

Eingriffsinventur, Bringungsklassenkarte, Vorratssortierung - wesentliche Bausteine zur Waldvermögensrechnung

von Dipl.Ing. Dr. Gerhard Pelzmann MA
gerhard.pelzmann@lk-stmk.at



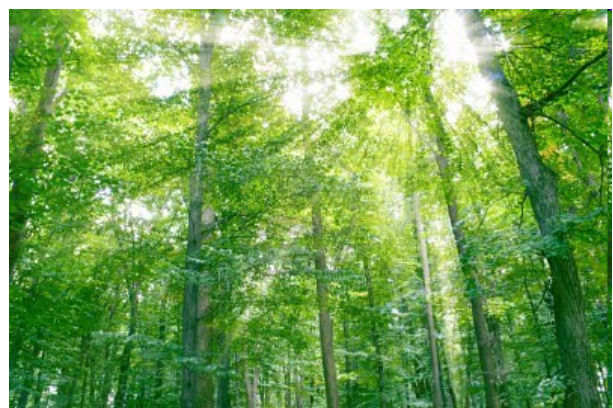
landwirtschaftskammer
steiermark

Ziel

Ermittlung von

aktuellen Waldvermögenswerten

und deren Veränderung



Präsentation eines Konzepts

Finden eines interessierten Betriebs

Inhalt der Präsentation



1. Eingriffsinventur nach Staupendahl (2006)

Staupendahl, Kai 2006: Forstplanung auf der Basis von Eingriffsinventuren. Dissertation Uni Göttingen 2006.
<http://ediss.uni-goettingen.de/handle/11858/00-1735-0000-000D-F22F-4>



2. Bringungsklassenkarten nach Mallinger (2002)

Mallinger, Andreas 2002: Technologieinventur. Berechnung von Potentialen in der Holzernte durch Rasterdatenanalyse und visuelles Programmieren mit „MapModels“. Masterarbeit Uni Salzburg 2002.
<http://www.hohensinn.net/index.php/geographie/unigis-masterthesen>



3. Vorratssortierung nach Pelzmann (2012)

Pelzmann, Gerhard 2012: Sortierung am stehenden Einzelbaum. Österreichische Forstzeitung. Agrarverlag Wien 3/2012, S 24-25
<http://www.steirischerwald.at/service/Sortbaum>

Forstabteilung/Dr. Gerhard Pelzmann
21.05.2013 / Folie 3

lk
landwirtschaftskammer
steiermark

Arten von Inventuren

Basis forstlicher Planung sind verlässliche Informationen über

- Holzvorräte
- Struktur
- Wert

des bewirtschafteten Waldes

- Periodische Bestandesinventuren („Klassiker“)
- Betriebsinventuren („Stichproben“)
- Bestandesbezogene Eingriffsinventur („Raumbezug“)

Forstabteilung/Dr. Gerhard Pelzmann
21.05.2013 / Folie 4

lk
landwirtschaftskammer
steiermark

Eingriffsinventur

Forstliche Maßnahmen werden über die jeweilige Fläche wirksam

Topologisch eindeutige Zuordnungseinheiten sind wichtig zur betrieblichen Steuerung und verbinden die strategische mit der operativen Ebene (Gadow und Puumalainen, 2000)

- Planung
- Durchführung
- Controlling
- Optimierung

Bestandesbezogene Eingriffsinventur (Staupendahl, 2006, S4)

Aufnahmen, dann wenn Eingriff bevorsteht, basierend auf einer temporären, systematischen Stichprobe, nach dem Auszeichnen und vor der Entnahme der markierten Bäume

Eingriffsinventur - Ablaufschema

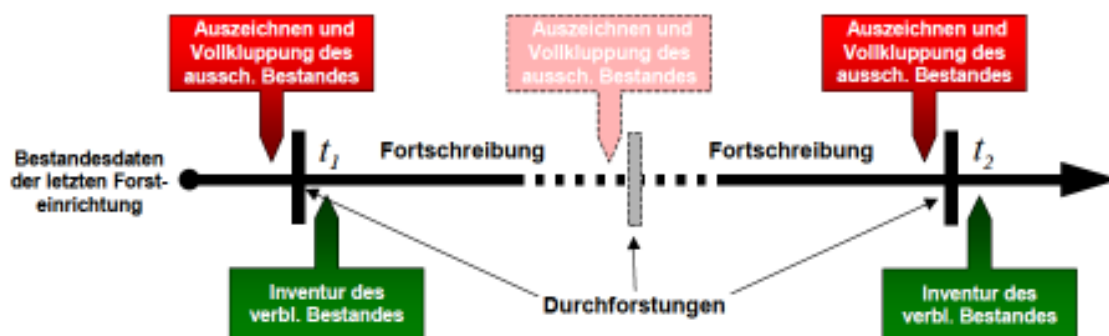


Abb. 1. Ablaufschema der Eingriffsinventuren entlang der Zeitachse. Die vertikalen Balken markieren den Zeitpunkt der Hiebsmaßnahmen. Das Intervall zwischen den Inventuren des verbleibenden Bestandes ist bestandesindividuell und sollte in Abhängigkeit von der Wachsdynamik und Durchforstungshäufigkeit zwischen 15 und 25 Jahren liegen (s. a. Kap. 4.2). Die Fortschreibung zwischen den Inventuren erfolgt mit Hilfe eines Wachstumsmodells (vgl. NAGEL 1998). (Staupendahl, 2006 S7)

Erfassung von Zustand und Veränderung

Eingriffsinventur - Zentrale Rolle

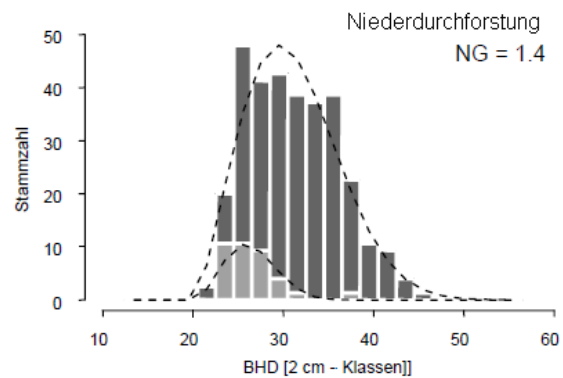
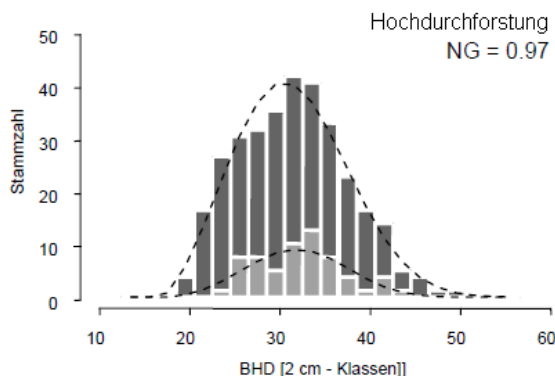
Erfassung des ausscheidenden Bestandes - nach BHD-Klassen differenziert vor der Nutzung, durch Forstbetriebspersonal

-> Vollkluppung des ausscheidenden Bestandes, Baumart, Höhen über Einheitshöhenkurve

oder

-> Schätzung der Durchmesser mit Dichtefunktion der Weibullfunktion

(Staupendahl, 2006, S14)



Forstabteilung/Dr. Gerhard Pelzmann
21.05.2013 / Folie 7

landwirtschaftskammer
steiermark

Eingriffsinventur – MEHRNutzen Erfassung ausscheidender Bestand

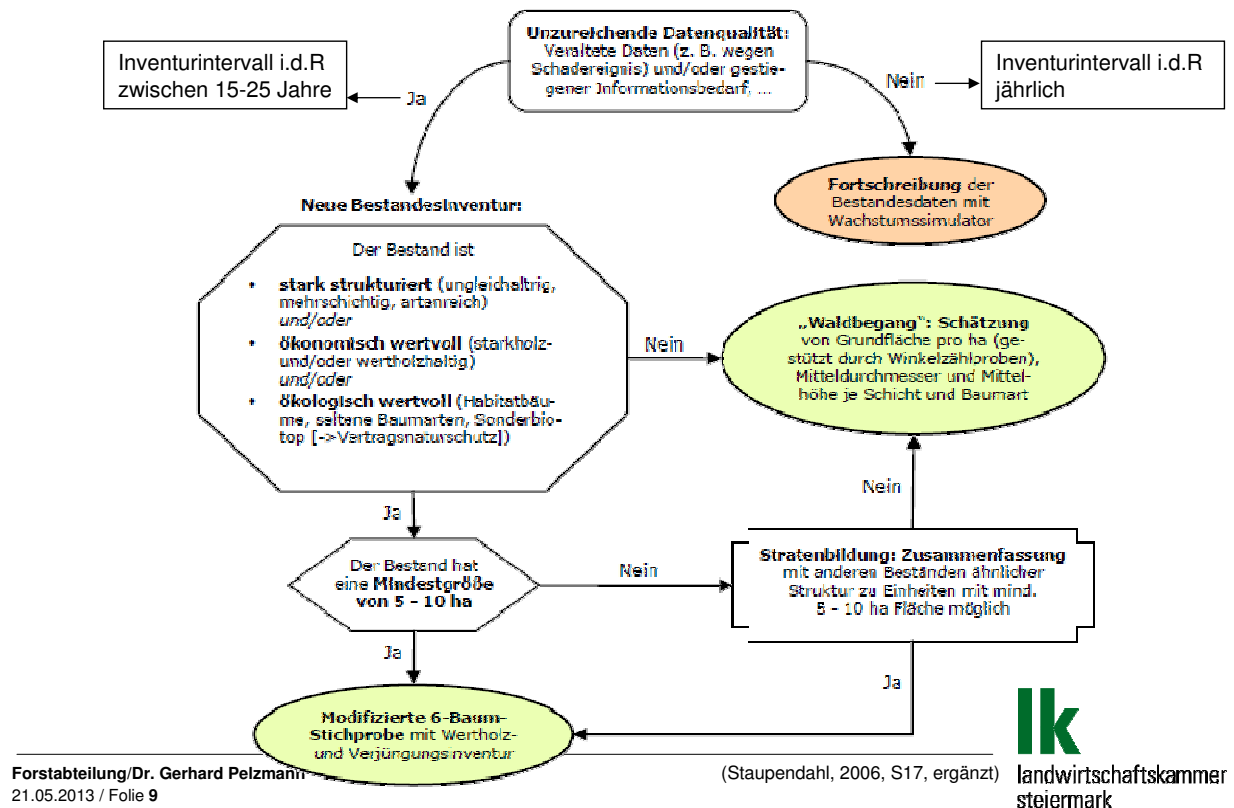
- Optimierung der Holzproduktion
- Optimierung bei der Holzernte (Ausformung, Arbeitsverfahren)
- bessere kundenorientierte Rundholzbereitstellung
- bessere Zuordnung von Lieferaufträgen zu Nutzungen, stärkere Nachfrageorientierung möglich
- Verbesserte Ausschreibung und Vergabe von Aufträgen für Lohnunternehmer
- Aufstellung von zuverlässigen Hiebs-, Verkaufs- und Finanzplänen
- Möglichkeit des Stockverkaufs mit differenzierter Preisbildung und Rechnungsausstellung
- mehr Integration in die forstbetriebliche Logistik

(Staupendahl, 2006, S4, ergänzt.)

Forstabteilung/Dr. Gerhard Pelzmann
21.05.2013 / Folie 8

lk
landwirtschaftskammer
steiermark

Eingriffsinventur – verbleibender Bestand



Eingriffsinventur – MEHRNutzen

- räumliche Zuordnung von Vorrat, Struktur und Wert möglich
- waldbauliche Maßnahme kann analysiert und gegebenenfalls korrigiert werden
- Optimierung des Kosten-Nutzen Aufwandes von Inventuren durch flexible Ausrichtung des Inventuraufwands
- jederzeit stehen aktuelle Zustandsdaten der Bestände und damit des Forstbetriebs zur Verfügung
- diese Daten sind wichtiger Baustein der Waldvermögensrechnung

(Staupendahl, 2006, S4, ergänzt.)

GIS - Bestandteil der integralen Forstplanung

GIS - Geografische Informationssysteme

Komplexe elektronische Werkzeuge für Raumuntersuchungen

Ermöglicht, alle über, auf und unter der Erdoberfläche existierenden räumlichen Objekte in einem digitalen Modell zu

- erfassen
- abzubilden
- verwalten
- analysieren
- präsentieren

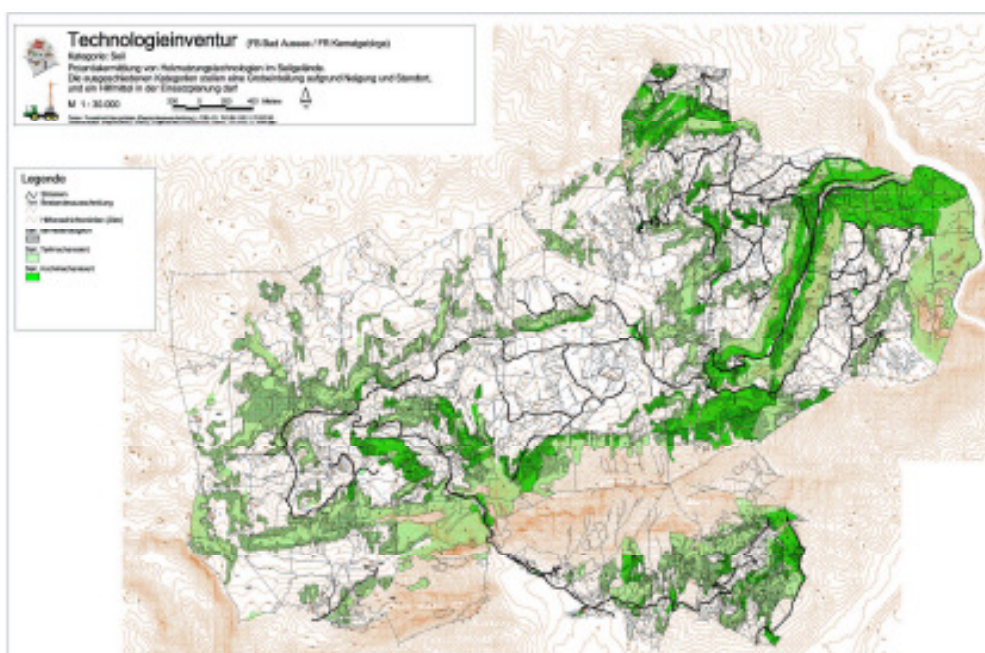
um daraus (neue) Informationen zu erhalten.

u.a. automatisierte Ableitung von Einsatzflächen für
Holzerntetechnologien

Forstabteilung/Dr. Gerhard Pelzmann
21.05.2013 / Folie 11

lk
landwirtschaftskammer
steiermark

Bringungsklassenkarten



Seilkranflächen
im
Forstbetrieb
Bad Aussee/
Forstrevier
Kemetgebirge
der ÖBfAG)

Ergebnis als
Shapefile

(Mallinger, 2002)

Quelle: <http://www.hohensinn.net/index.php/geographie/unigis-masterthesen>

Forstabteilung/Dr. Gerhard Pelzmann
21.05.2013 / Folie 12

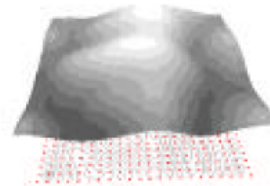
lk
landwirtschaftskammer
steiermark

Bringungsklassenkarten - Ausgangsdaten

Digitales Geländehöhenmodell (Rasterdaten)

DGHM

```
410 723350 319750
407 723350 319800
403 723350 319850
402 723350 319900
402 723350 319950
400 723350 320000
408 723400 319750
408 723400 319800
404 723400 319850
```



(Mallinger, 2002 S36) **Geländeoberfläche**

IK

landwirtschaftskammer
steiermark

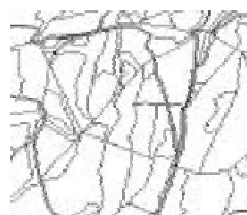
Bringungsklassenkarten - Ausgangsdaten

Bestandesgrenzen (Vektordaten)

Attribute aus der Forsteinrichtung
(Sachdaten)

- Altersklassenanteil
- Alter
- Baumartenanteil
- Ertragsklasse
- Bestockungsgrad

**Bestandes-
ausscheidung**



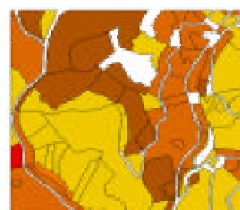
Operatsdaten

Bestandesnummer	Fläche	Altersklasse	Baumart	Ertragsklasse	Bestockungsgrad
101	1200	1	F	1	0.8
102	1500	2	F	2	0.9
103	1800	3	F	3	1.0
104	2100	4	F	4	1.1
105	2400	5	F	5	1.2
106	2700	6	F	6	1.3
107	3000	7	F	7	1.4
108	3300	8	F	8	1.5
109	3600	9	F	9	1.6
110	3900	10	F	10	1.7
111	4200	11	F	11	1.8
112	4500	12	F	12	1.9
113	4800	13	F	13	2.0
114	5100	14	F	14	2.1
115	5400	15	F	15	2.2
116	5700	16	F	16	2.3
117	6000	17	F	17	2.4
118	6300	18	F	18	2.5
119	6600	19	F	19	2.6
120	6900	20	F	20	2.7
121	7200	21	F	21	2.8
122	7500	22	F	22	2.9
123	7800	23	F	23	3.0
124	8100	24	F	24	3.1
125	8400	25	F	25	3.2
126	8700	26	F	26	3.3
127	9000	27	F	27	3.4
128	9300	28	F	28	3.5
129	9600	29	F	29	3.6
130	9900	30	F	30	3.7
131	10200	31	F	31	3.8
132	10500	32	F	32	3.9
133	10800	33	F	33	4.0
134	11100	34	F	34	4.1
135	11400	35	F	35	4.2
136	11700	36	F	36	4.3
137	12000	37	F	37	4.4
138	12300	38	F	38	4.5
139	12600	39	F	39	4.6
140	12900	40	F	40	4.7
141	13200	41	F	41	4.8
142	13500	42	F	42	4.9
143	13800	43	F	43	5.0
144	14100	44	F	44	5.1
145	14400	45	F	45	5.2
146	14700	46	F	46	5.3
147	15000	47	F	47	5.4
148	15300	48	F	48	5.5
149	15600	49	F	49	5.6
150	15900	50	F	50	5.7
151	16200	51	F	51	5.8
152	16500	52	F	52	5.9
153	16800	53	F	53	6.0
154	17100	54	F	54	6.1
155	17400	55	F	55	6.2
156	17700	56	F	56	6.3
157	18000	57	F	57	6.4
158	18300	58	F	58	6.5
159	18600	59	F	59	6.6
160	18900	60	F	60	6.7
161	19200	61	F	61	6.8
162	19500	62	F	62	6.9
163	19800	63	F	63	7.0
164	20100	64	F	64	7.1
165	20400	65	F	65	7.2
166	20700	66	F	66	7.3
167	21000	67	F	67	7.4
168	21300	68	F	68	7.5
169	21600	69	F	69	7.6
170	21900	70	F	70	7.7
171	22200	71	F	71	7.8
172	22500	72	F	72	7.9
173	22800	73	F	73	8.0
174	23100	74	F	74	8.1
175	23400	75	F	75	8.2
176	23700	76	F	76	8.3
177	24000	77	F	77	8.4
178	24300	78	F	78	8.5
179	24600	79	F	79	8.6
180	24900	80	F	80	8.7
181	25200	81	F	81	8.8
182	25500	82	F	82	8.9
183	25800	83	F	83	9.0
184	26100	84	F	84	9.1
185	26400	85	F	85	9.2
186	26700	86	F	86	9.3
187	27000	87	F	87	9.4
188	27300	88	F	88	9.5
189	27600	89	F	89	9.6
190	27900	90	F	90	9.7
191	28200	91	F	91	9.8
192	28500	92	F	92	9.9
193	28800	93	F	93	10.0
194	29100	94	F	94	10.1
195	29400	95	F	95	10.2
196	29700	96	F	96	10.3
197	30000	97	F	97	10.4
198	30300	98	F	98	10.5
199	30600	99	F	99	10.6
200	30900	100	F	100	10.7



Standortseinheiten (Vektordaten)

Forststrassen und Wege (Vektordaten)



Standortstypen



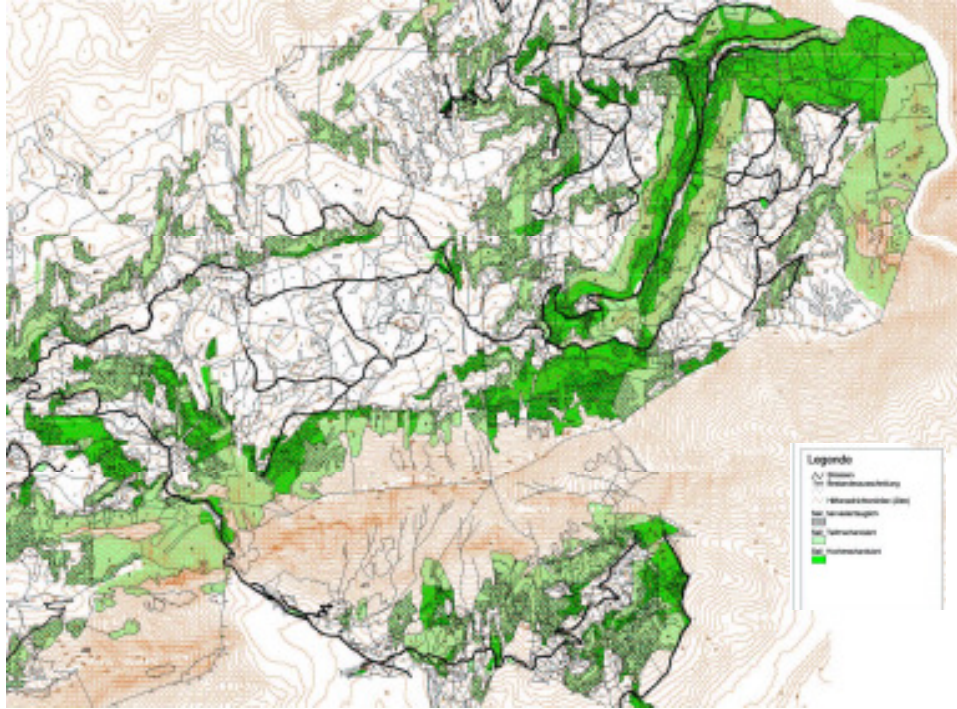
Wegenetz

(Mallinger, 2002 S36)

IK

landwirtschaftskammer
steiermark

Bringungsklassenkarten



<http://www.hohensinn.net/index.php/geographie/unigis-mastertheses>

Seilkranflächen
im
Forstbetrieb
BadAussee/
Forstrevier
Kemetgebirge;
ÖBf-AG)
als Shapefile

(Mallinger, 2002)

lk
landwirtschaftskammer
steiermark

Forstabteilung/Dr. Gerhard Pelzmann
21.05.2013 / Folie 15

Mögliche Karten für Bringungsklassen 1

Nichtmechanisiertes System

- Kein Einsatz von Maschinen, abgesehen von Motorsägen

Teilmechanisiertes System – im Schleppergelände

- Schlägerung und Aufarbeitung motormanuell
- Bringung mit Schlepper (Winden-, Sortimentschlepper, etc.)

Teilmechanisiertes System – im Seilgelände

- Schlägerung und Aufarbeitung motormanuell
- Bringung mit Seilgerät

Forstabteilung/Dr. Gerhard Pelzmann
21.05.2013 / Folie 16

lk
landwirtschaftskammer
steiermark

Mögliche Karten für Bringungsklassen 2

Hochmechanisiertes System im Schleppergelände

- Schlägerung motormanuell
- Aufarbeitung maschinell (Prozessor)
- Bringung mit Schlepper (Winden-, Sortimentschlepper, etc.)

Vollmechanisiertes System – im Schleppergelände

- Schlägerung und Aufarbeitung maschinell
- Bringung mit Schlepper

Vollmechanisiertes System – im Seilgelände

- Schlägerung und Aufarbeitung maschinell
- Bringung mit Seilgerät

Bringungsklassenkarten – MEHRNutzen

- räumliche Zuordnung von technologischen Holzernteverfahren und damit Holzerntekosten
- automatisiert, standardisiert und einfach kostengünstig wiederholbar
- einfache Adaption bei neuen Holzernteverfahren
- Unterstützung für die (Fein-) Aufschliessungsplanung
- Ableitung der Holzerntekosten
- diese Daten sind wichtiger Baustein der Waldvermögensrechnung

Sortierung am stehenden Einzelbaum

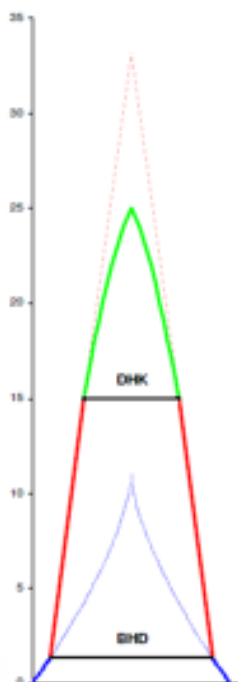


Forstabteilung/Dr. Gerhard Pelzmann
21.05.2013 / Folie 19

FICHTE BHD=43 cm, Höhe=37,8 m		Holz	Rinde	
Holz	Schaftholz Schaftstumpfholz Blockholz	1 BLOCHE A		
		2 BLOCHE B	1,99 [Efm ³ R]	0,1426 [m ³ R]
		3 BLOCHE C		
		4 BLOCHE CX		
		5 BRAUNBLOCHE		
		6 SCHWACHBLOCHE	0,1 [Efm ³ R]	0,0099 [m ³ R]
		7 Rundungen, Übermaß, Formfehler	0,228 [Efm ³ R]	
		8 INDUSTRIE-IBRENNHOLZ	0,06 [Efm ³ R]	0,0055 [m ³ R]
		9 SEKUNDA		
		10 FAULHOLZ		
		11 Schnittfugen	0,005 [Efm ³ R]	0,0003 [m ³ R]
		12 Schnittfuge Wipfel	0 [Efm ³ R]	0 [m ³ R]
		13 WIPFEL	0,009 [Efm ³ R]	0,0008 [m ³ R]
		14 Schnittfuge Stock	0,002 [Efm ³ R]	0,0001 [m ³ R]
		15 STOCK	0,072 [Efm ³ R]	0,0044 [m ³ R]
Biomasse	16 HOLZ	1054 [kg atro]		
	17 RINDE	135 [kg atro]		
	18 ÄSTE	80 [kg atro]		
	19 NADELN	47 [kg atro]		
	20 WURZELN	276 [kg atro]		
	21 BIOMASSE GESAMT	1594 [kg atro]		
	22 CO ₂ -SPEICHERUNG	2885 [kg]		

(Pelzmann, 2012)

Sortierung am stehenden Einzelbaum Methodik



Für die Berechnung des Volumens eines Baumes wird er in 3 Abschnitte geteilt.

Jeder dieser Abschnitte hat unterschiedliche Form, Länge und Durchmesser, die mittels Rotationskörper, sogenannter Konoide, berechnet werden können.

1. Durchmesser am Kronenansatz (DHK) bis Wipfel (grün)

2. Brusthöhendurchmesser (BHD) bis (DHK) (rot)

3. Stock bis BHD (blau)

Baumdurchmesser in jeder beliebigen Baumhöhe berechenbar

ECKMÜLLNER O., SCHEDL P., STERBA H., 2007:

Neue Schaftkurven für die Hauptbaumarten Österreichs und deren Ausformung in marktconforme Sortimente. Centralblatt für das gesamte Forstwesen. Wien 124(3-4): 215-236

Sortierung am stehenden Einzelbaum Methodik

jeder stehende Baum wird seiner Baumart entsprechend, marktkonform nach den Österreichischen Holzhandelsusancen (ÖHU) 2006 sortiert

von jedem Sortiment wird das Volumen mit und ohne Rinde berechnet

standardmässig wird bei Nadelholz in 4-Meter Blochen mit einem Übermass von 6 cm sortiert, Laubholz nach ÖHU 2006

für 6 Nadelholz- und 17 Laubholzarten

Sortierung am stehenden Einzelbaum Methodik

Stammschäden können berücksichtigt werden

BINDER B., 1995:
Grundlagen zur Bewertung von Schältschäden. Dissertation am Institut für Waldwachstumsforschung, Universität für Bodenkultur, Wien, 135 S.

Zusätzlich werden für den gesamten Baum seine Biomassekompartimente und sein CO₂-Gehalt berechnet

Centralblatt für das gesamte Forstwesen. Wien 123(1-2) 2006: 1-102

Excel Tool SORTBAUM ()

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the SORTBAUM function dialog box open. The dialog box has the following fields:

- Baumart: Fichte
- Bhd: 34,5
- Hohe: 29,9
- H Kronenansatz: 15
- Seehöhe: 700

The dialog box also includes a list of tree species and a checkbox for "Um alle".

The resulting data table is as follows:

	Holz	Rinde
0) NH - Sortiment FICHTE		
1 BLOCHE A		
2 BLOCHE B		
3 BLOCHE C	0,56 [EltmR]	0,0454 [m³ R]
4 BLOCHE CX		
5 BRAUNBLOCHE	0,3 [EltmR]	0,0218 [m³ R]
6 SCHWACHBLOCHE	0,09 [EltmR]	0,0083 [m³ R]
7 Rundungen, Übermaß, Forr	0,094 [EltmR]	
8 INDUSTRIEBRENNHOLZ	0,04 [EltmR]	0,0039 [m³ R]
9 SEKUNDA		
10 FAULHOLZ	0,12 [EltmR]	0,0084 [m³ R]
11 Schnittfagen	0,004 [EltmR]	0,0003 [m³ R]
12 Schnittfuge Wipfel	0 [EltmR]	0 [m³ R]
13 WIPFEL	0,009 [EltmR]	0,0008 [m³ R]
14 Schnittfuge Stack	0,002 [EltmR]	0,0001 [m³ R]
15 STOCK	0,036 [EltmR]	0,0024 [m³ R]
16 HOLZ	540 [kg abo]	
17 RINDE	76 [kg abo]	
18 ASTE	51 [kg abo]	
19 NADELN	33 [kg abo]	
20 WURZELN	155 [kg abo]	
21 BIOMASSE GESAMT	854 [kg abo]	
22 CO2-SPEICHERUNG	1542 [kg]	

Forstabteilung/Dr. Gerhard Pelzmann
21.05.2013 / Folie 23

lk
landwirtschaftskammer
steiermark

Sortbaum() Nutzen

- Für 23 Baumarten geeignet
- Detaillierte Sortierung
- Ersetzt Einzelstammsortentafeln
- Baustein für die Waldvermögensrechnung

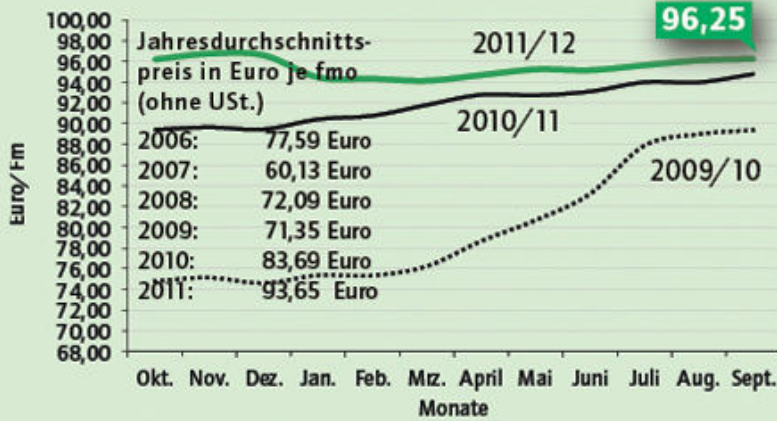
Forstabteilung/Dr. Gerhard Pelzmann
21.05.2013 / Folie 24

lk
landwirtschaftskammer
steiermark

Aktuelle Holzpreise

HOLZPREIS

Entwicklung des Blochholzpreises seit 2009



Preis für Fi/Ta-Blochholz B, Stärkeklasse 2b, in Euro/fm ohne USt.

Stand: September 2012

Quelle: Statistik Austria, Grafik: FG

Bestandesbewertung

mit aktuellen Bestandeswerten, Sortierung, Holzpreisen und Holzerntekosten jederzeit möglich

Bestand 1 Fichte Bruck ET 9, Alter 30 Jahre, 1ha, b=0,80
Bestand 2 Fichte Bruck ET 10, Alter 85 Jahre, 1,5ha, b=0,75
Schlägerung und Rückung im Alter U 22,0 €/fm

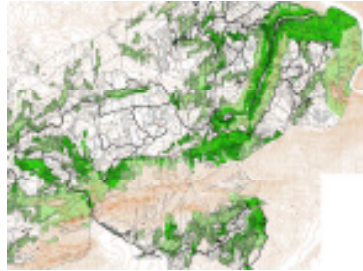
Berechnung des Abtriebwertes Au				
Fichte U = 100 Jahre				
Sortiment	Anteil	Preis	antefolger Preis	
Bloche ABC	80%	95,00	76,00	€/fm
Braunbloche	8%	65,00	5,20	€/fm
Schwachbloche	3%	73,00	2,19	€/fm
Faserholz	4%	37,00	1,48	€/fm
Brennholz	5%	65,00	3,25	€/fm
Gesamt	100%		88,12	€/fm
Schlägerungs- und Bringungskosten			22,00	€/fm
Erntekostentfreier Erlös (DB I)			66,12	€/fm

Ertragsklasse	Vfm in U	av	DB I	Au
	vfm/ha	%	€/fm	€/ha
Fichte Bruck 9	646	19%	66,12	34.598
Fichte Bruck 10	712	19%	66,12	38.133

	Baumart	Alter	Au	AWF	W/ha
		Jahre	€/ha		€/ha
Bestand 1	Fichte	30	34.598	0,225	7.785
Bestand 2	Fichte	85	38.133	0,871	33.214
Bestandeswert/ha GESAMT					40.998

	W/ha	b	Fläche	Wl
	€/ha		ha	€
Bestand 1	7.784,54	0,8	1,0	6.228
Bestand 2	33.213,60	0,75	1,5	37.365
Bestandeswert am Ort GESAMT				43.593

Bausteine zur Waldvermögensrechnung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Forstabteilung/Dr. Gerhard Pelzmann
21.05.2013 / Folie 34

lk
landwirtschaftskammer
steiermark