

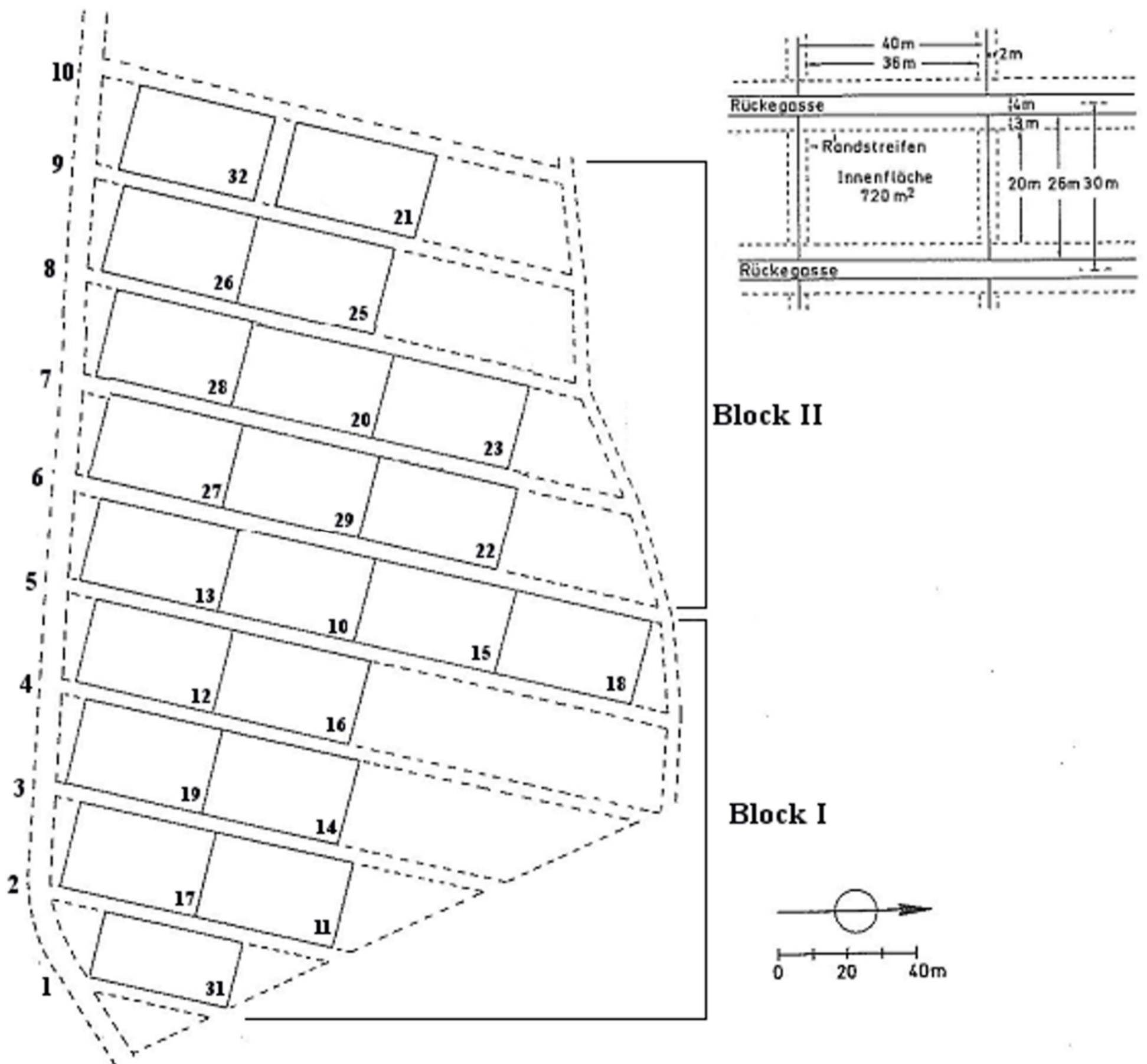
Exkursionsführer

Der Fichtendurchforstungsversuch Freising

angelegt von Prof. Jürgen Huss und Prof. Peter Burschel im Jahr 1974

Stand: 19. Mai 2017

Erstellt von Simon Hösch und Prof. Reinhard Mosandl



Zweck und Hintergrund der Versuchsanlage

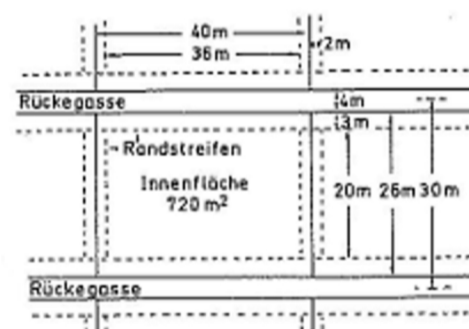
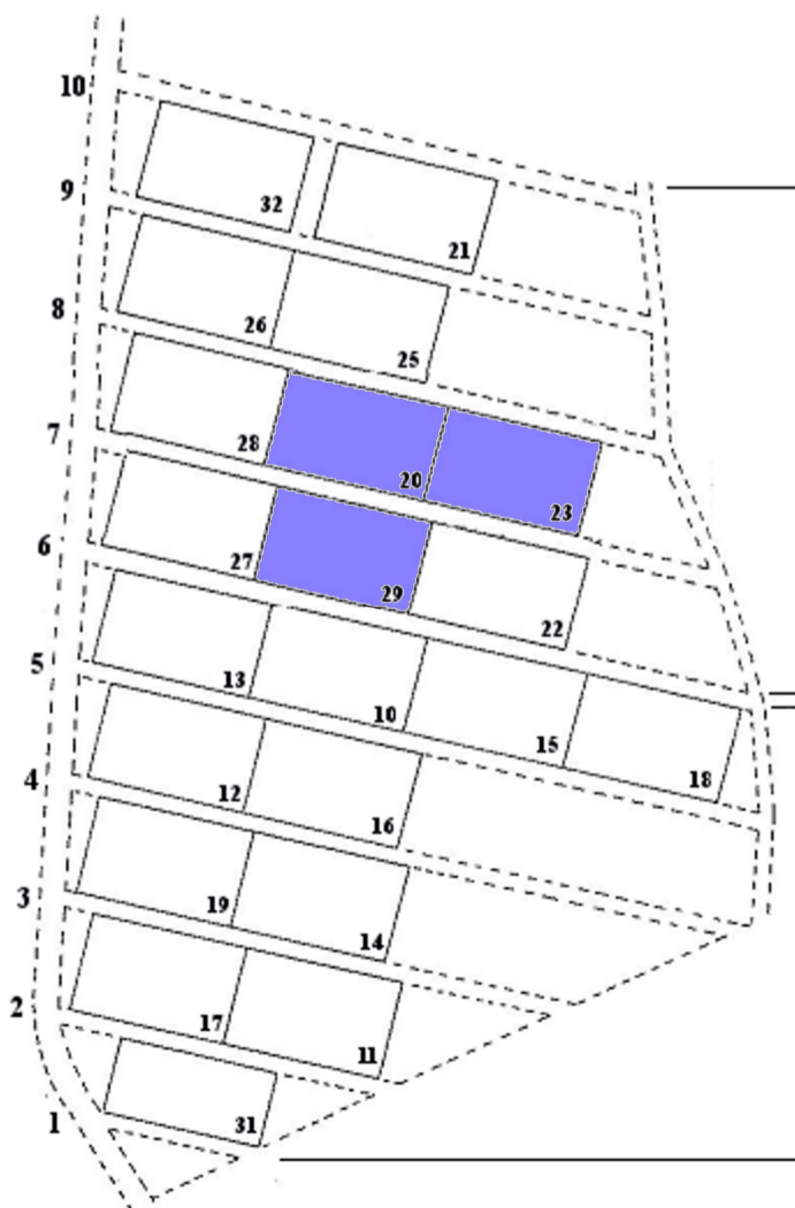
- Untersuchung der Erstbehandlungen in stammzahlreichen Fichtenjungbeständen
- Demonstration einer systematischen Feinerschließung
- Langfristige Erprobung verschiedener Durchforstungsverfahren
- Auswirkungen auf die Qualitätsentwicklung verschiedener Durchforstungsverfahren

Standort

- Höhenlage: kollin bis submontan
- Exposition: schwach nach Süden geneigt
- Boden: tiefgründige marmorierte Lehme, Braunerden und Pseudogleye, örtlich lehmige Sande und Kies
- Temperatur: 7,4 °C - 7,7 °C (Jahresmitteltemperatur)
13,3 °C (mittlere Temperatur in der Vegetationsperiode)
- Niederschlag: 790 mm (mittlere jährliche Niederschlagssumme)

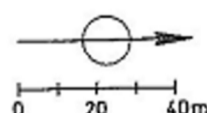
Versuchsanlage und -design

- Versuchsflächengröße: 10 ha
- Bestandesbegründung: 1949
- Erstbehandlung: 1974
- Pflanzverband: 1 x 1 m (ca. 10.000 Stück/ha)
- Ausgangsbaumzahl: 5.300 Stk./ha
- Erschließung: Rückegassen (4 m) im Abstand von 30 m
- Randstreifen in Parzellen: 3 m
- Wiederholung der Varianten in jeweils zwei Parzellen



Block II

Block I



Behandlungsvarianten

0 undurchforstete Variante

- 1 schwache Z-Baum-Df.
- 2 starke Z-Baum-Df.
- 3 extreme Z-Baum-Df./ Lichtung

- 4 schwache Auslese-Df. (verspätet)
- 5 schwache Auslese-Df.
- 6 starke Auslese-Df.

7 starke Niederdurchforstung

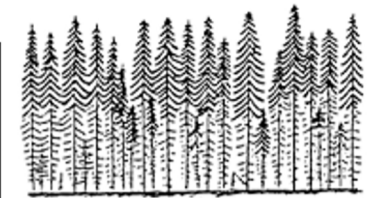
- 8 schwacher schematischer Eingriff
- 9 starker schematischer Eingriff

- 10 starke Z-Baum-Durchforstung (verspätet)

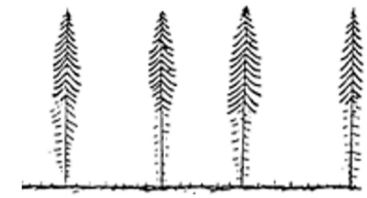
Die Behandlungsvarianten

Entnahmemengen [Efm/ha]

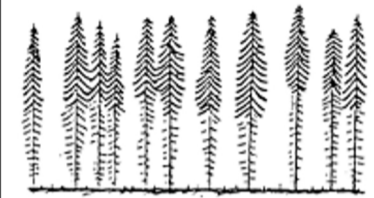
Jahr		1981	1985	1995	2006	Summe
Alter		34	38	48	59	
0	undurchforstete Variante	0	0	2	0	2
1	schwache Z-Baum-Durchforstung	0	0	70	199	269
2	starke Z-Baum-Durchforstung	0	42	180	205	427
3	extreme Z-Baum-Durchforstung/ Lichtung	125	0	170	222	517
4	schwache Auslese-durchforstung, verspätet	0	59	58	0	117
5	schwache Auslesedurchforstung	0	64	92	188	344
6	starke Auslesedurchforstung	0	0	279	221	500
7	starke Niederdurchforstung	0	56	243	213	512
8	schwacher schematischer Eingriff	48	0	109	196	353
9	starker schematischer Eingriff	57	0	197	268	522
10	starke Z-Baum-Durchforstung, verspätet	0	0	50	182	232



undurchforstete Variante

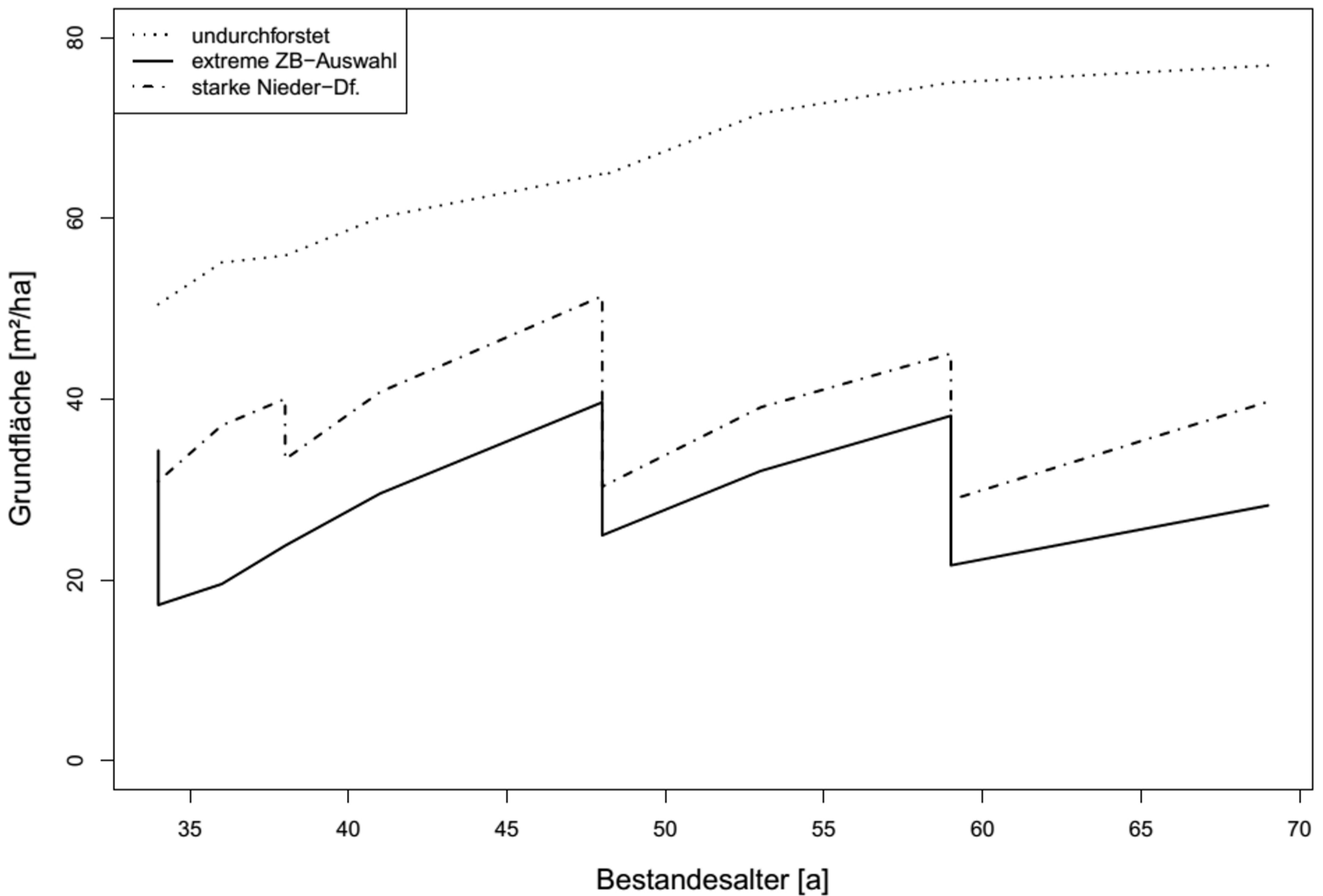


Extreme Z-Baum-Df./ Lichtung



Niederdurchforstung

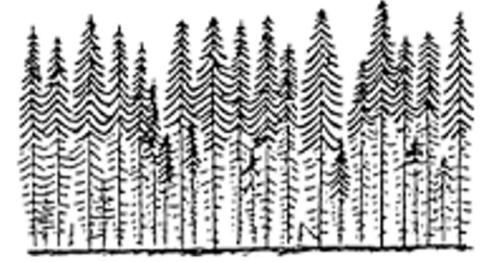
Grundflächen



Die undurchforstete Variante

Behandlung:

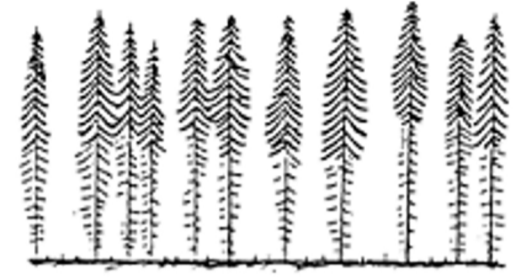
dauerhaft undurchforstet



Jahr	1981	1983	1985	1988	1995	2000	2006	2016
Alter	34	36	38	41	48	53	59	69
Stammzahlen (Stk./ha)	5.580	3.965	3.556	3.021	2.653	1.875	1.771	1.535
BHD des Grundflächenmittelstammes (d_g) [cm]	12,74	14,06	15,35	16,99	21,00	22,70	24,96	28,56
BHD der 100 stärksten Stämme pro ha (d_{100}) [cm]	24,21	26,45	27,89	30,40	34,45	37,51	40,70	45,92
Grundfläche [m ² /ha]	50,51	55,14	55,90	60,15	64,93	71,63	75,05	76,92
Entnahmemengen [m ² /ha]	0	0	0	0	2	0	0	0
Vorrat nach Entnahme in Vfm [m ³ /ha]	372	435	471	553	703	849	961	1.087
Gesamtwuchsleistung (GWL) in Vfm [m ³ /ha]	372	435	471	553	705	852	963	1.089
Durchschnittlicher Gesamtzuwachs (dGZ) in Vfm [m ³ /ha*a]	10,93	12,10	12,38	13,48	14,70	16,07	16,33	15,79
Periodischer jährlicher Zuwachs (pjZ) in Vfm [m ³ /ha*a]	24,77	23,48	23,48	24,92	23,46	24,84	24,77	23,48
H/D-Wert der 100 stärksten Bäume					70,65		66,66	68,74

Behandlung:

Entfernung der Unter- und Zwischenschicht in den Jahren:
1974 (27 Jahre), 1985 (38 Jahre), 1995 (48 Jahre),
2006 (59 Jahre)



Jahr	1981	1983	1985	1988	1995	2000	2006	2016
Alter	34	36	38	41	48	53	59	69
Stammzahlen (Stk./ha)	2.680	1.215	1.201	1.201	889	868	458	444
BHD des Grundflächenmittelstammes (d_g) [cm]	18,11	19,94	20,72	24,25	27,52	32,98	35,95	44,47
BHD der 100 stärksten Stämme pro ha (d_{100}) [cm]	25,42	27,88	28,92	31,94	36,68	40,79	44,69	52,07
Grundfläche [m ² /ha]	30,94	37,12	40,06	40,82	51,42	39,13	45,07	39,74
Entnahmemengen [m ² /ha]	0	0	56	0	243	0	213	0
Vorrat nach Entnahme in Vfm [m ³ /ha]	228	293	281	375	330	464	370	562
Gesamtwuchsleistung (GWL) in Vfm [m ³ /ha]	228	293	337	431	615	749	862	1.054
Durchschnittlicher Gesamtzuwachs (dGZ) in Vfm [m ³ /ha*a]	6,69	8,14	8,87	10,52	12,81	14,13	14,61	15,27
Periodischer jährlicher Zuwachs (pjZ) in Vfm [m ³ /ha*a]	27,41	27,67	27,76	26,47	22,49	19,05	27,41	27,67
H/D-Wert der 100 stärksten Bäume					66,35		60,71	60,63

Die extreme Z-Baum-Durchforstung

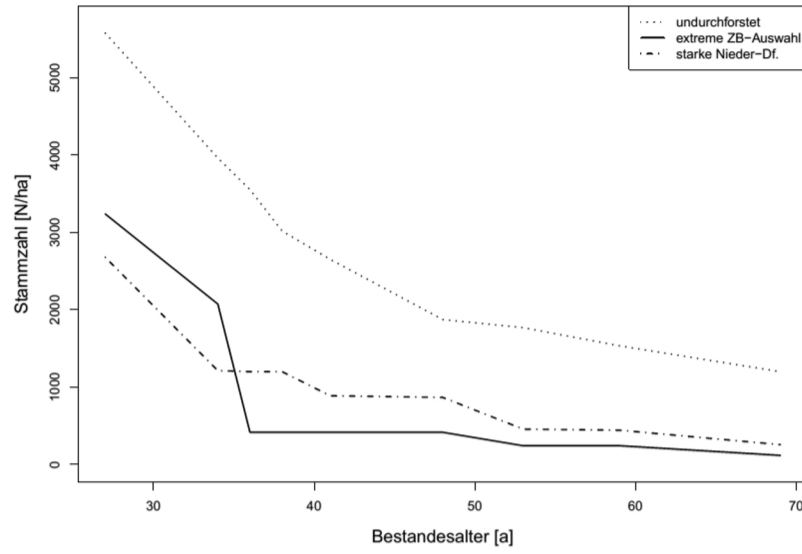
Behandlung:

- 1974 (27 Jahre) Auswahl von 400 Zukunftsbäumen pro ha und Entnahme aller Bedränger im Umkreis von 4 m.
- 1981 (34 Jahre) Totalfreistellung
- 1995 (48 Jahre) Reduktion auf 200 Zukunftsbäume pro ha und Buchen-Voranbau
- 2006 (59 Jahre) Reduktion auf 100 Zukunftsbäume pro ha

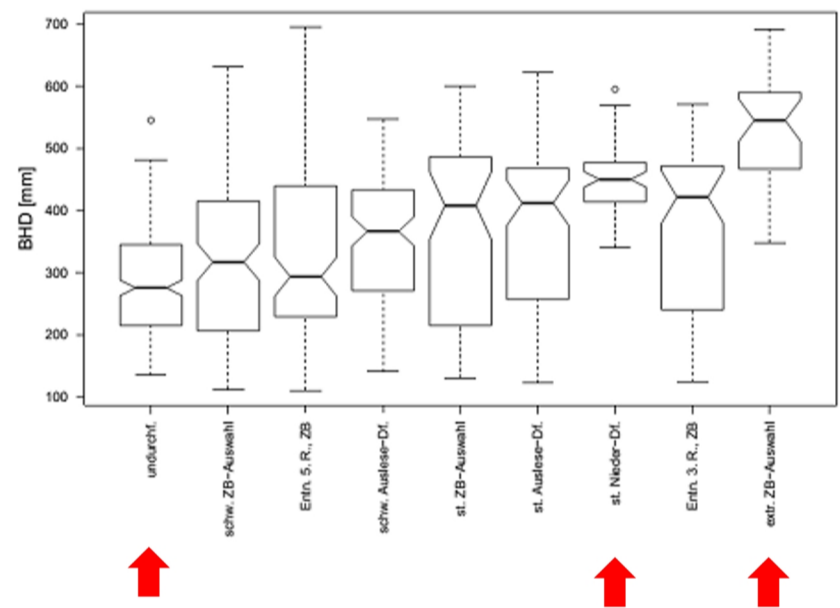
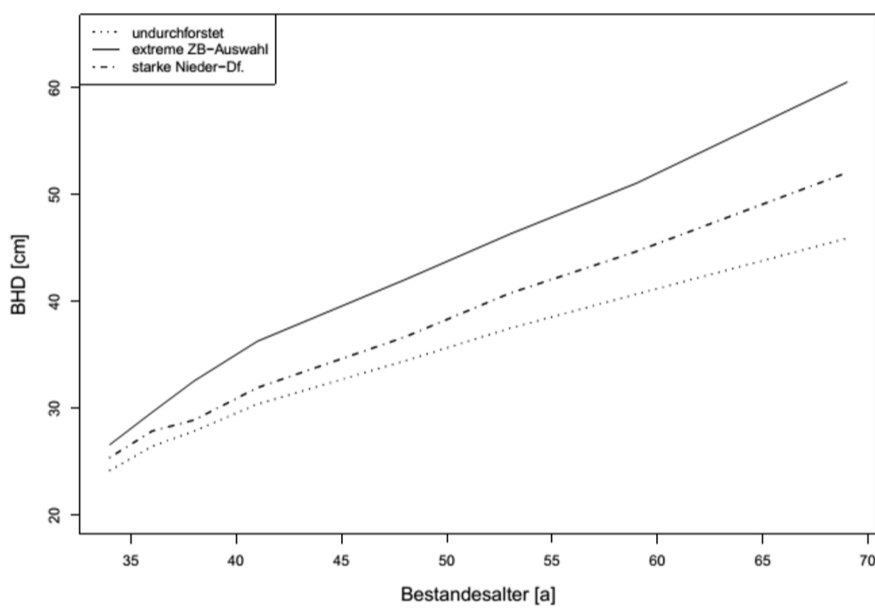


Jahr	1981	1983	1985	1988	1995	2000	2006	2016
Alter	34	36	38	41	48	53	59	69
Stammzahlen (Stk./ha)	3.240	2.076	417	417	417	417	243	243
BHD des Grundflächenmittelstammes (d_g) [cm]	14,65	24,43	26,97	30,06	34,81	41,01	44,75	55,23
BHD der 100 stärksten Stämme pro ha (d_{100}) [cm]	26,62	29,64	32,58	36,29	42,05	46,32	51,08	60,53
Grundfläche [m ² /ha]	34,34	19,58	23,82	29,59	39,68	32,09	38,19	28,27
Entnahmemengen [m ² /ha]	125	0	0	0	170	0	222	0
Vorrat nach Entnahme in Vfm [m ³ /ha]	127	155	201	272	271	381	277	399
Gesamtwuchsleistung (GWL) in Vfm [m ³ /ha]	253	280	326	398	557	666	775	897
Durchschnittlicher Gesamtzuwachs (dGZ) in Vfm [m ³ /ha*a]	7,43	7,78	8,58	9,70	11,60	12,57	13,13	13,00
Periodischer jährlicher Zuwachs (pjZ) in Vfm [m ³ /ha*a]	18,39	23,49	23,05	22,36	19,81	14,42	18,39	23,49
H/D-Wert der 100 stärksten Bäume					57,89		53,11	52,15

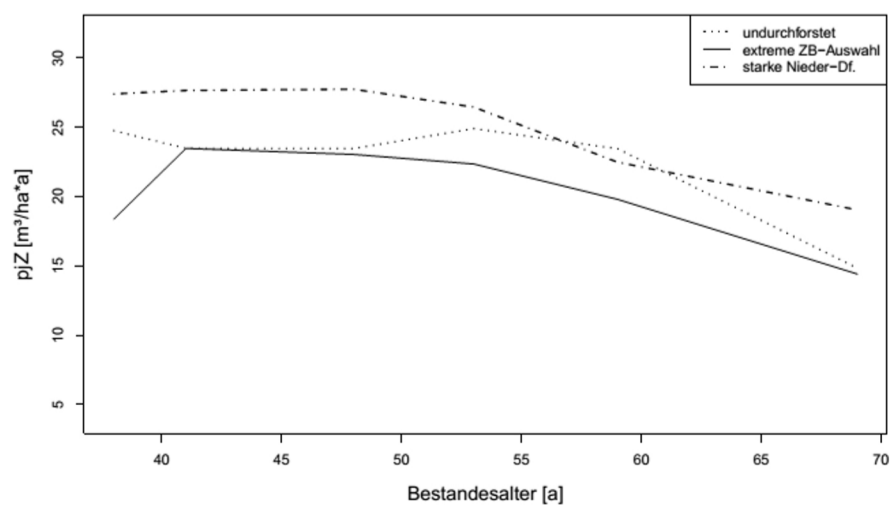
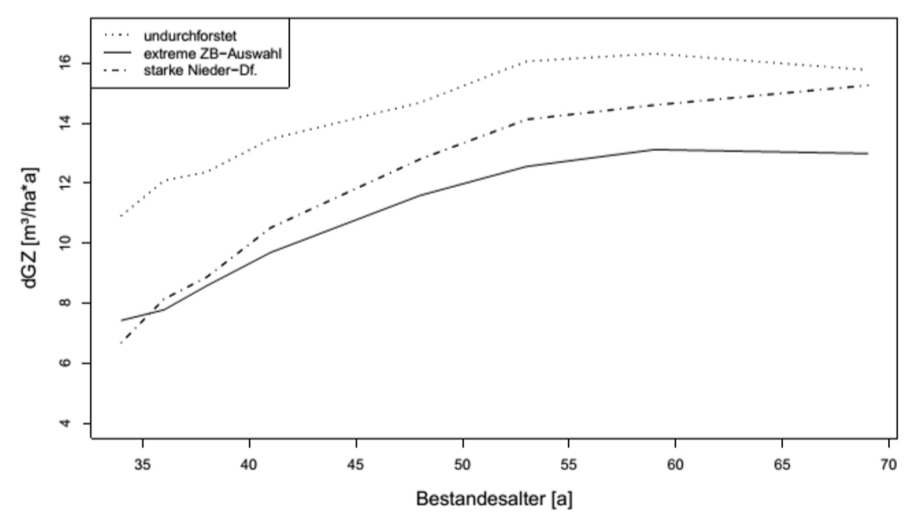
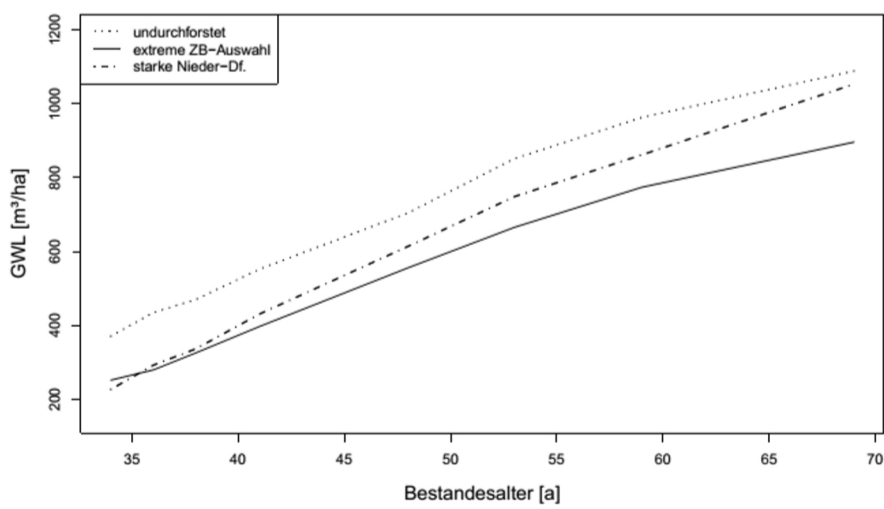
Stammzahlen



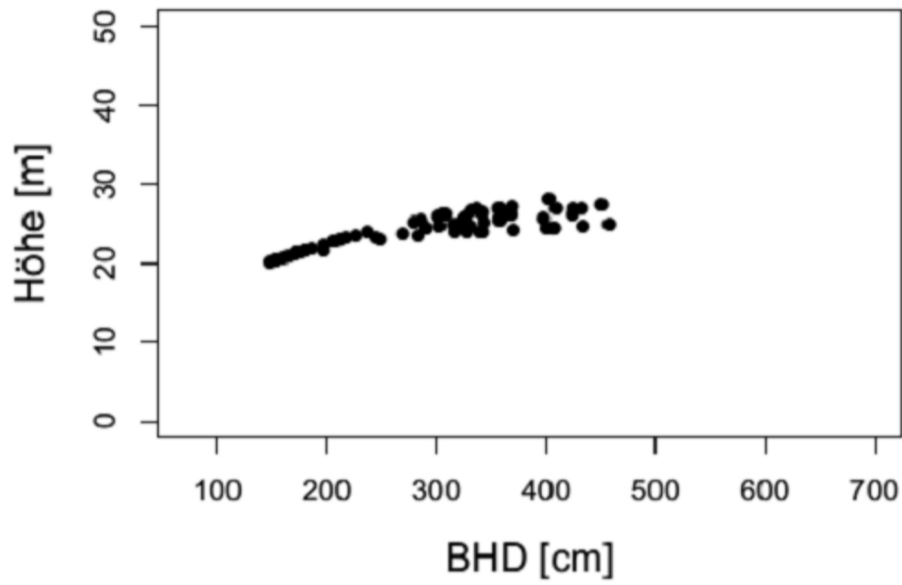
Brusthöhendurchmesser (d100) und Durchmesserspreitung



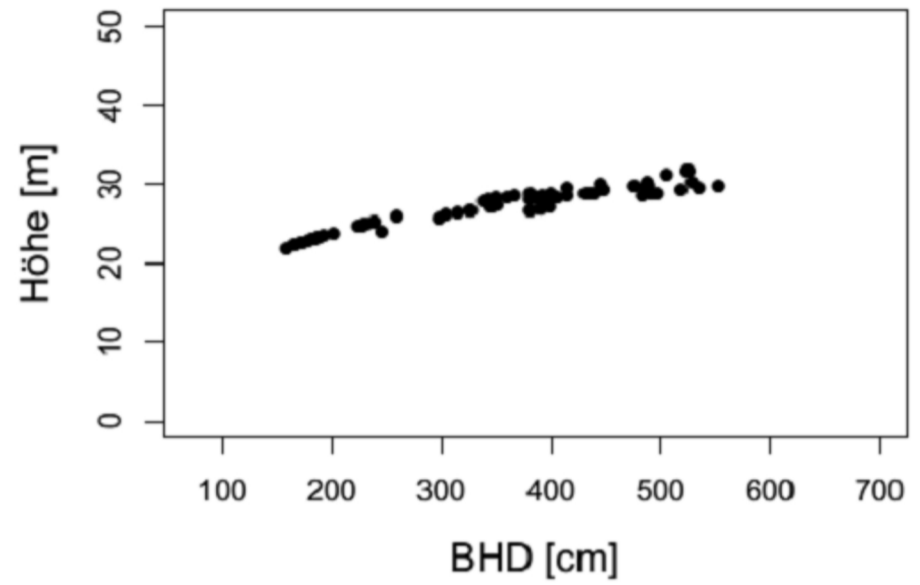
Wuchsleistung (GWL, dGZ und pjZ)



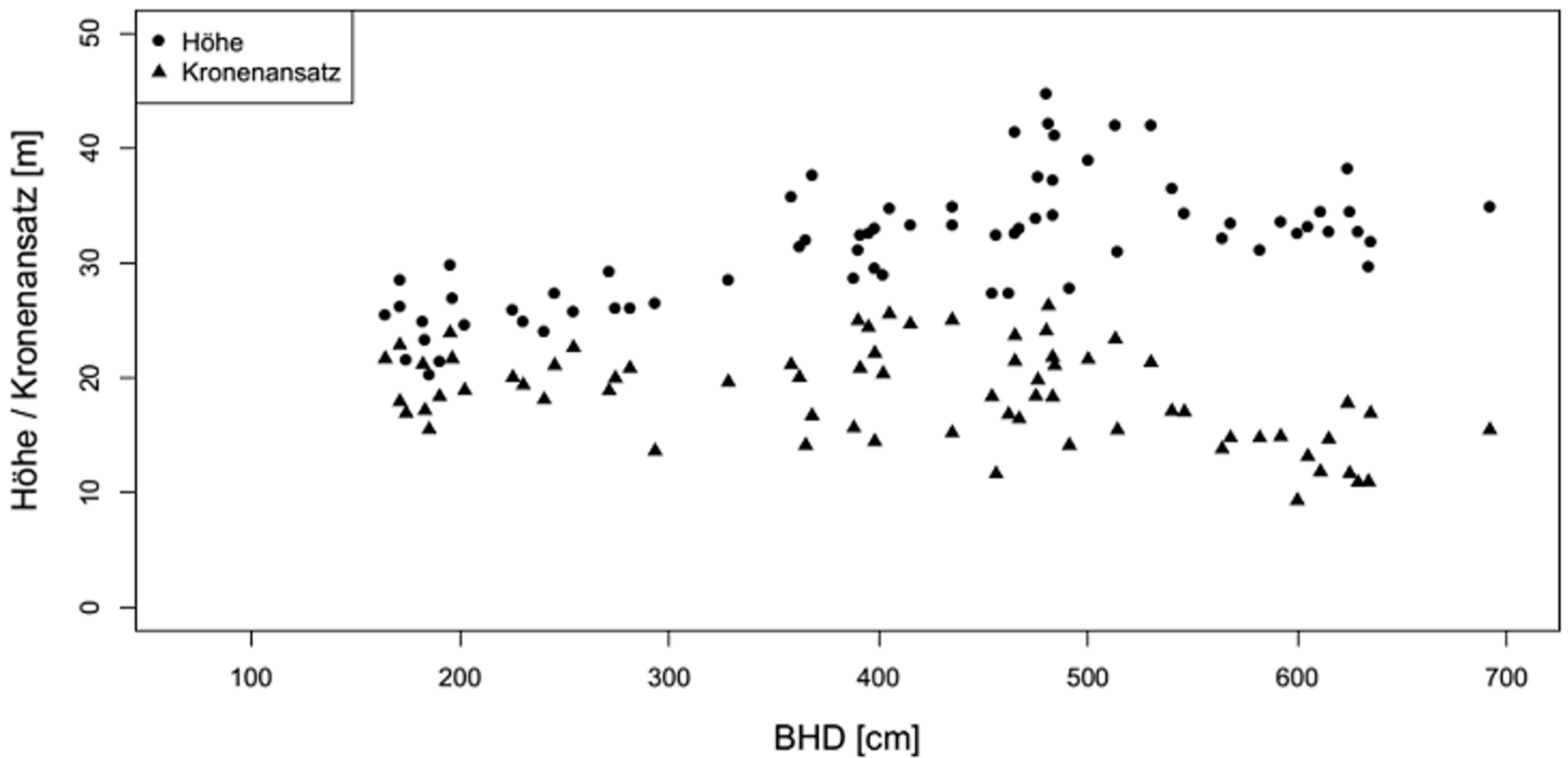
Höhe 1995



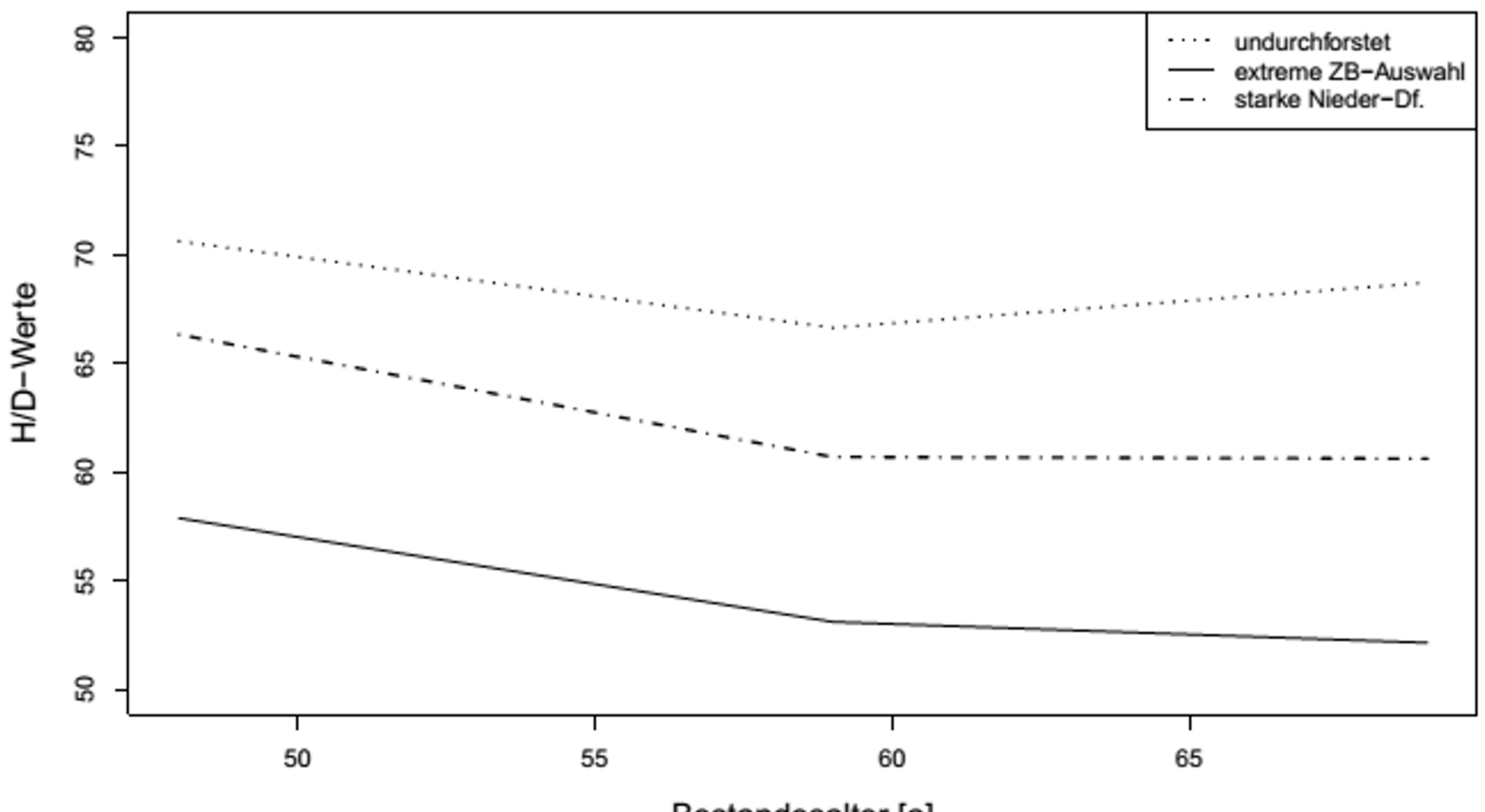
Höhe 2006



Höhen und Kronenansatz 2016



H/D-Werte der 100 stärksten Bäume



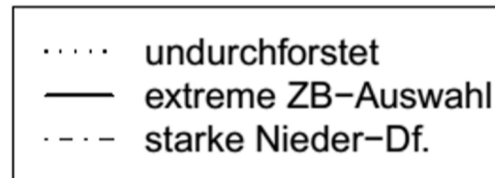
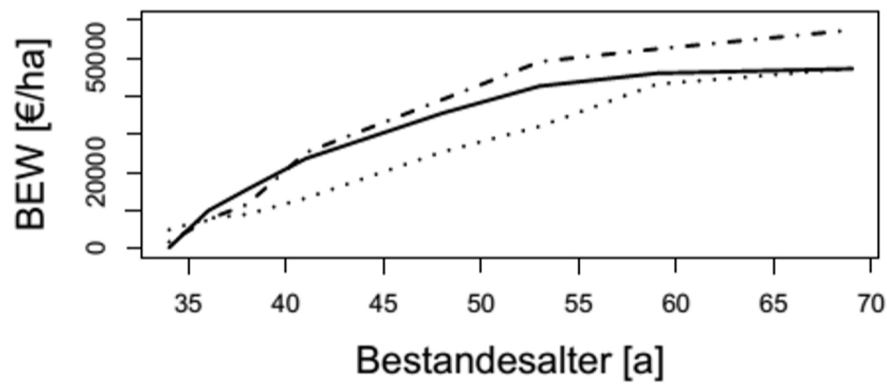
Die ökonomische Bewertung

Bodenertragswert

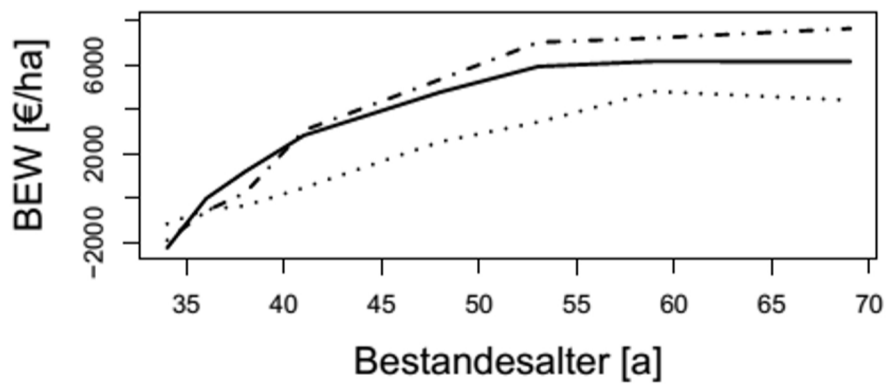
$$B_0 = \frac{A_u + \sum D_a \times (1 + p)^{u-a} - c \times (1 + p)^u}{(1 + p)^u - 1} - V$$

- B_0 Bodenertragswert [€/ha]
- A_u erntekostenfreier Abtriebswert im Alter u [€/ha]
- D_a Deckungsbeitrag im Alter a [€/ha]
- c Kulturaufwand (Aufwand der gesicherten Kultur)
- u Umtriebszeit [a]
- V Verwaltungskostenkapital [€/ha]
- p Zinssatz [%]

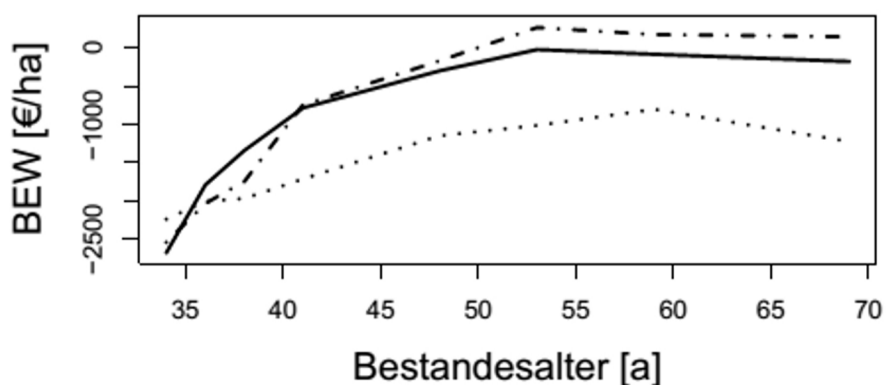
BEW für ZF 1%



BEW für ZF 3%



BEW für ZF 5%



Vorrat und Wuchtleistung

Die Stammzahlreduktion wird durch die Dimensionierung der verbleibenden Bäume kompensiert. Dabei werden die BHD innerhalb eines breiten Behandlungsintervalls von der Durchforstungsintensität eher gering beeinflusst. Erst starke und extreme Durchforstungen haben erhebliche dimensionsfördernde Wirkung.

Während schwache Durchforstungen in der Gesamtwuchtleistung einen Mehrzuwachs generieren, ziehen starke Eingriffe Zuwachseinbußen mit sich.

Stabilität

Höhere Einzelbaumstabilität in den durchforsteten Varianten stehen einer kollektiven Bestandesstabilität in der undurchforsteten Variante gegenüber.

Die höhere Einzelbaumstabilität eröffnet die Möglichkeit eines holzmarktangepassten Einschlages.

Verjüngungsmöglichkeiten

In durchforsteten Beständen ist der Voranbau eines Nachfolgebestandes möglich.

In den durchforsteten und somit stabilen Beständen sind lange Verjüngungszeiträume möglich.

Ökonomische Bewertung

Eine Unterschreitung der kritischen Grundflächenhaltung kann aus wirtschaftlichen Gründen gerechtfertigt sein.

Ein Vorteil liegt im durchforstungsbedingten Durchmesserwachstum, wodurch früher wertvollere Sortimente erzeugt werden.

Ein weiterer Vorteil liegt in der Vornutzung, wodurch frühere Zahlungsflüsse generiert werden. Die Berücksichtigung von Kapitalzinsen wirkt sich positiv auf den Bodenertragswert aus.

Mit zunehmender Anzahl an Durchforstungen tritt ein zeitlicher Diversifikationseffekt ein, womit Marktschwankungen nivelliert werden.

Literatur:

HAHN, A.; HUSS, J.; KNOKE, T.; MOSANDL, R. (2009): Der Fichtendurchforstungsversuch Freising. In: LWF aktuell (68), S. 18–20.

HÖSCH, S. (2017): Zur Auswirkung unterschiedlicher Durchforstungseingriffe auf den finanziell optimalen Produktionszeitraum der Fichte (*Picea abies* (L.) Karst.). Masterarbeit, Technische Universität München

HUSS, J. (1990): Zur Durchforstung engbegründeter Fichtenjungbestände. In: Forstw. Cbl. (109), S. 101–118.

KNOKE, T. (1998): Die Stabilisierung junger Fichtenbestände durch starke Durchforstungseingriffe. Versuch einer ökonomischen Bewertung. In: Forstarchiv (69), S. 219–226.