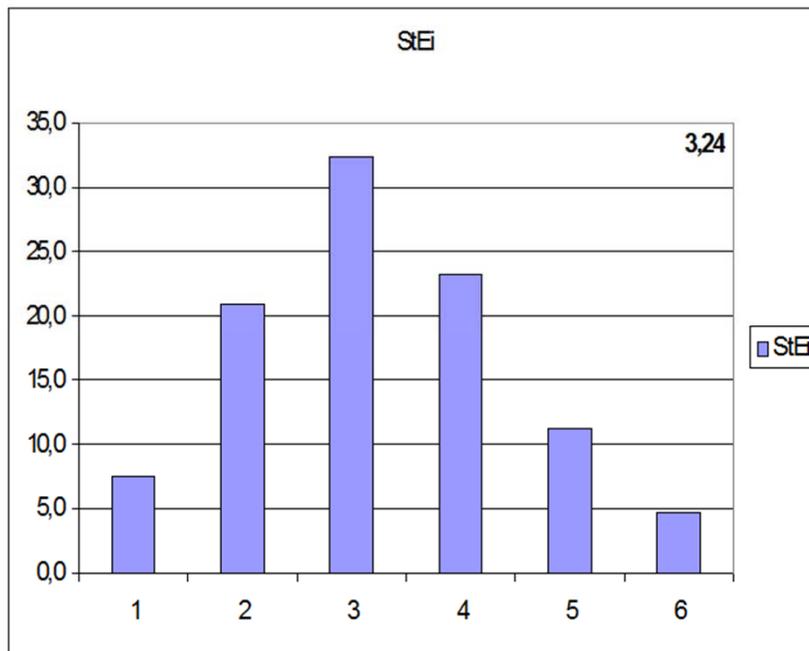
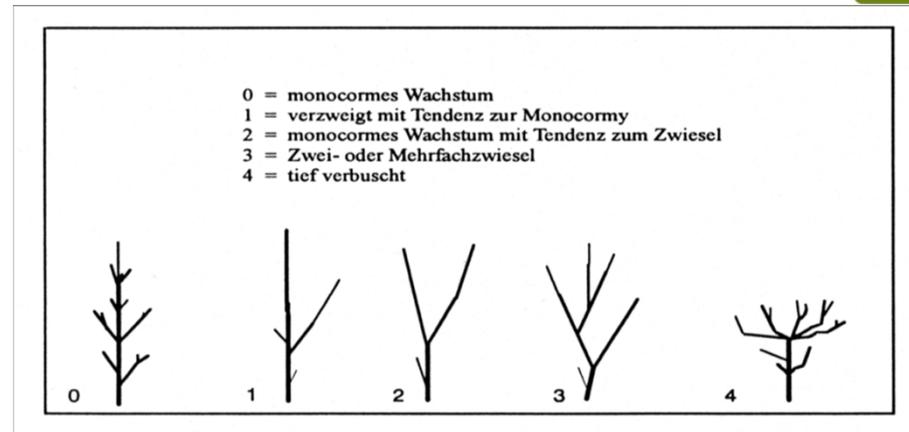
Baumartenverteilung nach Laubbaum- und Nadelbaumarten



Höhenwuchsleistung nach Baumarten



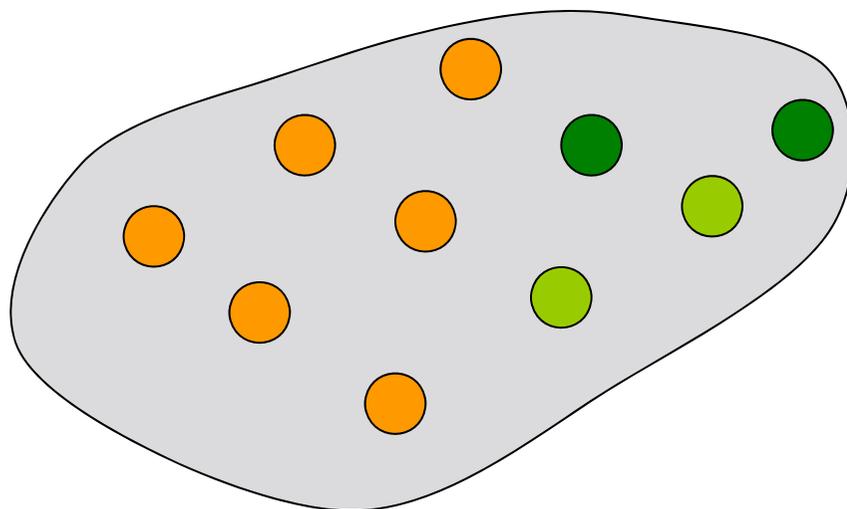
Kronenmorphologie/Qualität (erweitert nach Gockel)



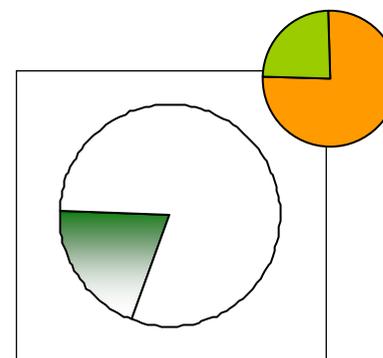
Ergebnisse

Mischungstypen

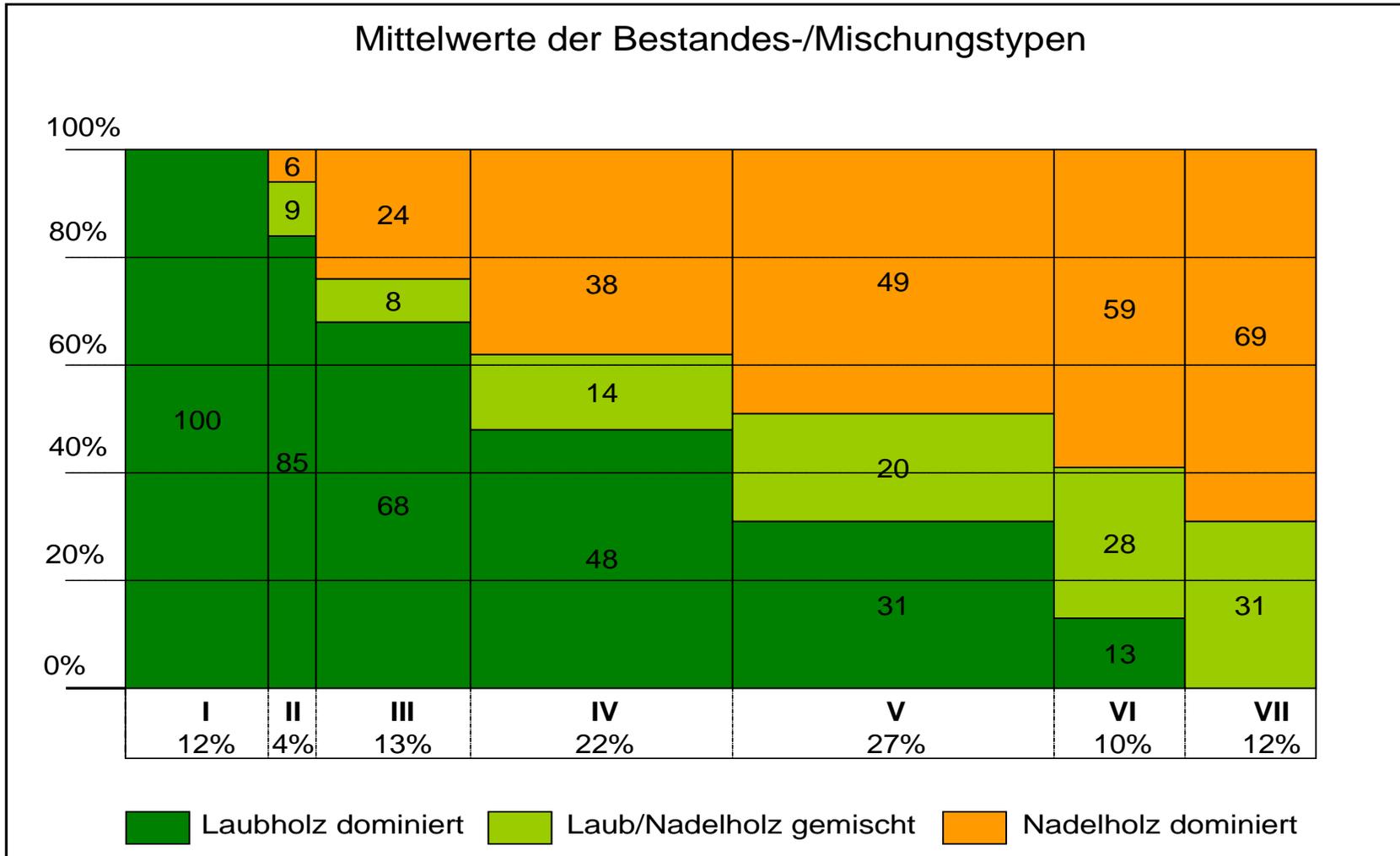
- Mischungstyp I (100 - 71%Laubholz)
- Mischungstyp II (70 - 31/31 - 70%Laubholz)
- Mischungstyp III (30 - 0%Laubholz)



Flächentyp VI:
0-20% Mischungstyp I

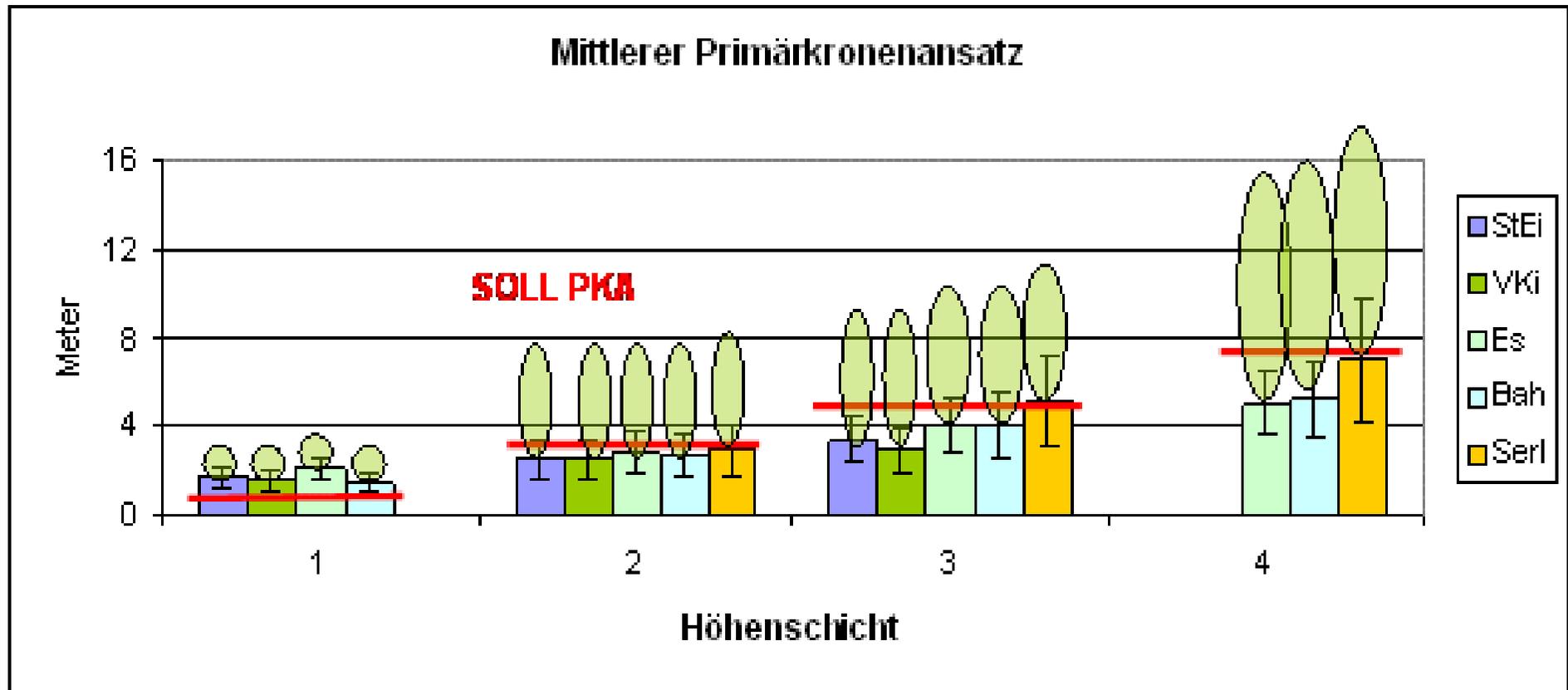


Waldumbau – Alpenvorland nach WW 1990/91



Mittlerer Primärkronenansatz (m) und Standardabweichung der Baumarten

Stieleiche, Esche, Bergahorn, Vogelkirsche und Schwarzerle, getrennt nach Höenschichten (Höenschicht 1: 0-4m; Höenschicht 2: 4-8m, Höenschicht 3: 8-12m; Höenschicht 4: 12-16m) und SOLL- Primärkronenansatz (SOLL-WERT= Hilfskenngröße) [Höenschicht1 0-3,9m; Höenschicht2 4-7,9m; Höenschicht3 8-11,9m; Höenschicht4 >12m]



Waldbauliche Folgerungen 2004

- Laubholzanteil rund 30-40 %
- Qualität der Vogelkirsche schlecht
- Mischungsform: gruppen- , streifenweise
- Astungsmaßnahmen dringend erforderlich

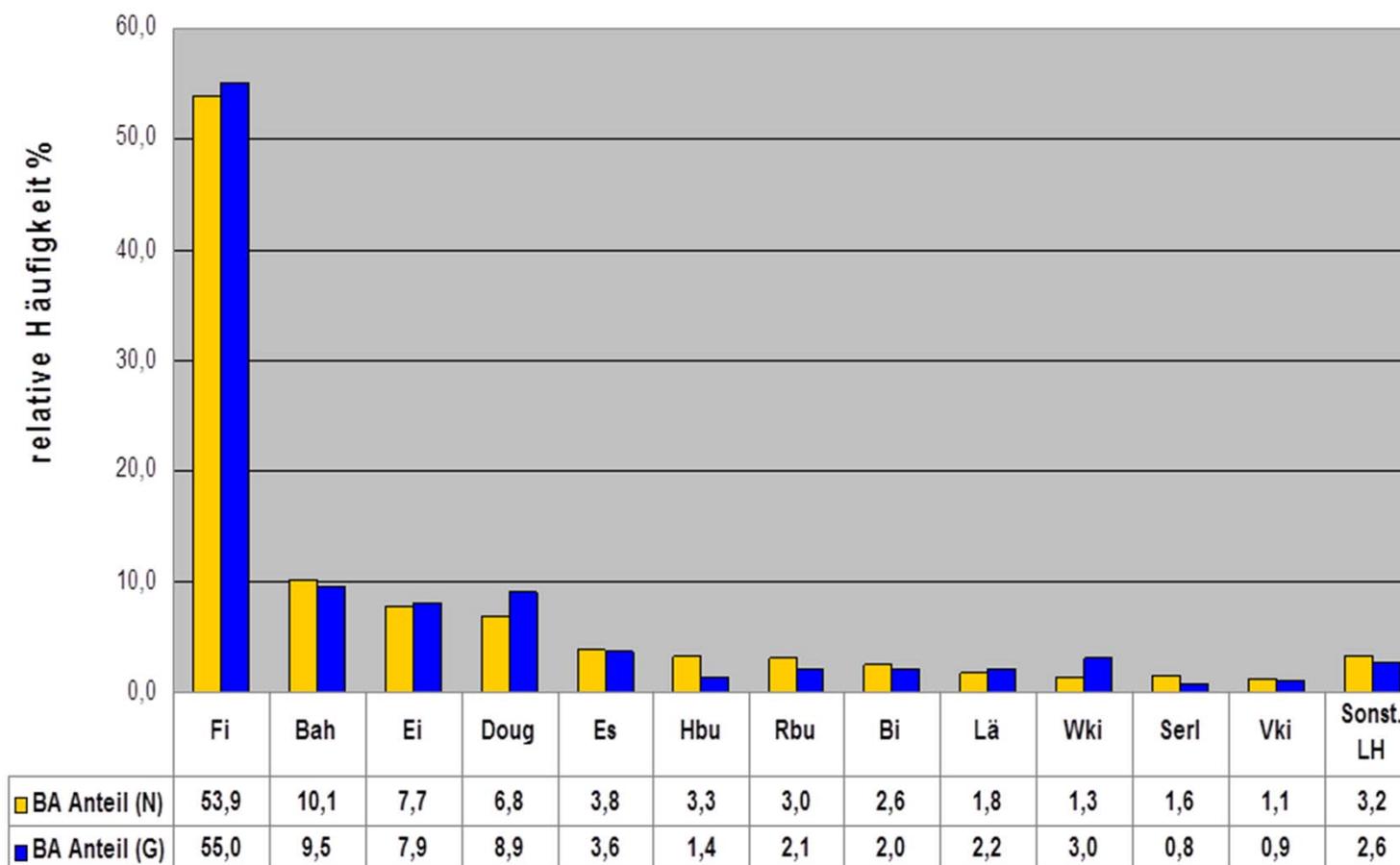
Windwurf 1990



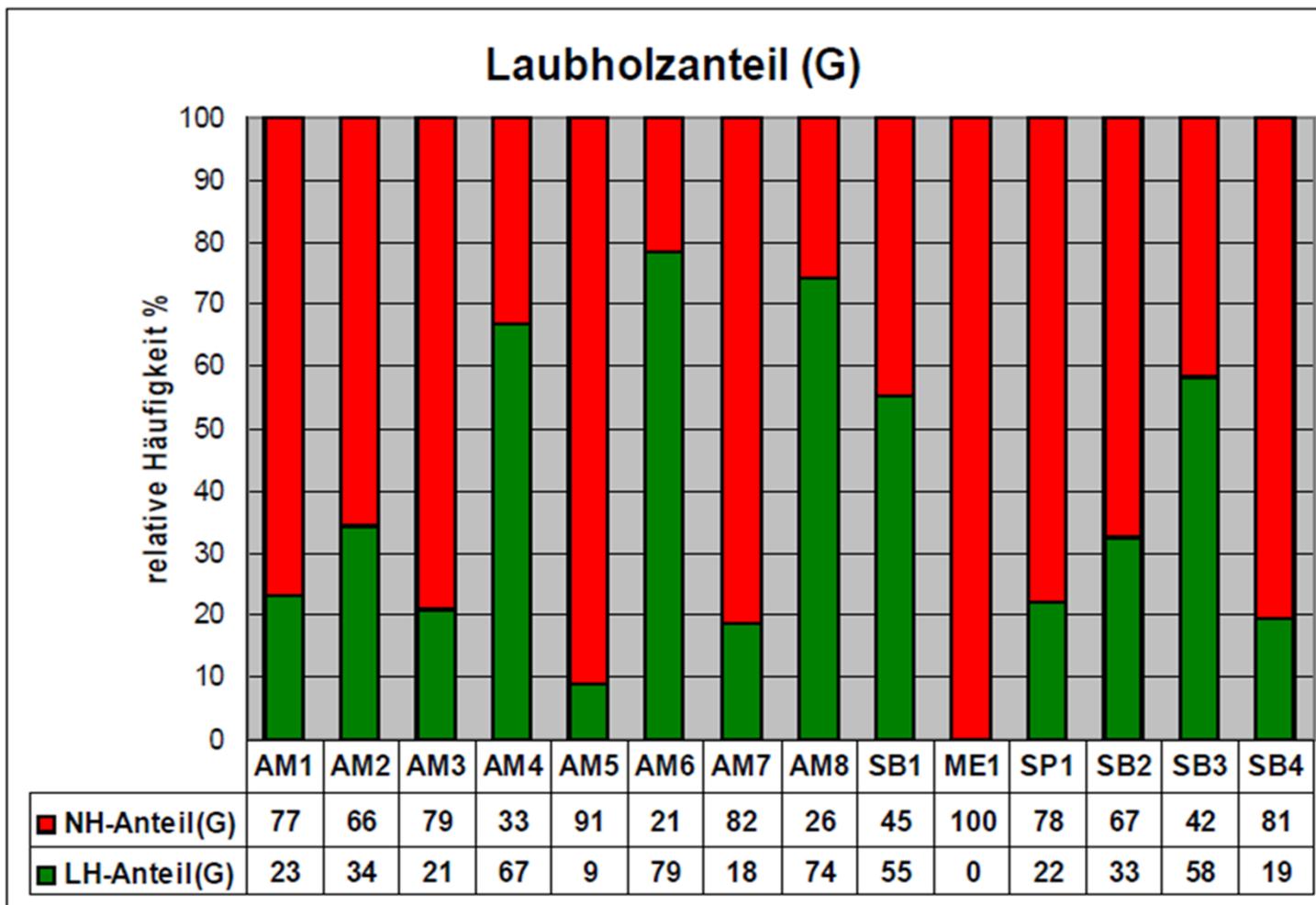
Wiederholungserhebungen und -analysen 2012 von Flächen in
Niederösterreich (Hebenstreit 2013)

Baumartenverteilung nach Laubbaum- und Nadelbaumarten

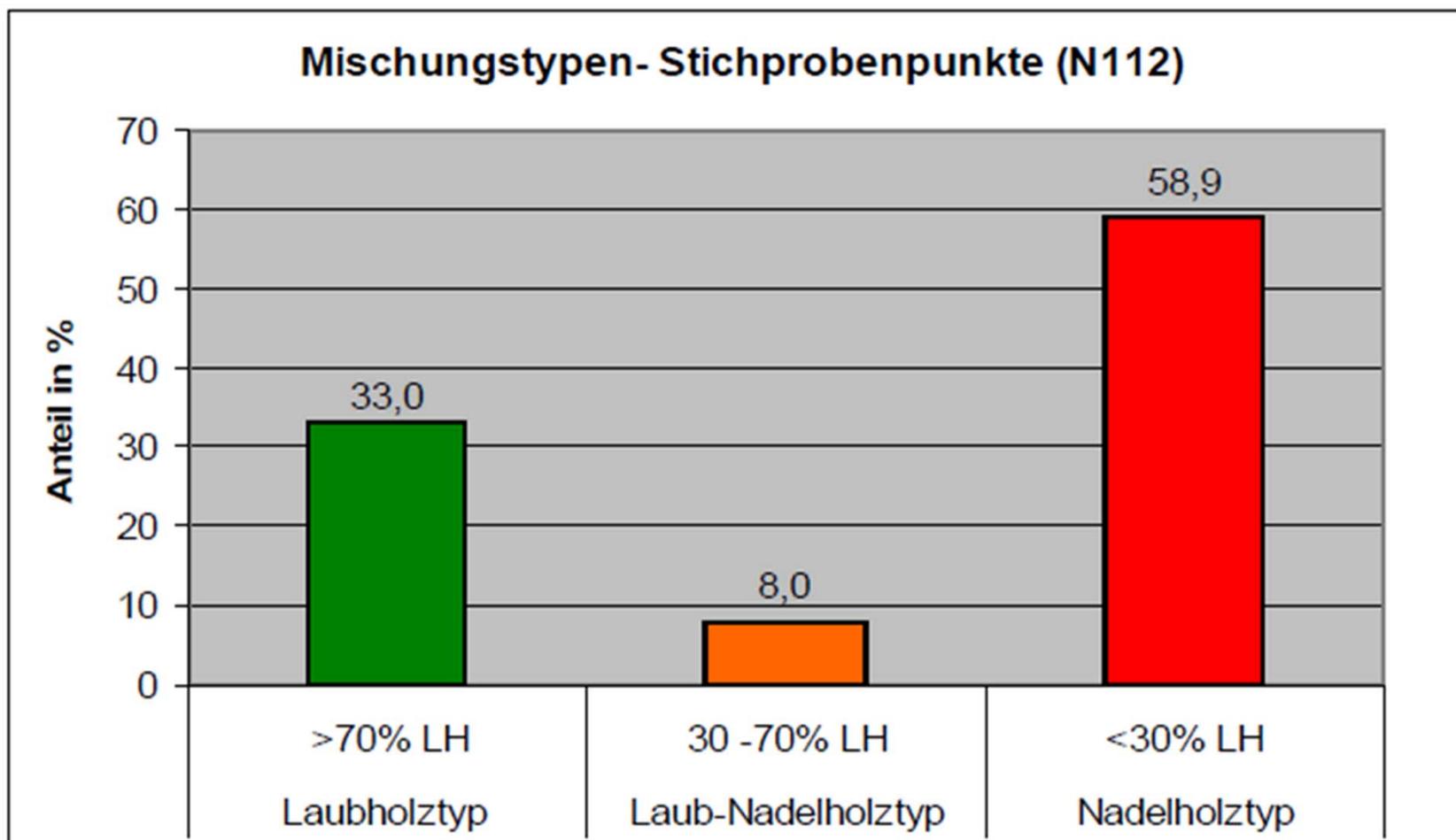
Baumartenverteilung (Kluppschwelle 4cm)



Laubbaum-, Nadelbaumanteile nach UFL

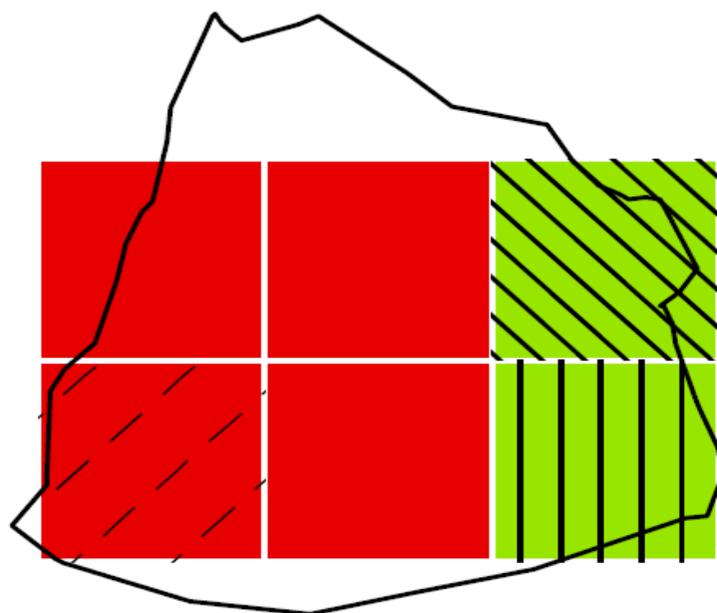


Mischungstypen der Untersuchungsflächen



UFL AM 1

Laubholz Z-Baumanwärter
bei einer Astung <3cm
Astbasisdurchmesser



Legende

Flächengrenze **Z-Baum-Anwärter/ha**

Mischungstypen

Mischtyp

LH

LH/NH

NH

0
 / / 1 - 100
 / / 101 - 200
 | | 201 - 300
 / / 301 - 700

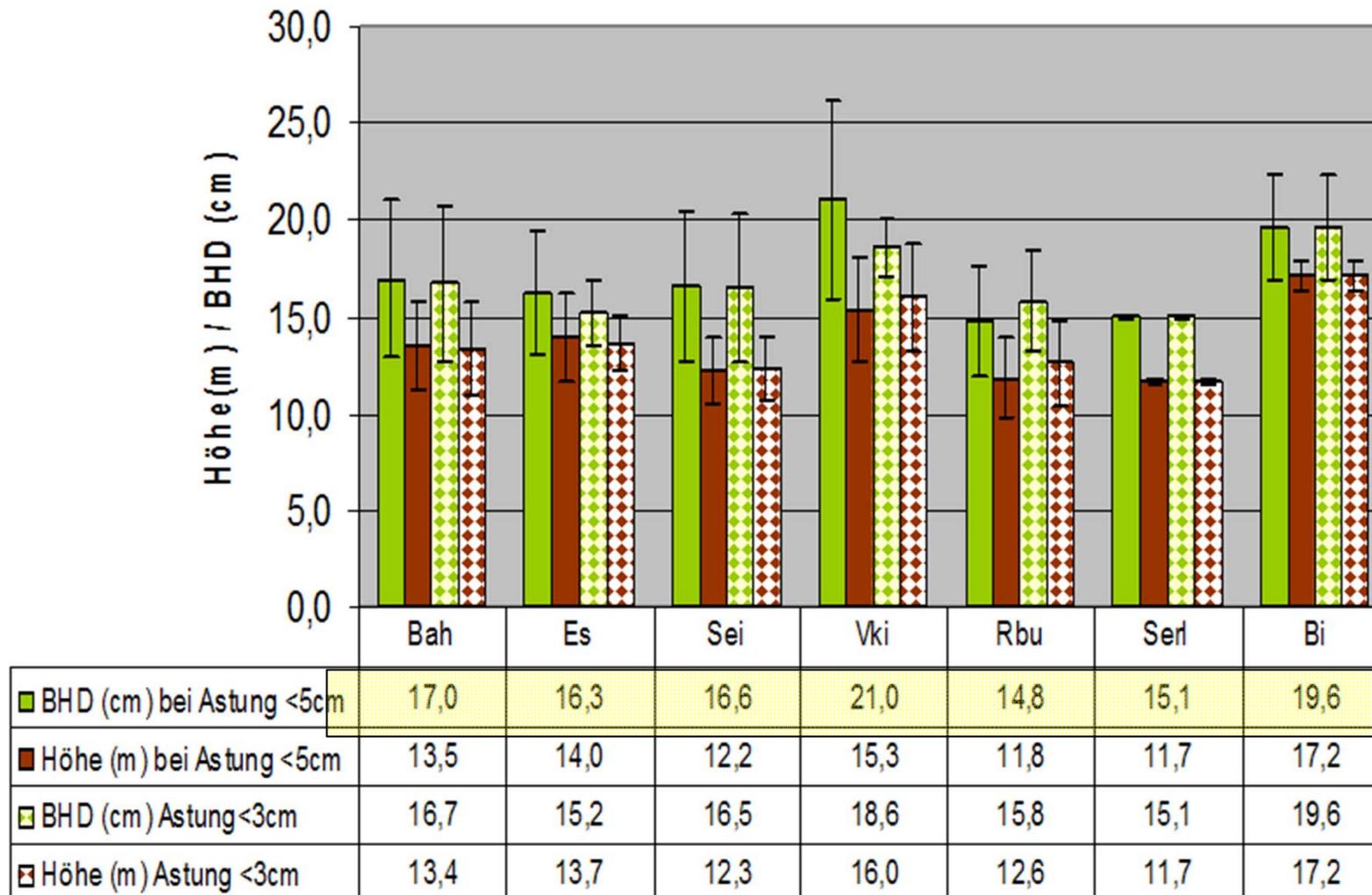
0 25 50 100 150 200
 Meter



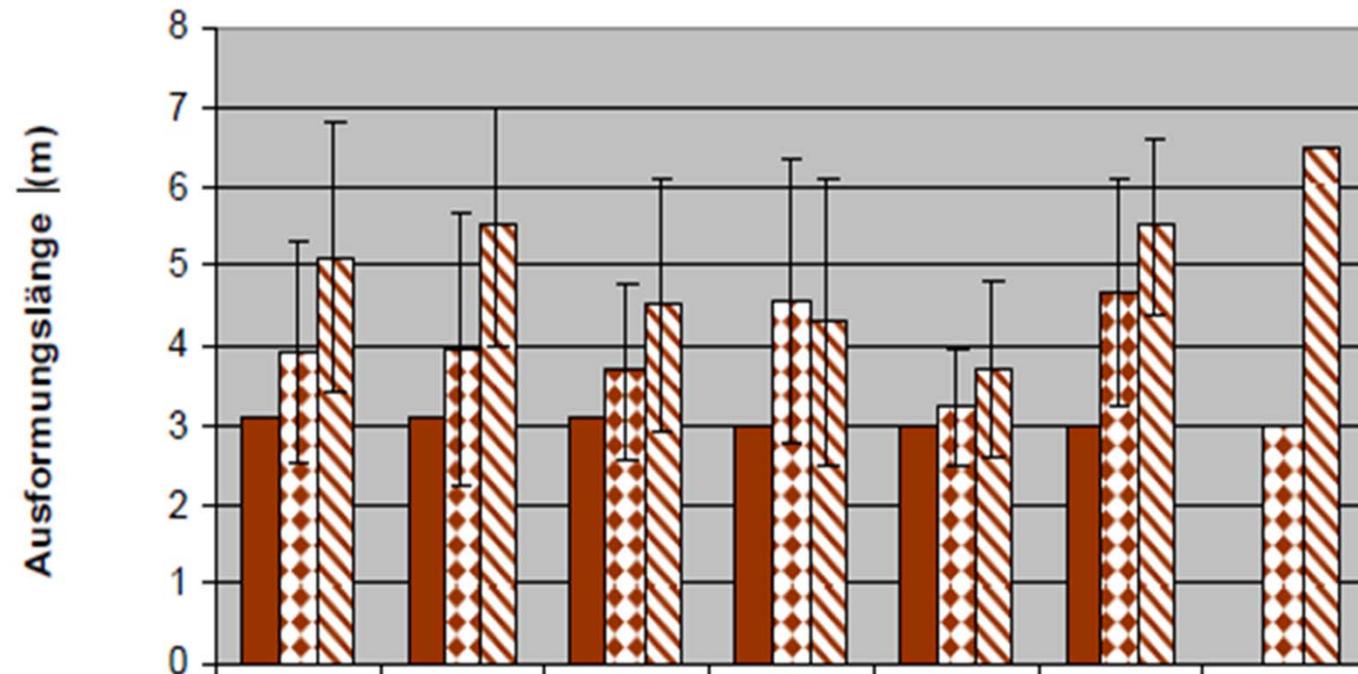
Wuchtleistung nach 20 Jahre



Durchmesser- und Höhenentwicklung der Laubholz - Z -Baumanwarter



Pot. Ausformungslänge der Z-Baumanwärter

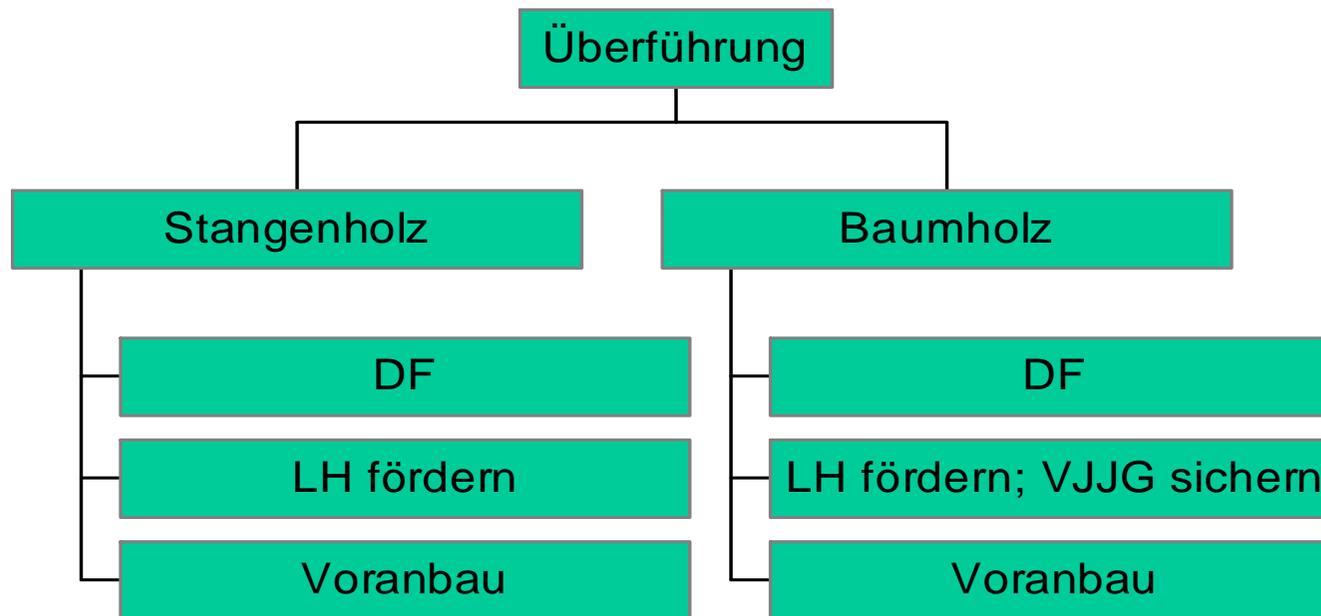


■ Ausformungslänge ohne Astung	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	3,0	0,0
▤ Ausformungslänge Astung <3cm	3,9	4,0	3,7	4,5	3,2	4,7	3
▨ Ausformungslänge Astung <5cm	5,1	5,5	4,5	4,3	3,7	5,5	6,5

Waldbauliche Folgerungen 2013

- Laubbaumanteil blieb erhalten (Mischungsform)
- bisher nur mäßig starke Pflege- und Durchforstungseingriffe
 - Läuterung, Niederdurchforstung
 - sporadische Astung
- H/D-Werte des Nadelholzes örtlich bereits im kritischen Bereich
- dringend Z-Baum-Auszeige mit Astung !!
- Aus- Weiterbildung für Laubbaum-Behandlung
- Risikominderung -> Mischwald

Waldumbau - Überführung





**Eiche in 80-jährigem Fichtenbestand -
beste Qualität/Samenbaum**



Tanne in der Unterschicht - Entwicklungspotential



**Eichen - Tannen -
Keimling/Jungpflanze in 80
jährigen Fichtenbestand**

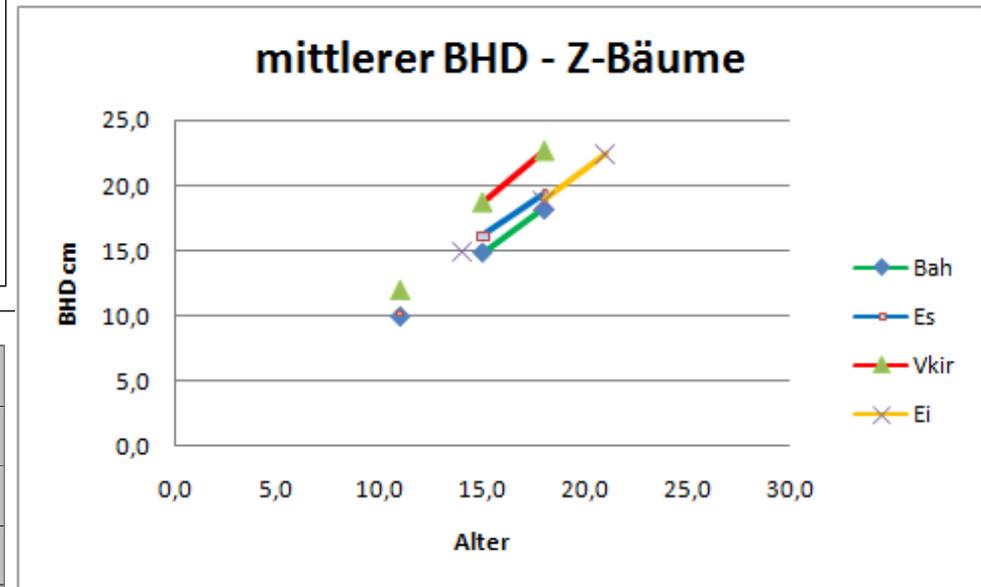
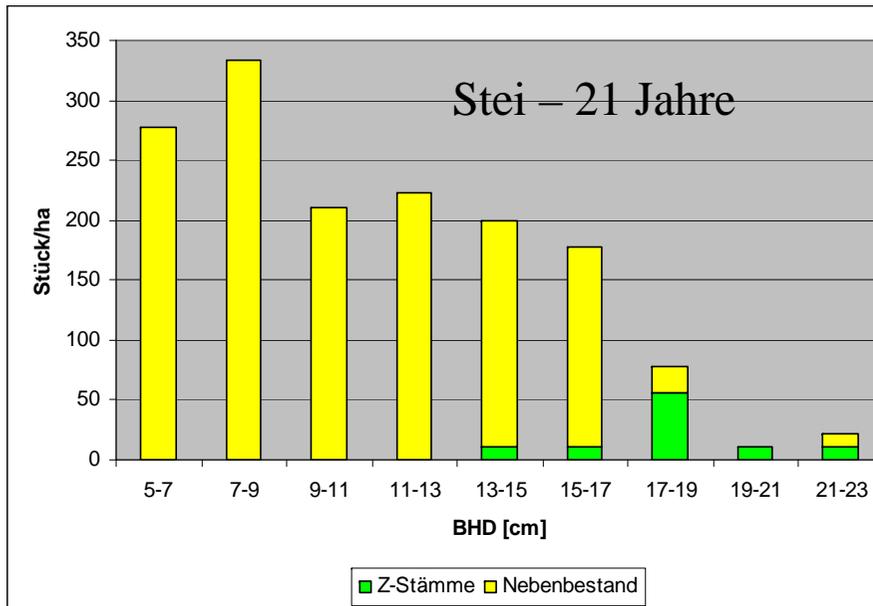
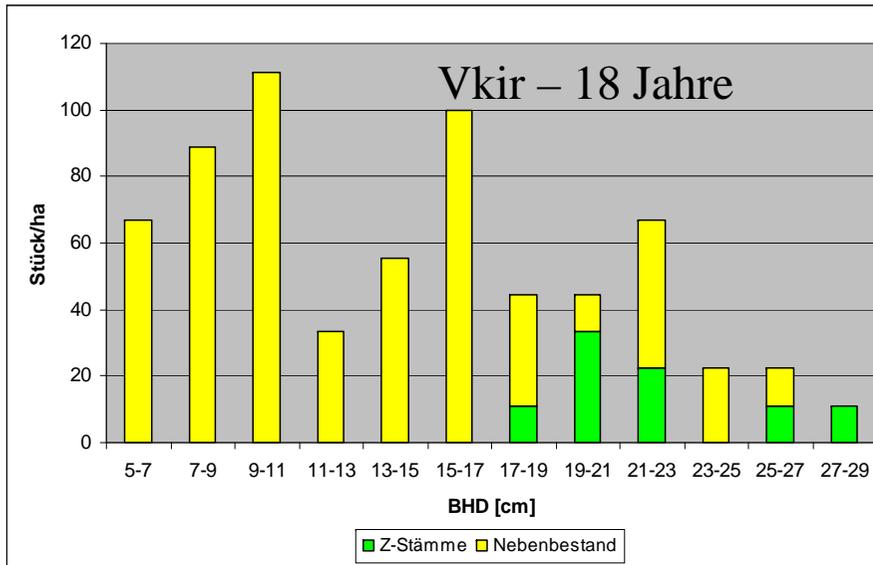
Entwicklung ????



Wuchsleistung – Qualität – Weiserbestände (Jasser 2009)



Netz von Weiserbeständen in Oberösterreich (Bezirksebene)



Zusammenhänge zwischen einzelnen Holzmerkmalen und dem erzielten Preis

- **Mittendurchmesser und Preis**

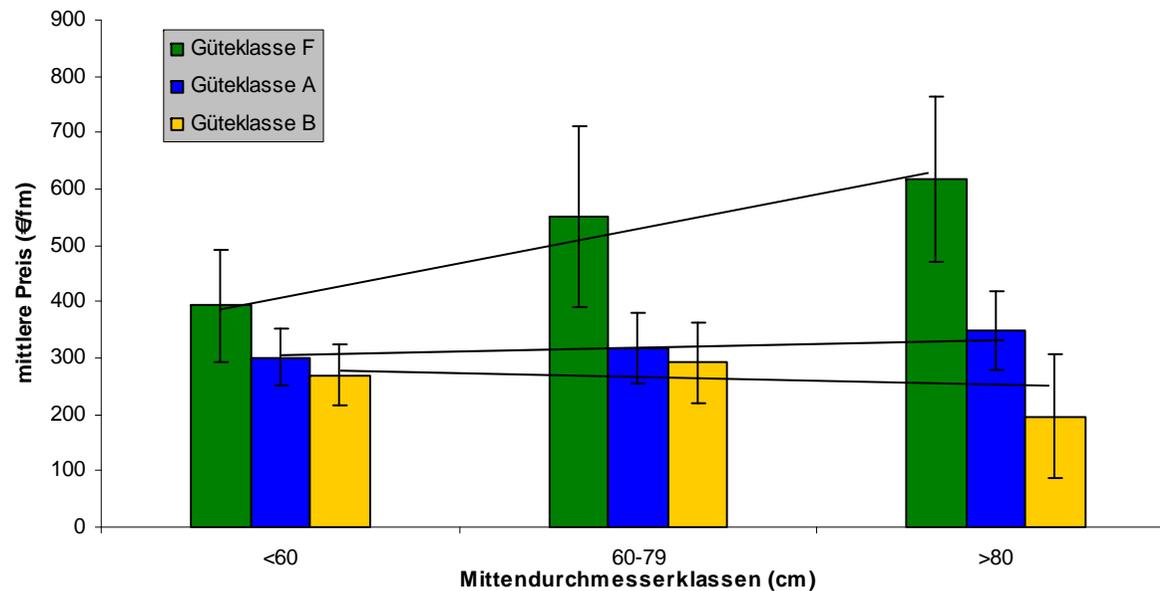


Abbildung:

Mittlere Preise (€/fm) der liegend aufgenommenen Eichenblöcke, getrennt nach Güteklassen (F, A und B) und Mittendurchmesserklassen (cm)

Zusammenhänge zwischen einzelnen Holzmerkmalen und dem erzielten Preis

• Jahrringbreite - Preis

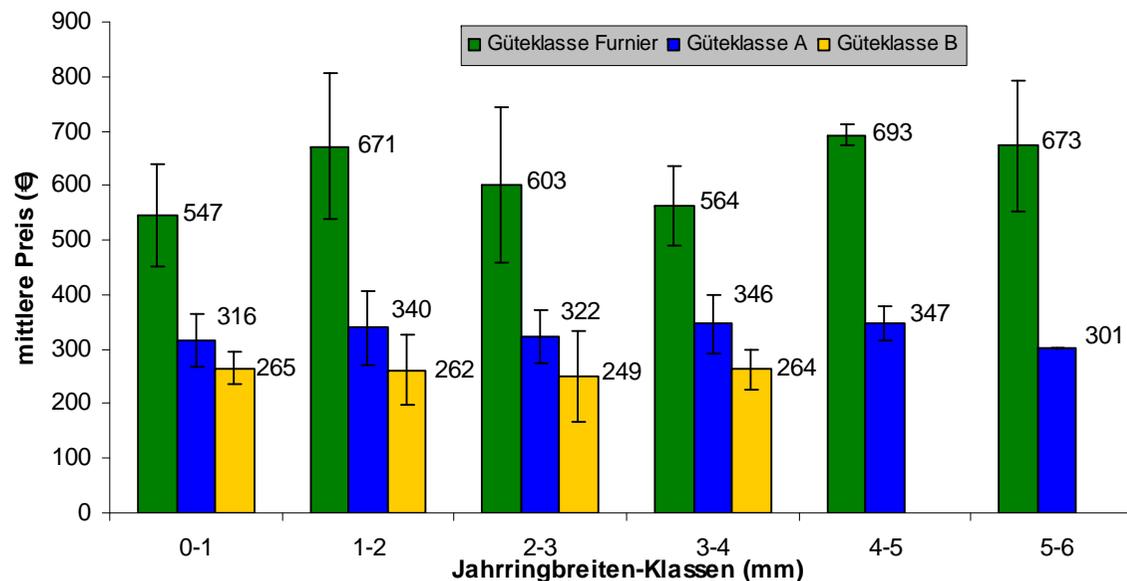
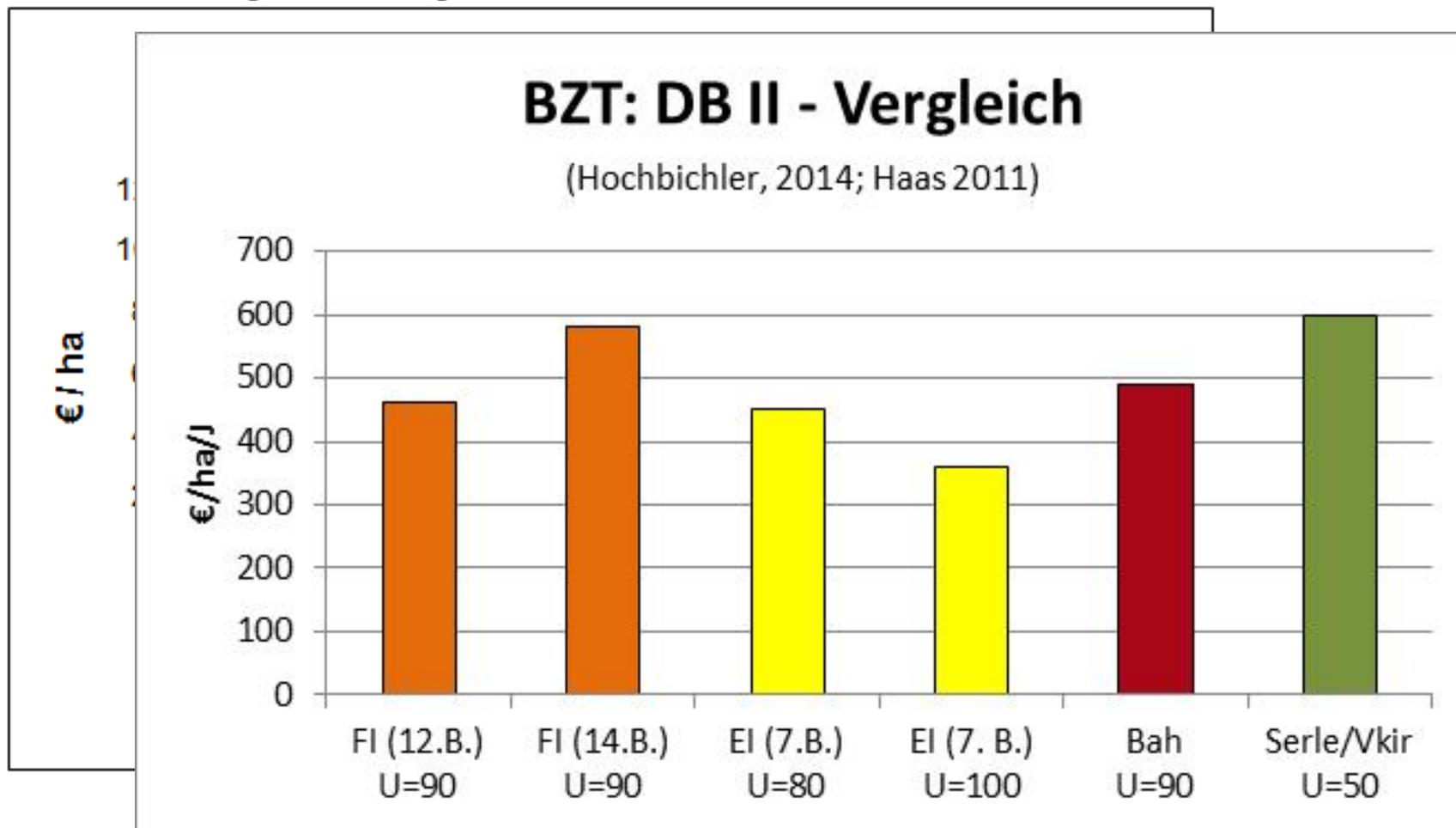


Abbildung:

Verteilung der liegend aufgenommenen Eichenbloche, getrennt nach Jahrringbreitenklassen (mm), der Güteklasse (F, A und B) und dem mittleren erzielten Preis (€/fm).

Betriebswirtschaftliche Überlegungen

Deckungsbeitragskalkulationen



Fichte: BG 0,9 (Blattwespe (BG 0,7-0,8) ; Borkenkäfer, Windwurf) -> DB II -10-15%

Strategie - Betriebsebene

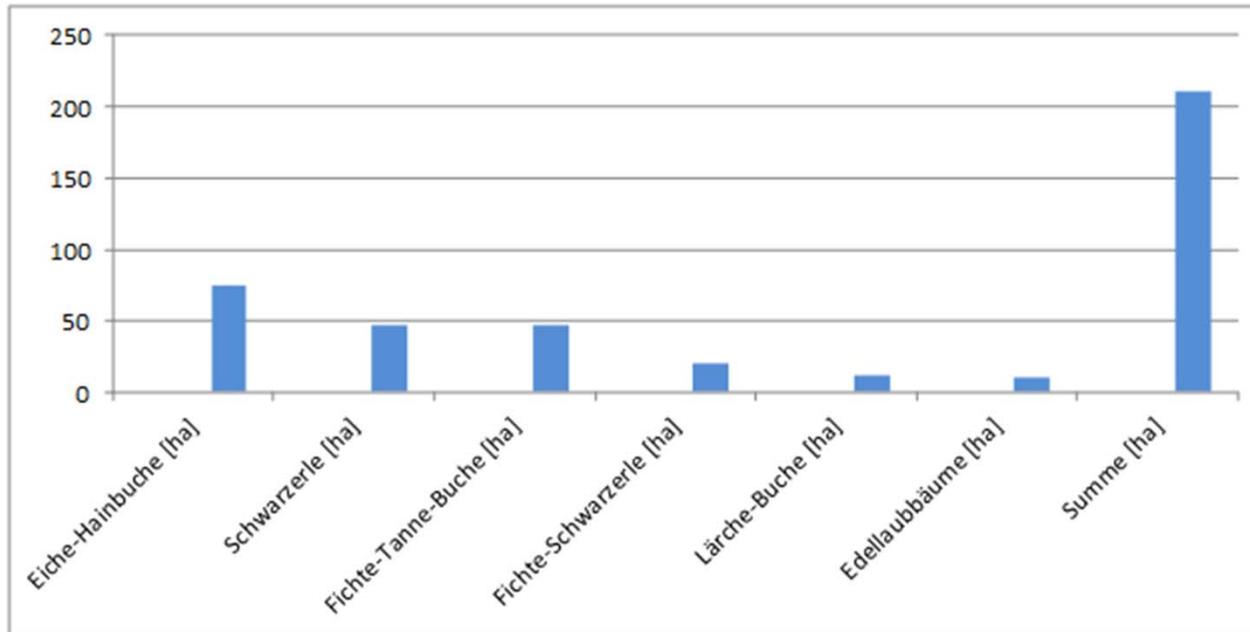


Abbildung 8: Anteil der Standorteinheiten an der Wirtschaftswaldfläche (Taxation, 2014)

Abbildung 20:
Altersklassenverteilung bei
Ei-Hbu-Typ
(Stichprobeninventur, 2013)

(Pacher 2014)

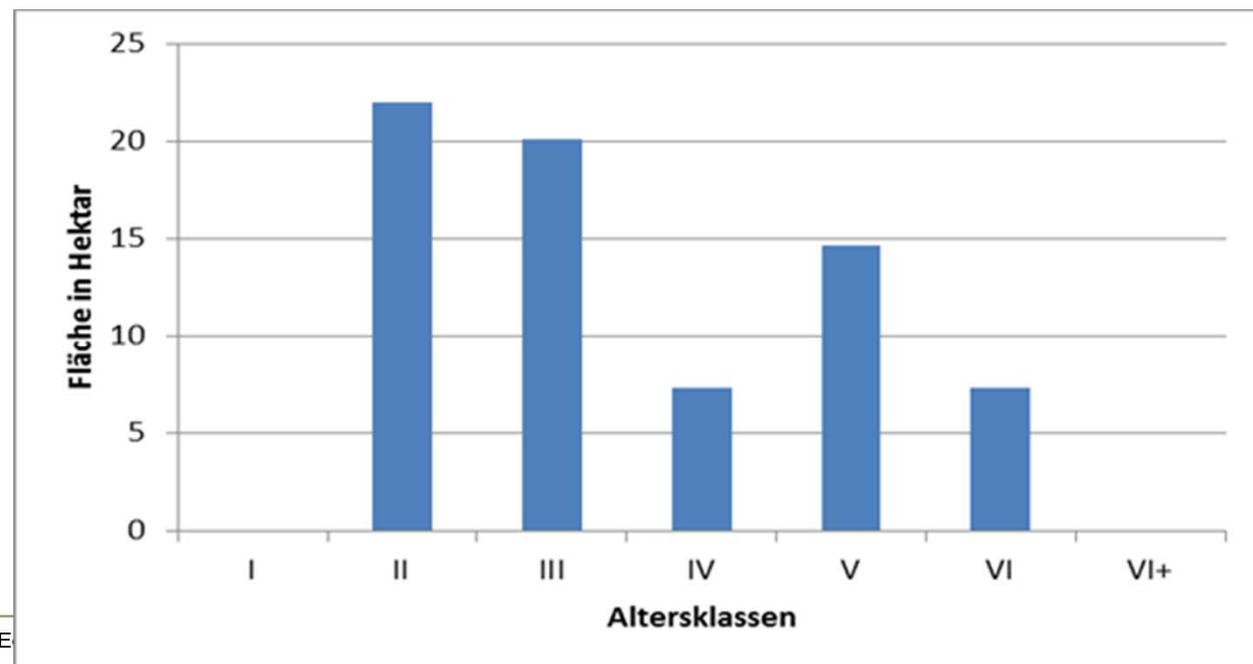
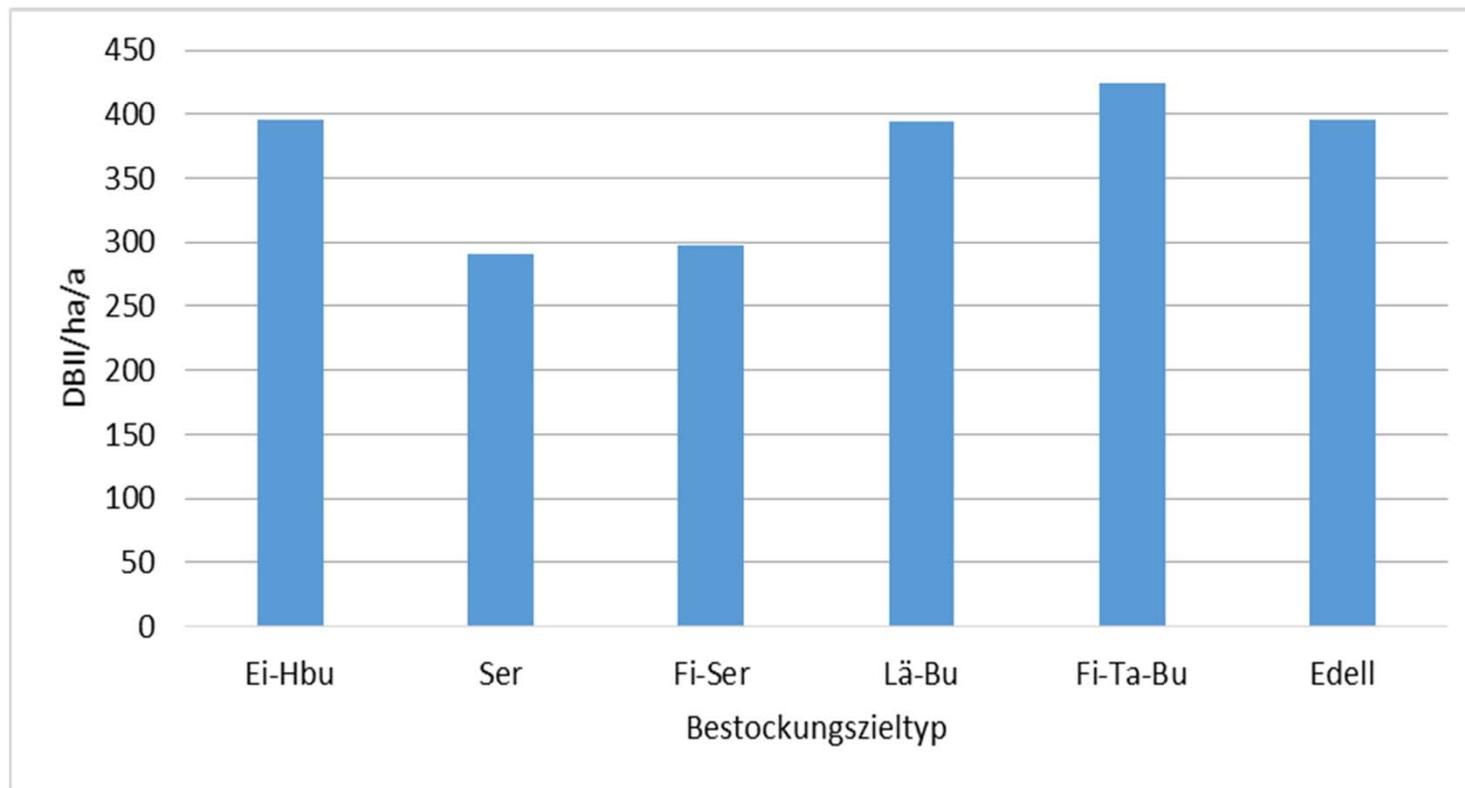


Abbildung 45: Deckungsbeiträge pro ha und Jahr der unterschiedlichen Bestockungszieltypen in derzeitiger Baumartenzusammensetzung (DB-Kalkulation, 2014)

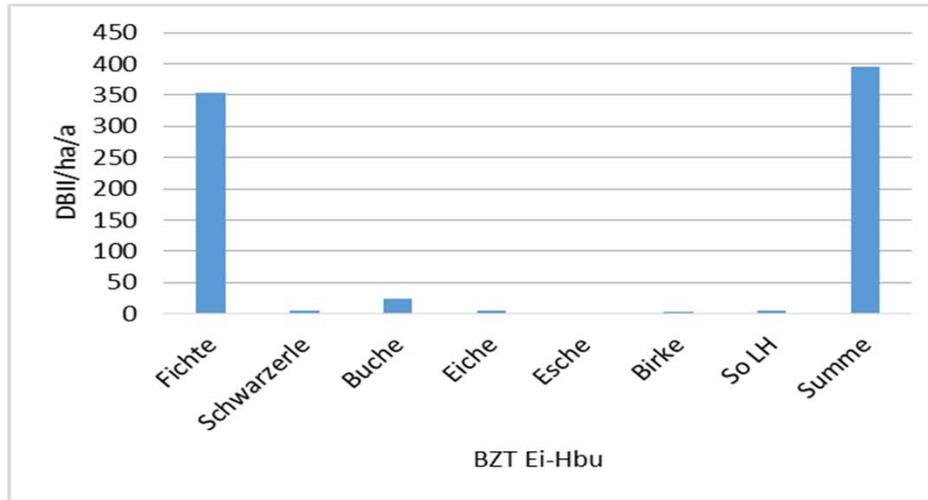


(Pacher 2014)

Strategie - Betriebsebene

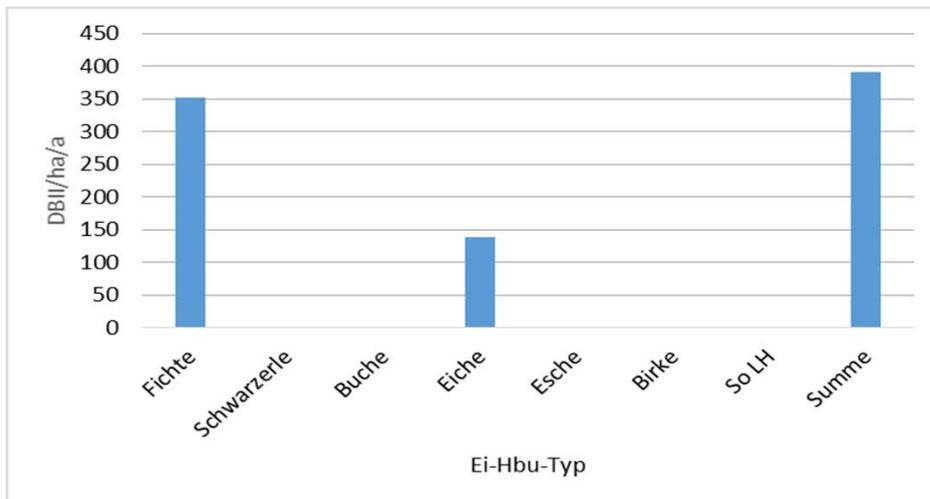


Vergleich IST – SOLL-Var 1 Deckungsbeitrag II/Jahr/ha für BZT Ei-Hbu



IST

Deckungsbeiträge pro ha und Jahr auf Ei-Hbu-Typ (DB-Kalkulation, 2014)



Variante 1

(Pacher 2014)

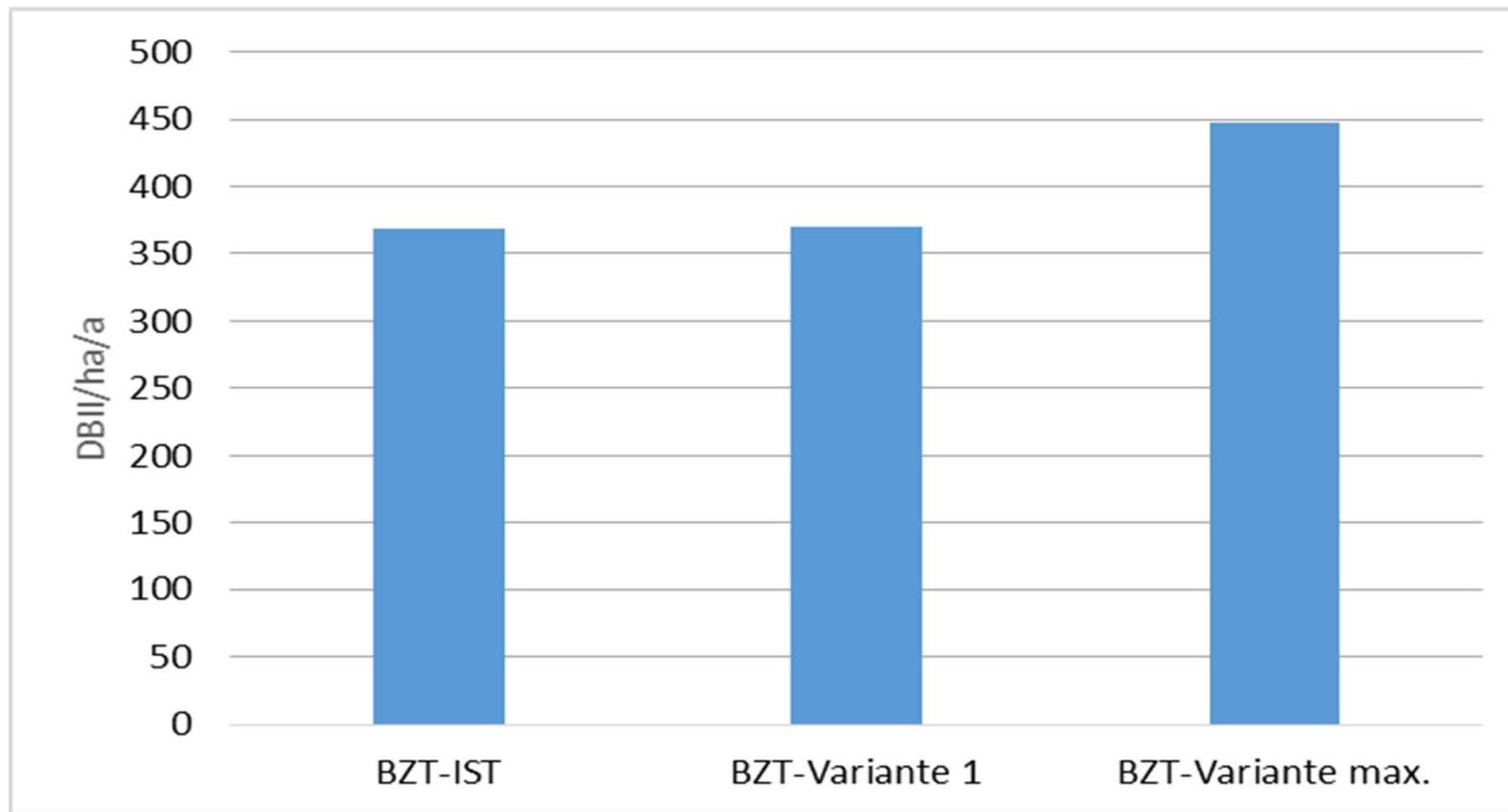
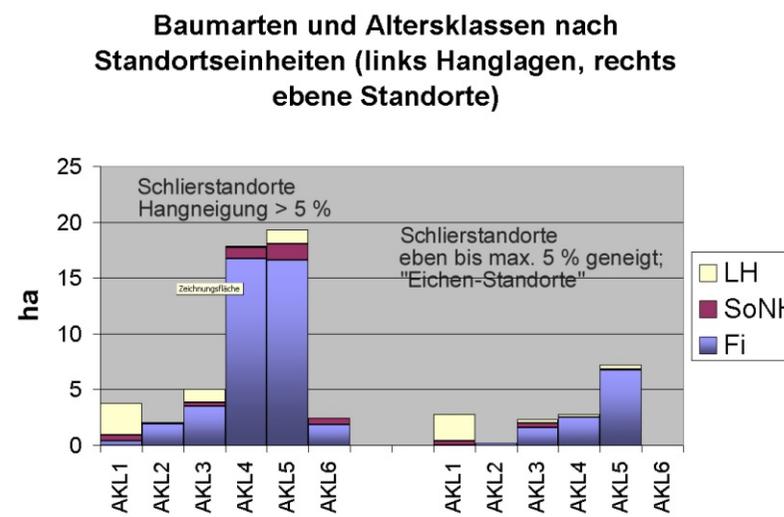
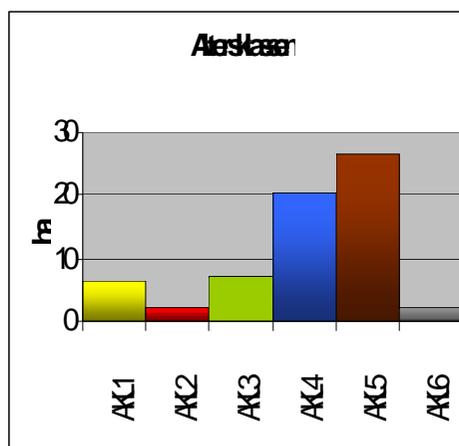
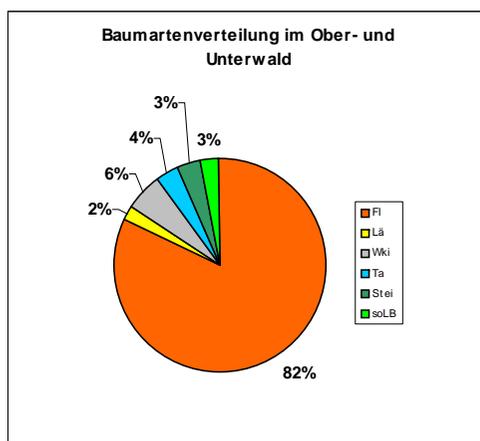
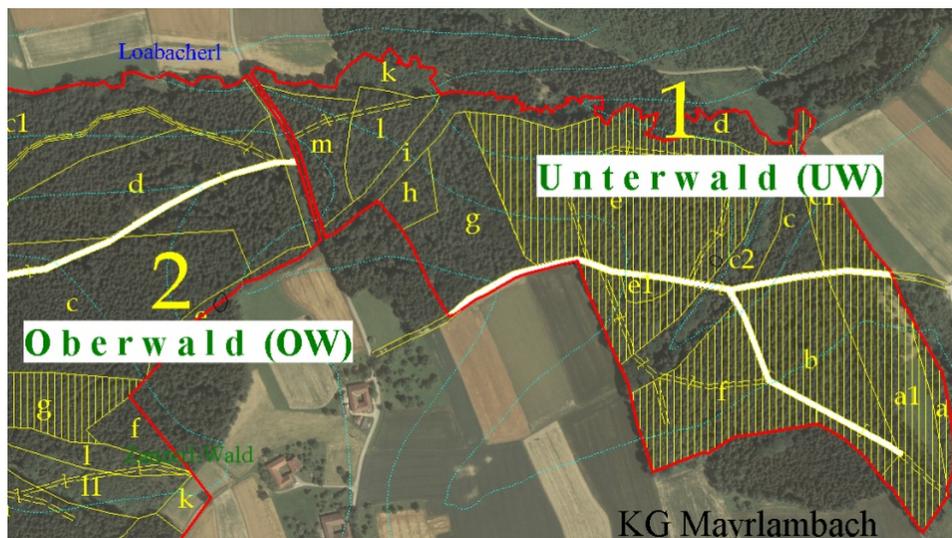


Abbildung 58: Durchschnittliche Deckungsbeiträge pro ha und Jahr bei verschiedenen Varianten (DB-Kalkulation, 2014)

In Abbildung 58 werden die möglichen durchschnittlichen Deckungsbeiträge pro ha und Jahr gezeigt. Die Variante max., würde eine Bestockung von 100% Fichte bedeuten. Die ökonomische Leistungsfähigkeit, könnte um rund 22% gesteigert werden. **Bei Variante 1 (in den vorangegangenen Abbildungen vorgestellt) würde ein in etwa gleich hoher Deckungsbeitrag wie bei der bisherigen IST-Bestockung erreicht werden, jedoch bei einer standortgerechteren Baumartenwahl.**

(Pacher 2014)

Strategie - Betriebsebene



Forstschutz - Probleme



- Rindenrisse bei Bergahorn
- Eschentriebsterben
- Produktionsprogramme - derzeit Unsicherheit bei
 - ❖ Baumartenwahl: Esche, Bergahorn
 - ❖ Durchforstungskonzept: ZB-DF vs. ADF

Erfolgspotenziale für die Waldbewirtschaftung/Waldumbau



Erfolgspotenzial

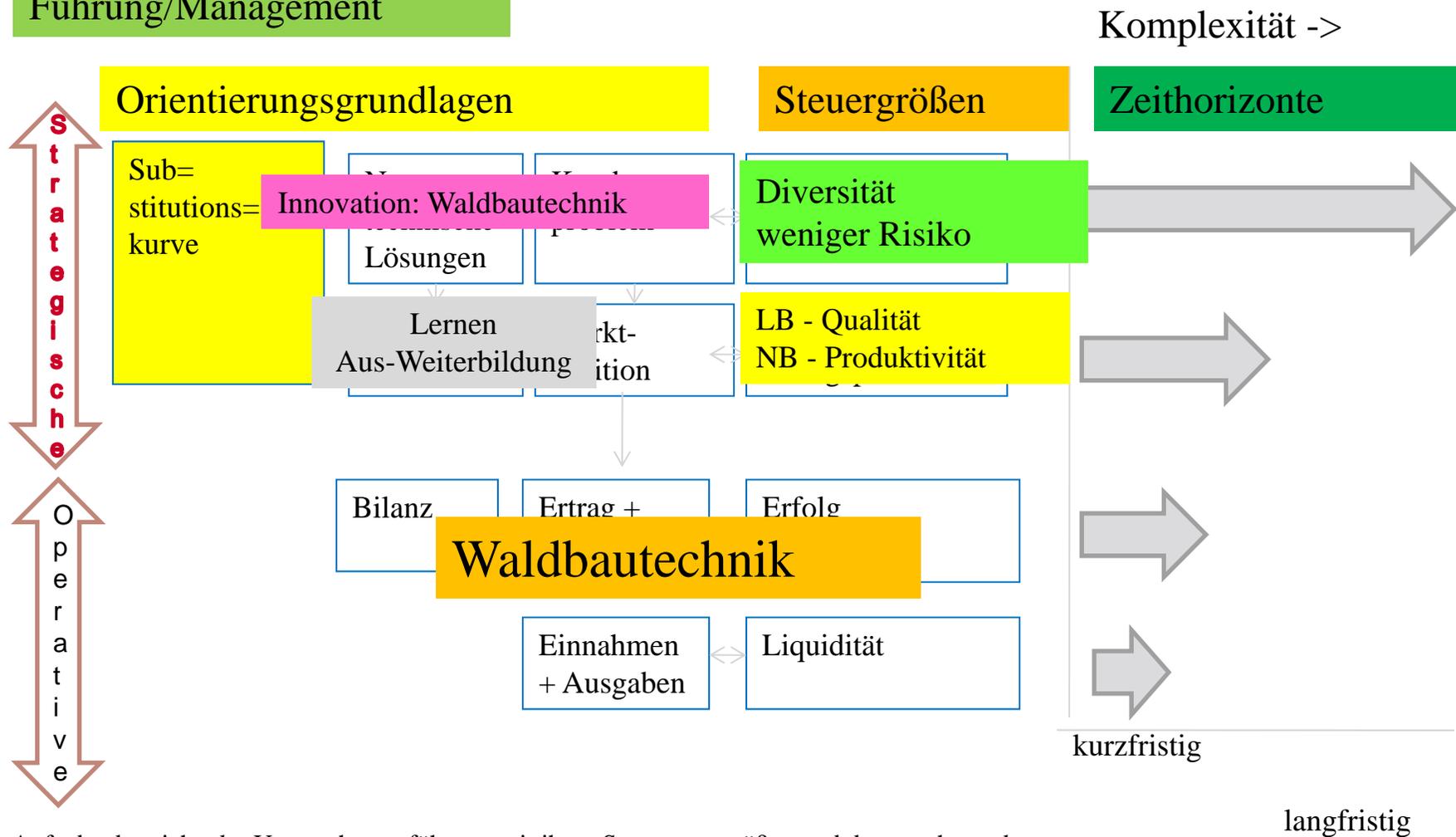
= „das gesamte Gefüge aller jeweils produkt- und marktspezifischen erfolgsrelevanten Voraussetzungen, die spätestens dann bestehen müssen, wenn es um die Erfolgsrealisierung geht „ (Gälweiler 2005)



Erfolgspotenziale für die Waldbewirtschaftung



Führung/Management



Aufgabenbereiche der Unternehmensführung mit ihren Steuerungsgrößen und der zunehmenden Komplexität der jeweiligen Orientierungsgrundlagen (Gälweiler 2005)

„was man strategisch verabsäumt, kann operativ nicht/schwer korrigiert werden“

Ungewissheit nicht mit Risiko verwechseln (Gigerenzer 2013)

Gewissheit

Null-Risiko Illusion oder Illusion der Gewissheit

Risiko
Lotterie
Casino

Risiko -> Chance

Risiko läßt sich als Zahlenwert - in Form einer Wahrscheinlichkeit oder einer Häufigkeit - auf der Basis empirischer Fakten ausdrücken
[Überzeugungsgrad, Design, Häufigkeit]

Ungewissheit
Erdbeben
Wirtschaft

Ungewissheit oder Unsicherheit: ...aufgrund fehlender empirischer Faktenkeine Zahlenwertzuordnung möglich oder erwünscht

Risiko

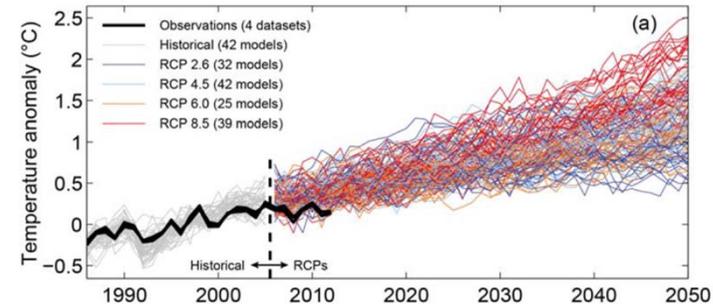
- Astigkeit – Qualität
[Ergebnisse 2004 !!]
- h/d-Wert
Schneebruch;
Windwurfgefährdung
- Entmischung - Verbissprozent
[zB. Tanne >30 %]



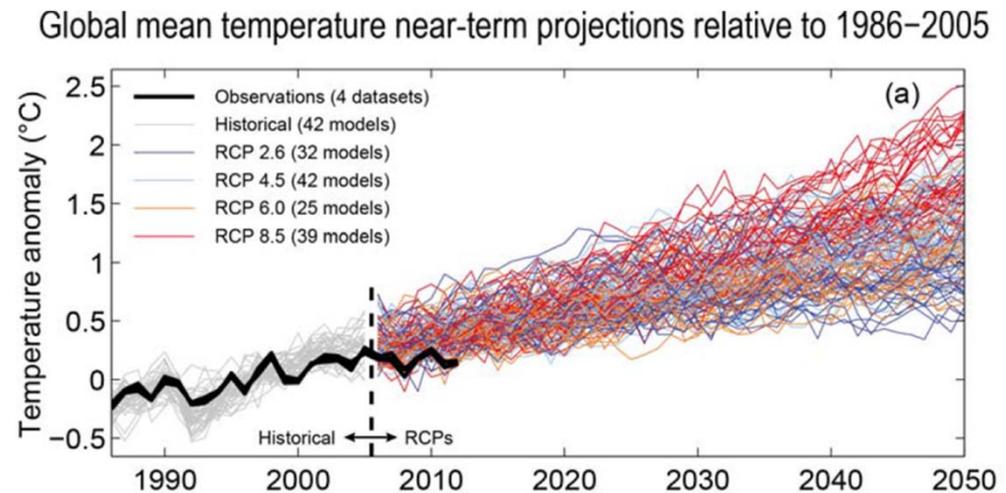
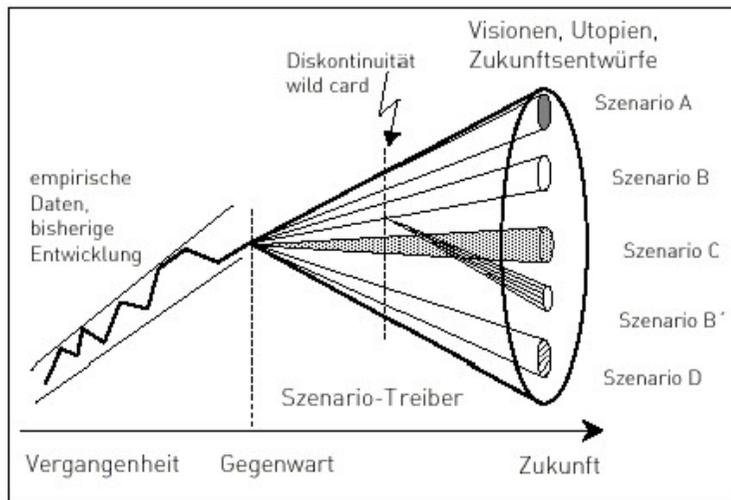
Ungewissheit

- Schneebruchereignis
- „kalter,, Winter
- Windwurfereignis
- Klimawandel

Global mean temperature near-term projections relative to 1986–2005



Klimaänderung und Waldbewirtschaftung



Seltene Ereignisse

- Menschen überschätzen die Wahrscheinlichkeiten unwahrscheinlicher Ereignisse
- Menschen übergewichten unwahrscheinliche Ereignisse bei ihrer Entscheidungsfindung

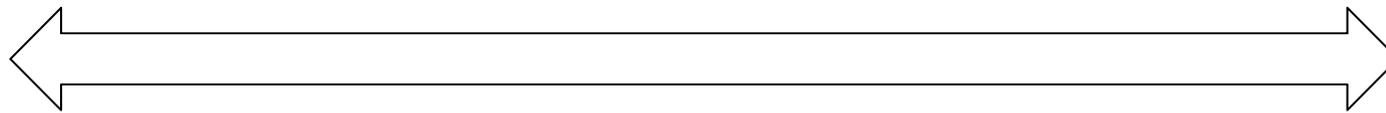
(Kahnemann, 2012)

Entscheidung bei Ungewissheit = Unsicherheit



Hohe Ungewissheit
Viele Alternativen
Kleine Datenmenge

Niedrige Ungewissheit
Wenig Alternativen
Große Datenmenge



Mach es einfach

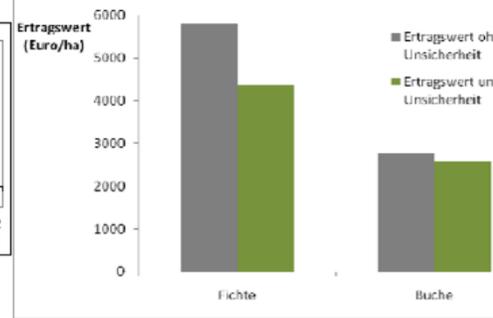
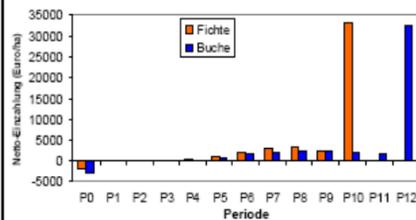
Mach es komplex

(Gigerenzer, 2013)

Entscheidung bei Ungewissheit = Unsicherheit

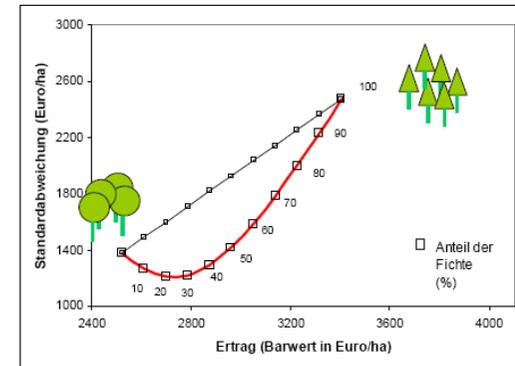
Umgang mit Unsicherheiten in der Waldwirtschaft

Zahlungsströme ... abgezinst (2 %), summiert: Ertragswerte



Knoke u.a., 2005,
Forest Ecology and Management
213: 102-116 (moderates Risiko).

Auswirkung auf Risiko und Ertrag



Aber: Vorgehen vergangenheitsorientiert!

Knoke & Wurm, 2006, European Journal of Forest
Research 125: 303-315.

Heuristik (Faustregel)

.....in einer Welt, in der nicht alle Risiken bekannt sind (Ungewissheit),.....

Verteile dein Geld gleichmäßig auf N Fonds: $1/N$

(Gigerenzer, 2013)

Fragilitäten und schwarzer Schwan

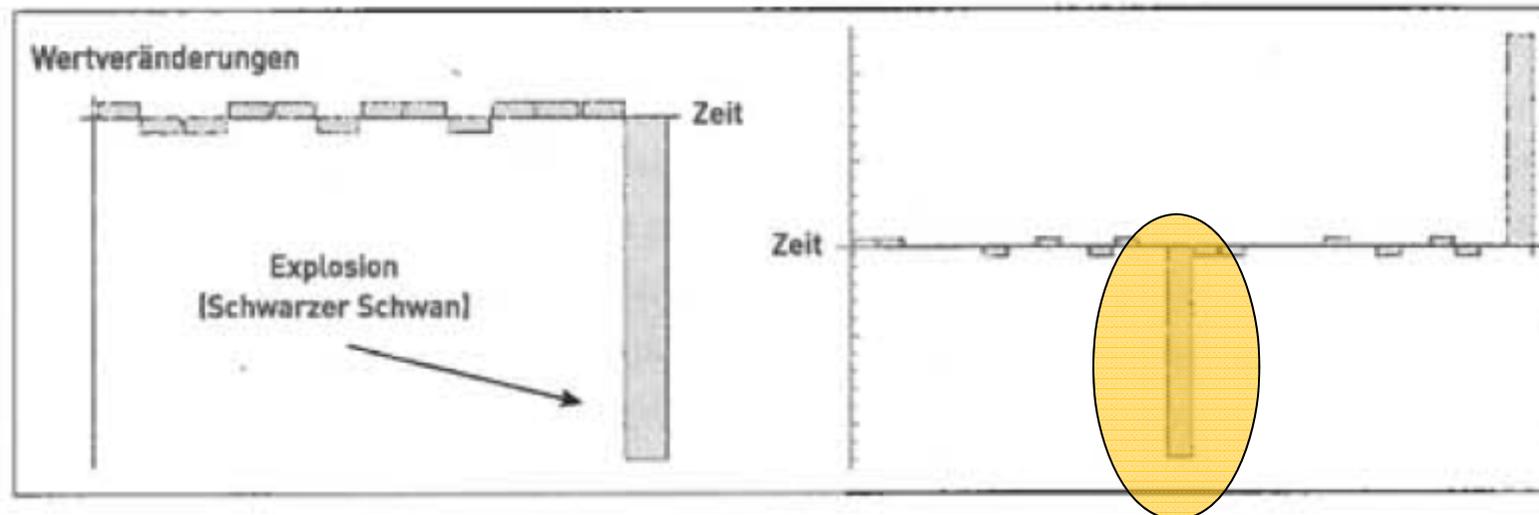
[höchst unwahrscheinliches Ereignis] (Taleb 2013)



Abbildung von Fragilitäten

Im Zeitverlauf

WW- Ereignisse: 1976 -> 1990 -> 1996 ->



Ungewissheit kann einen hart treffen. Der Verlust kann jederzeit eintreten und die zuvor angesammelten Gewinne überstiegen

zB. Windwurfereignis – verlieren wir alles ?

- NB – dominiert
- NB – LB - Mischung

Entscheidung bei Ungewissheit = Unsicherheit

Wahrscheinlichkeit: $\frac{1}{2} * \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

Baumartenwahl/Bestockungszieltypen:

<u>Risikoverminderung = 1/N</u>	<u>Risiko-Wahrscheinlichkeit</u>
1/Fichte	= 1
1/[Fichte + Eiche] oder 1/[Fichte + Tanne]	= 0,5
1/[Fichte, Eiche, Edellaubbäume]	= 0,3

„No-regret-Maßnahme“ = waldbauliche Maßnahmen, die man nicht bereut

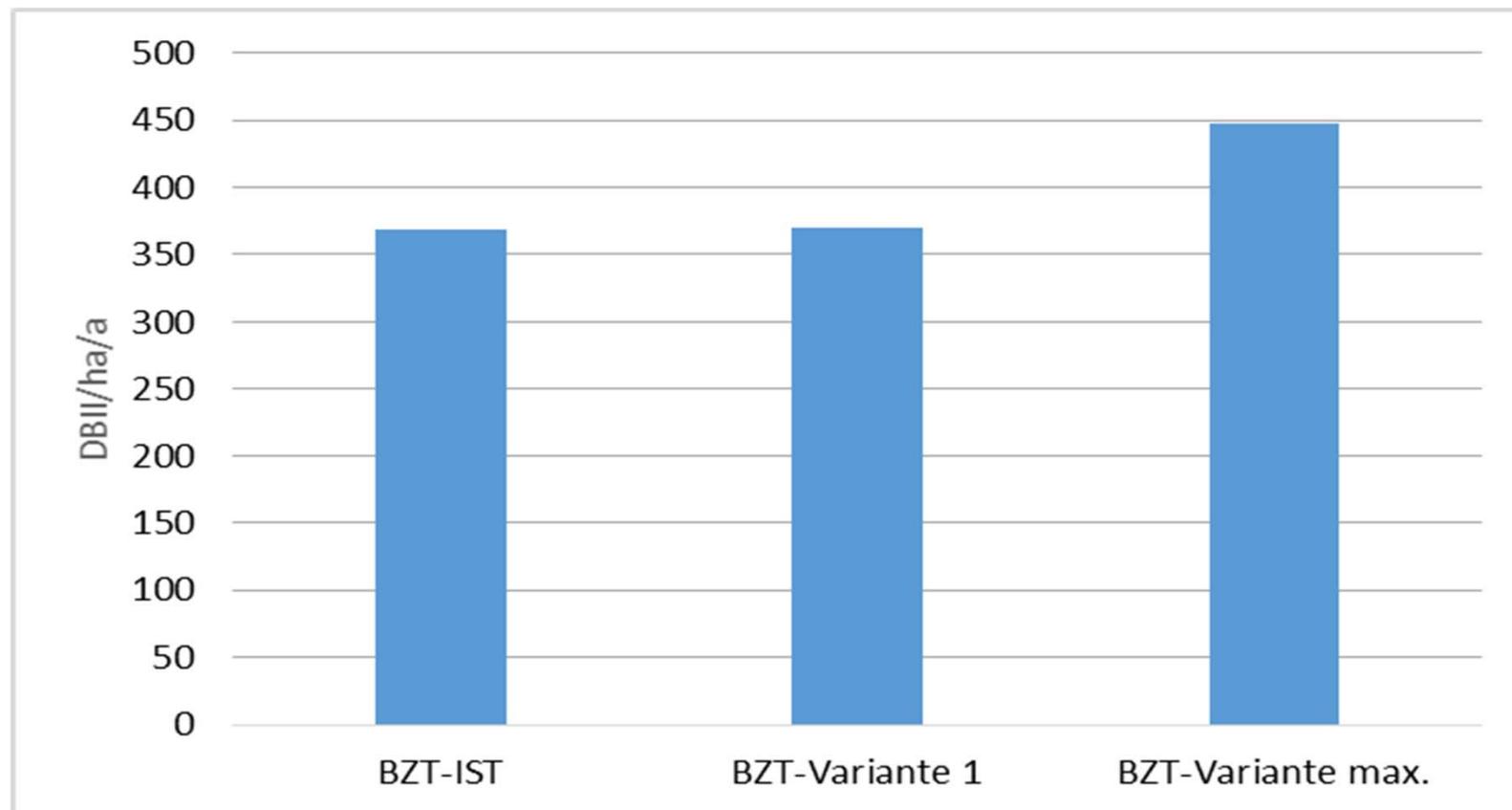
Baumartenwahl, die man vorsorglich ergreift um den Schaden eines **Ereignisse** abzuwenden oder zu lindern und **die ergriffen man auch nicht bereut**, wenn sich der eigentliche Grund (zB., Windwurfereignis, Produktdiversifizierung Klimaänderung) für die Wahl sich im Nachhinein als nicht stichhaltig erweist

Baumartenwahl/Bestockungszieltypen:

Risikoverminderung = 1/N

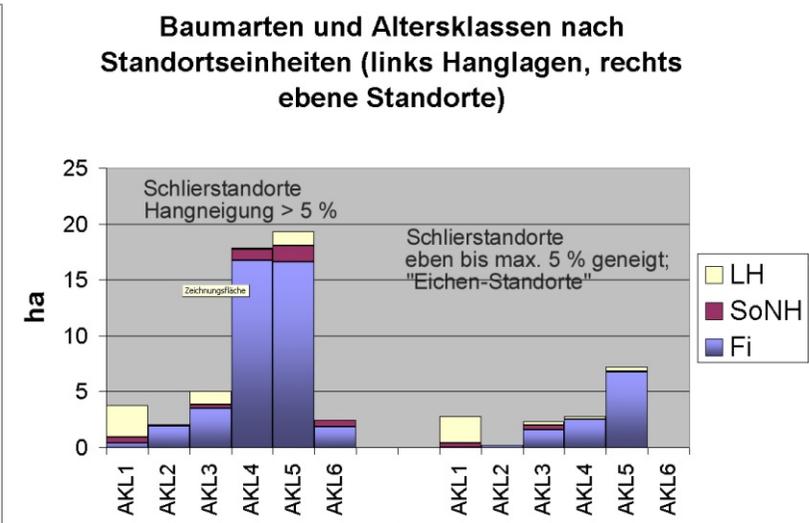
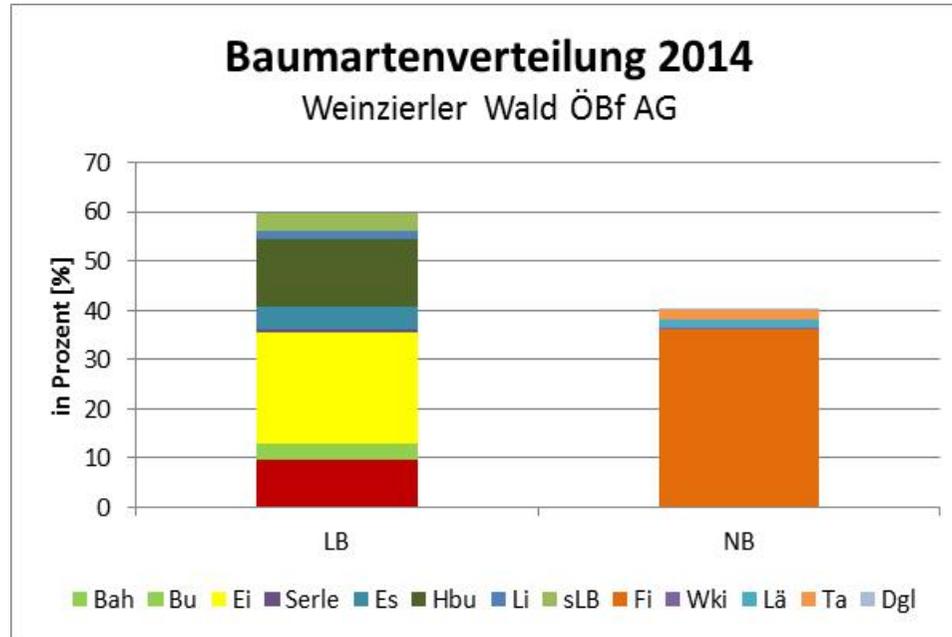
Risiko-Wahrscheinlichkeit

1/Fichte	= 1
1/[Fichte + Eiche] oder 1/[Fichte + Tanne]	= 0,5
1/[Fichte, Eiche, Edellaubbäume]	= 0,3



Entscheidung bei Ungewissheit = Unsicherheit

Betriebsebene



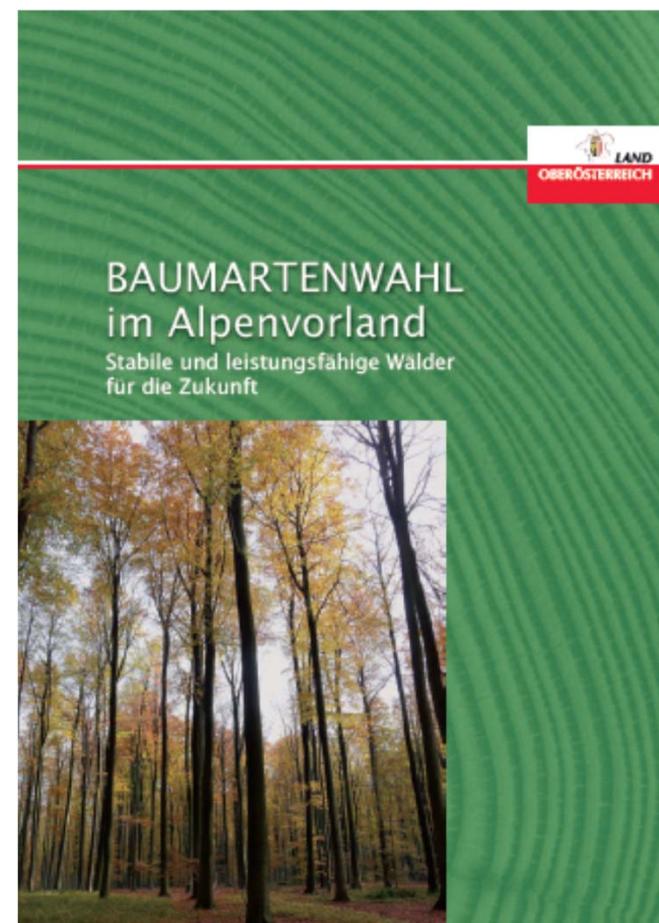
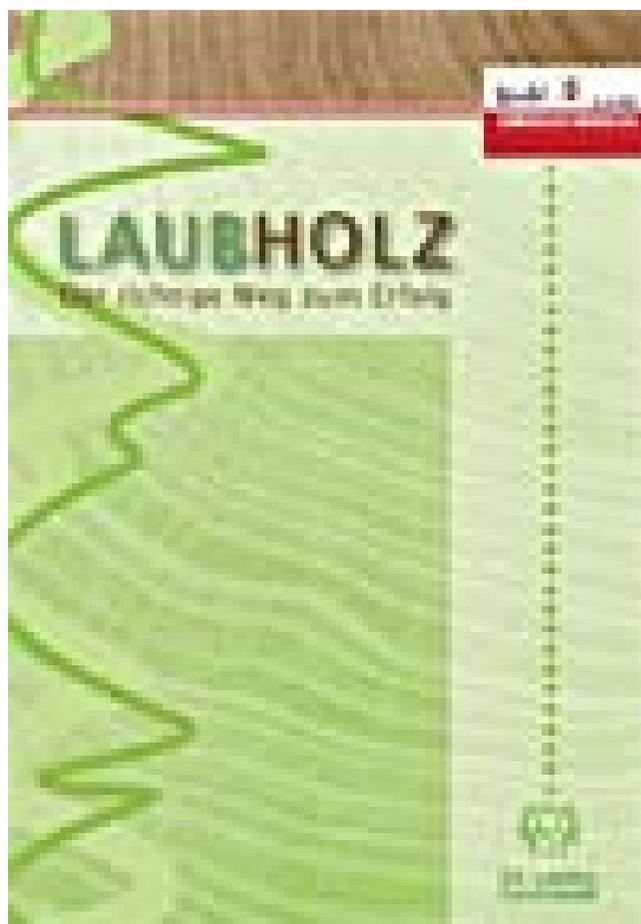
Lambacher Stiftswald; (Hochbichler et al. 2010; LFD OOE)

Wiedemann (1951) zum „Anbau ausländischer Holzarten“.

Es sollte keine einzige ausländische Holzart „standortsfremde Baumart“ und/oder „Fichten-Anteil“ in einem Revier in so großen Flächen angebaut werden, dass ihr Ausfall die Ertragsfähigkeit des Reviers entscheidend schädigt, die Grenze liegt vielleicht bei 20% der Revierfläche.

-> **denken sie an 1/N**

Waldbauliche Empfehlungen - Oberösterreich



Danke für die Aufmerksamkeit !!!!!