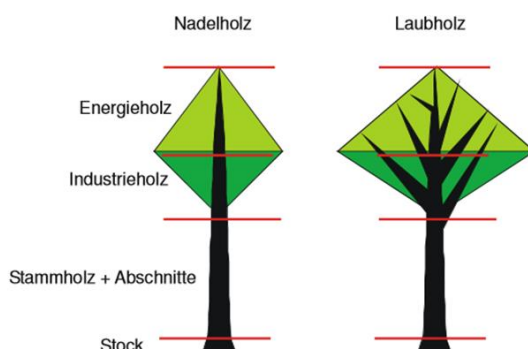


„Biomasseschätzer“

Modell zur Berechnung der Biomasse von Waldbäumen

Teil A: Grundlagen

Renato Lemm
Fritz Frutig
Dario Pedolin
Oliver Thees (Leitung)



FE Waldressourcen und Waldmanagement
Gruppe „Forstliche Produktionssysteme“
Eidg. Forschungsanstalt WSL
07. Juni 2018

Das Modell „Biomasseschätzer“ ist Teil der Sammlung von Produktivitätsmodellen der Holzernte, welche von der Eidg. Forschungsanstalt WSL entwickelt wurden und unter dem Namen „HeProMo“ auf dem Internet zur Verfügung gestellt werden (<http://www.waldwissen.net>).

Das Modell „Biomasseschätzer“ berechnet das Schaftholzvolumen (Holz in Rinde) aus dem Brusthöhendurchmesser (BHD) anhand des Schaftholztarifes des Schweizerischen Landesforstinventars LFI und leitet daraus das Volumen des Astderbholzes (Astholz mit BHD > 7cm) und des Reisigs ab. Das Volumen der Biomasse wird dabei ohne Volumen des (oberirdischen) Stocks und der Nadeln/Blätter berücksichtigt. Der Teil A des Dokumentes beschreibt das Modell. Der Teil B „Analyse der Datensätze und Diskussion der Modellierung“ fehlt, da keine Datensätze ausgewertet wurden.

Bearbeiter	Datum	Kommentar
D. Pedolin	10.12.2015	
R. Lemm	31.10.2016	
F. Frutig / R. Lemm	15.12.2017	
R. Lemm	19.03.2018	Neue Version: separate Modelle zur Schätzung des Biomasse- und des Energieholzvolumens
F. Frutig	07.06.2018	Schlussredaktion

Inhaltsübersicht

1	Grundlagen	3
1.1	Entstehung und Verwendung.....	3
1.2	Begriffe	3
1.3	Beurteilung und besondere Schwierigkeiten	3
2	Berechnung der Biomasse	4
2.1	Konzept.....	4
2.2	Berechnung des Schaftholzvolumens	5
2.3	Berechnung des Volumens von Ästen und Reisig	7
2.4	Berechnung des Volumens der Biomasse in Rinde ohne Stock und ohne Nadeln/Blätter VBiom.....	8
2.4.1	Beispiele zur Berechnung des Biomasseanfalls	9
2.4.2	Anteile Schaftholz, Astderbholz und Reisig bei Nadel- und Laubbäumen	11
2.5	Berechnung der Nadel-/Blattmasse	12
3	Abkürzungen und Definitionen.....	14
4	Literaturverzeichnis	14
5	Beurteilung der Qualität des Modells „Biomasseschätzer“	15

1 Grundlagen

1.1 Entstehung und Verwendung

Mit der zunehmenden Nutzung von Waldholz zu Energiezwecken stellt sich vermehrt die Frage nach einer zuverlässigen Schätzung der Holzvolumina, welche für Energiezwecke bereitgestellt werden. Das Schaftholzvolumen kann in der Regel anhand eines Tarifes recht genau bestimmt werden. Die zuverlässige Schätzung der Volumina von Astderbholz und Reisig gestaltet sich dagegen schwierig. Das Landesforstinventar LFI benutzt bestimmte Algorithmen, um die gesamte Biomasse eines Baumes zu berechnen. Anhand dieser sehr guten Datengrundlage haben wir ein Modell erstellt, mit dem sich, ausgehend vom Schaftholzvolumen die Volumina von Astderbholz (Durchmesser > 7cm) und Reisig berechnen lassen.

Die Menge an Energieholz setzt sich zusammen aus dem Anteil Schaftholz (ohne Stock), der wegen ungenügender Qualität oder schlechter Preise ins Energieholz sortiert wird sowie aus dem geernteten Astderbholz und Reisig. Bei Astderbholz und Reisig muss ein Abzug für Ernteverluste vorgenommen werden, da bei der Holzernte ein Teil dieser Kompartimente im Wald zurückbleibt.

Das Modell „Biomasseschätzer“ kann zur Schätzung der Baum-Biomasse ohne Stock und ohne Nadeln bzw. Blätter verwendet werden. Die Kenntnis dieser Biomassenmenge ist für folgende Anwendungen nützlich:

- Produktivität beim Vorrücken von Vollbäumen
- Produktivität beim Rücken mit Kombiseilkran
- Mengenanteil des Energieholzes an der gesamten Holzmenge eines Schlages. Damit kann die Holzmenge der an der Waldstrasse zum Hacken angelegten Holzhaufen geschätzt werden. Diese Menge dient wiederum als Eingangsgrösse für das Produktivitätsmodell "Hacken".
- Berechnung des Nährstoffentzuges bei der Ernte von Vollbäumen. Zu beachten ist hier, dass die Biomasse ohne Nadeln bzw. Blätter geschätzt wird.

1.2 Begriffe

Astderbholz

Holzmasse von Ästen in Rinde mit einem Durchmesser von mindestens 7 cm.

Baumkompartimente

Die verschiedenen Baumkompartimente sind: Schaftholz, Astderbholz, Reisig, Rinde und Stock.

Derbholz

Oberirdische Baumteile (Holzmasse von Schaft und Ästen in Rinde), deren Durchmesser über der Rinde mindestens 7 cm beträgt.

Reisig

Ast-und Schaftholz mit einem Durchmesser von weniger als 7 cm.

Schaftholz in Rinde

Oberirdisches Holz des Stammes vom Stammanlauf bis zum Baumwipfel inkl. Stock und Rinde, jedoch ohne Astholz.

Stock

Unter dem Stock versteht man den nach dem Fällen verbliebenen oberirdischen Teil des Baumes, oder anders gesagt den oberirdischen Teil des Baumes unterhalb des Fällschnittes.

1.3 Beurteilung und besondere Schwierigkeiten

In wissenschaftlichen Veröffentlichungen wird unter dem Begriff **Derbholz** die oberirdische Holzmasse ab 7 cm Durchmesser **in Rinde** verstanden. Das Landesforstinventar verwendet als jährliche Nutzung des **Schaftderbholzes** jeweils das Schaftholzvolumen von mindestens 7 cm Durchmesser

ohne Rinde und ohne Stock. Der Begriff **Derbholz** wird nicht einheitlich definiert. Für unsere Berechnung ist diese Feststellung jedoch nicht relevant.

Weiter fehlt für die Berechnung der gesamten Baumbiomasse die Biomasse der Nadeln oder Blätter. Diese wird in Tonnen angegeben. Für die Quantifizierung des Nährstoffentzuges ist diese Biomasse sehr bedeutend, stecken doch viele Nährstoffe gerade in diesem Kompartiment. Kubikmeter und Tonnen können nur addiert werden, wenn die Kubikmeter zuerst mit der Rohdichte in Tonnen umgerechnet werden. Die Rohdichte ist jedoch eine Grösse, die vom Wassergehalt der betrachteten Substanz abhängt. In der Regel wird die Nadel-/Blattmasse dem Bestand nicht entnommen (Nährstoffentzug). Die Nadel-/Blattmasse kann gemäss Kapitel 2.5 berechnet werden.

2 Berechnung der Biomasse

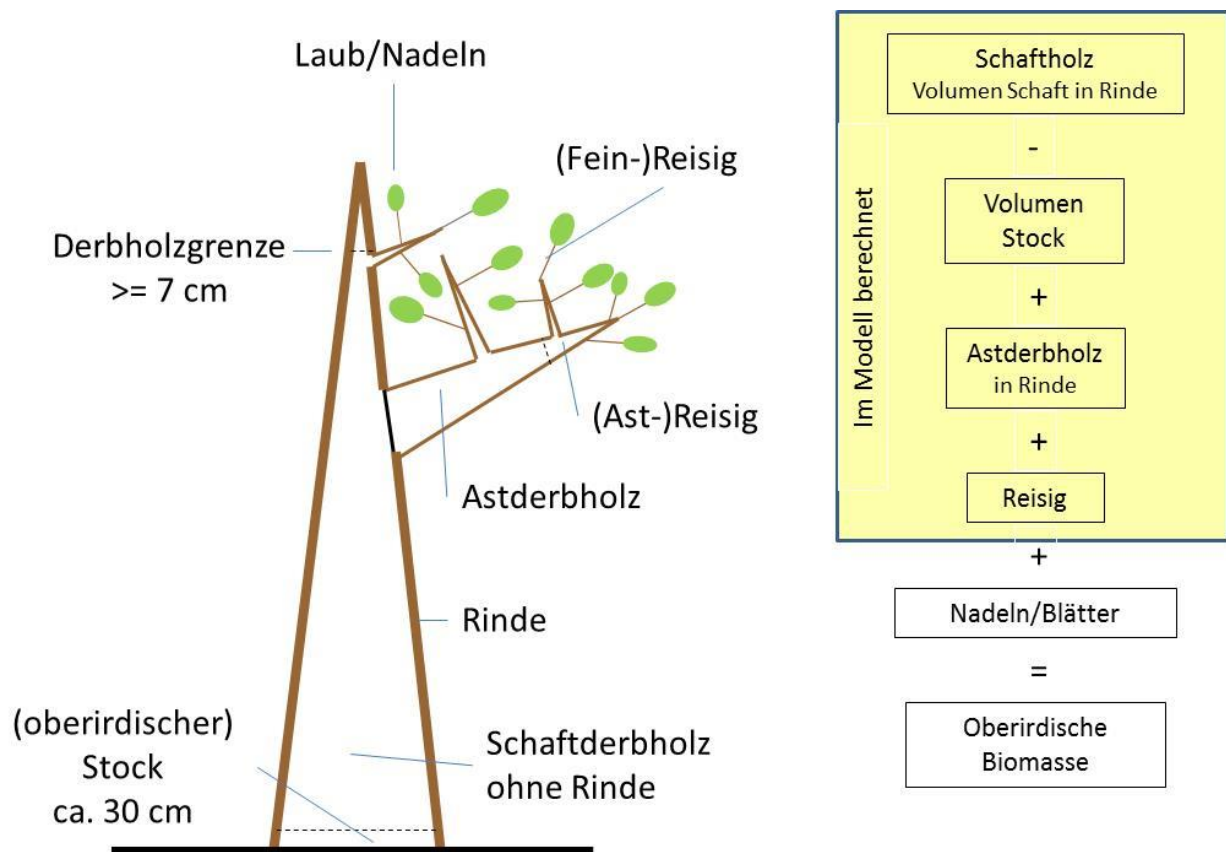


Abbildung 1: Einteilung der oberirdischen Biomasse eines Baumes in Kompartimente, so wie diese im Modell Biomasseschätzer angewendet werden.

2.1 Konzept

Abbildung 2 zeigt schematisch den Berechnungsgang für die Herleitung des Volumens an Biomasse ohne Nadeln/Blätter.

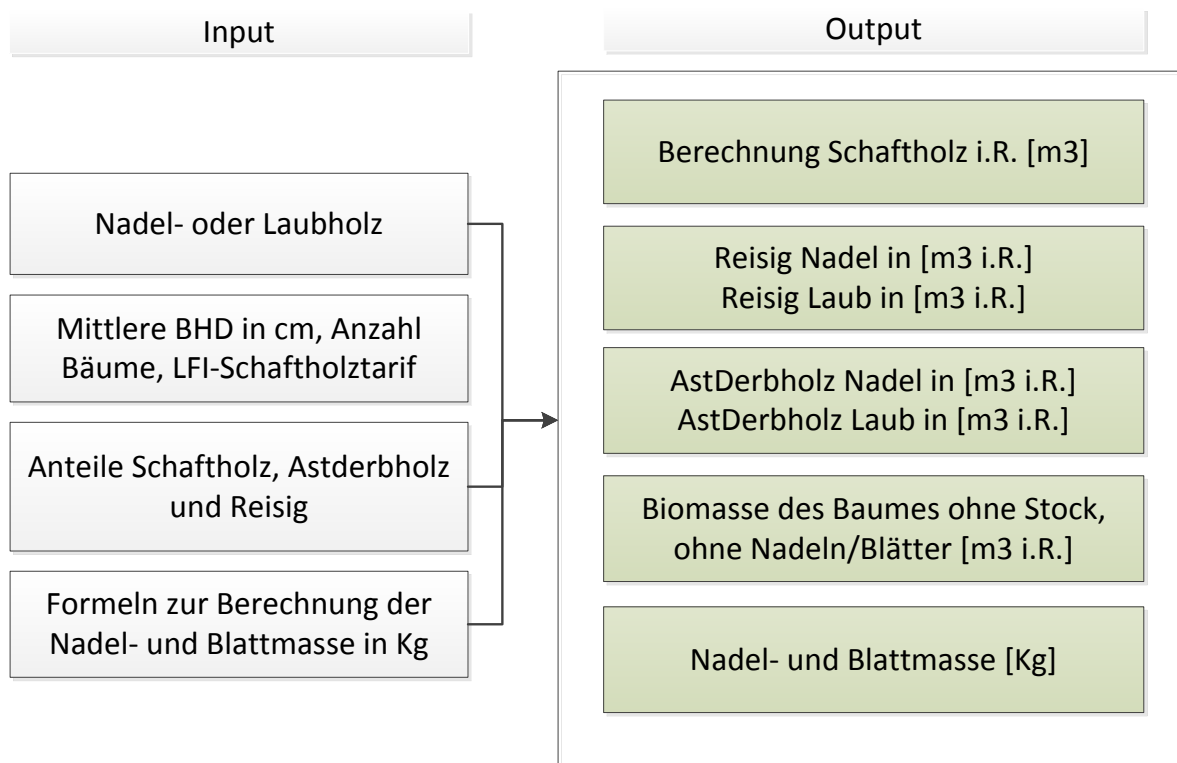


Abbildung 2: Berechnung der Biomasse eines Baumes ohne Nadeln/Blätter.

2.2 Berechnung des Schaftholzvolumens

Die Berechnung des Schaftholzvolumens **von Einzelbäumen** erfolgt nach folgender Formel (Brassel, P., Lischke, H. (eds): 2001, S. 166 ff):

$$V_K = e^{(b_{0k} + b_{1k} \times \ln(Bhd) + b_{2k} \times \ln^4(Bhd) + b_{3k} \times GWL + b_{4k} \times d_{dom} + b_{6k} \times H\ddot{u}M)}$$

Mit:

V_K : Schaftholzvolumen in m^3 in Rinde

k : Tarifnummer 201 – 205 für Nadelholz; 216 – 220 für Laubholz (Tab. 1)

$b_{0k} - b_{6k}$: Modellkoeffizienten (Tab. 4)

Bhd : Brusthöhendurchmesser in cm

GWL : Gesamtwuchsleistung in kg Trockensubstanz pro Hektar und Jahr (Tab. 2)

d_{dom} : mittlerer Bhd der hundert stärksten Bäume pro Hektar (Tab. 3 Ersatz durch Entwicklungsstufe)

$H\ddot{u}M$: Höhe über Meer in m

b_{7k} : Angabe, ob der Baum zur Ober – oder Unterschicht gehört. Wird hier weggelassen

Tabelle 1: Definition der Tarif Nummern (für die Auswahl der Koeffizienten in Tabelle 4)

Region	LBH Nr (Buche)	NDH Nr (Fichte)
Jura	216	201
Mittelland	217	202
Voralpen	218	203
Alpen	219	204
Alpensüdseite	220	205

Tabelle 2: Definition der Wuchsleistungen

GWL [kg/ha und J]	Wert im Modell
gering (<1500)	1500
mässig (1500-3000)	2300
gut (3000-4500)	3700
sehr gut (> 4500)	5000

Tabelle 3: Definition der Entwicklungsstufen

Entwicklungs-Stufe	Wert im Modell d_{dom} [cm]
Stangenholz 12 – 30cm	21
Baumholz I 31 – 40cm	35
Baumholz II 41 – 50cm	45
Baumholz III >50cm	55

Tabelle 4: Tabelle der Parameter zu den Tarifnummern 201-205 und 216-220

Tarif-Nummern	b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7
201	-9.6939329	2.8757162	-0.00360841	2.38E-05	0.006454553	-0.35423996	-0.00019064	-0.29332692
202	-10.190717	3.01181565	-0.00436003	5.66E-05	0.005186263	0	-5.09E-05	-0.12489026
203	-10.40762	3.14895427	-0.00476514	3.67E-05	0.005617423	-0.29285027	-0.00020783	-0.34535746
204	-11.225599	3.43239299	-0.0058899	3.39E-05	0.005502126	-0.28350633	-0.00022606	-0.37261846
205	-11.024619	3.20871603	-0.0050543	1.15564E-04	0.003814261	-0.25367643	-4.37E-05	-0.36882915
216	-9.7605762	2.83855622	-0.00324786	4.15E-05	0.006981857	-0.19001432	-0.00015251	-0.39760821
217	-10.869359	3.20963764	-0.00453908	5.83E-05	0.00326154	-0.08886847	0	-0.4372086
218	-10.596355	3.11284073	-0.00462775	4.70E-05	0.008531597	-0.28987184	-0.00015084	-0.27801706
219	-11.036856	3.27767482	-0.00587506	3.35E-05	0.014177976	-0.12590653	-0.00039528	-0.51779497
220	-8.1151843	2.17166411	-0.00086928	0	0.007345411	-0.22094684	0	-0.17981836

Beispiele von LFI Schafholztarifen für Laubholz (Buche) und Nadelholz (Fichte):

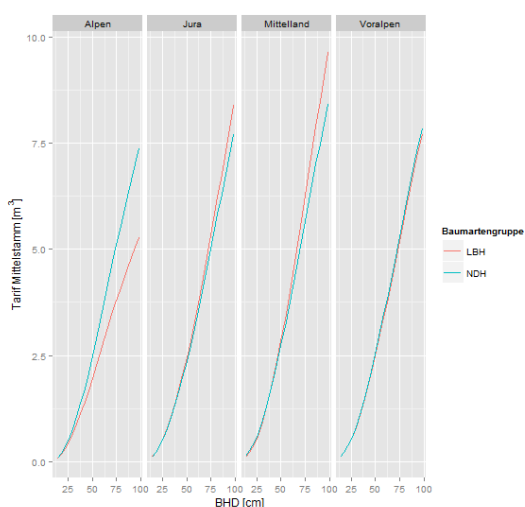


Abbildung 3: Schafholztarife für vier Produktionsregionen und zwei Baumartengruppen: NDH = Fichte, LBH = Buche; GWL=4500; Höhe ü. Meer=1500.

2.3 Berechnung des Volumens von Ästen und Reisig

Nutzholz beinhaltet neben dem Schaftholz auch noch das Holz von dickeren Ästen (Astderbholz $\geq 7\text{cm}$ in Rinde) sowie Reisig (Derbholz $< 7\text{cm}$ in Rinde), nicht jedoch Nadeln und Blätter. Berechnet wird das Volumen des Astderbholzes und des Reisigs eines Bestandes.

Folgende Größen sind aus den LFI-Schaftholztarifen bekannt:

- Volumen an SchaftHolzNadel in Rinde (VSH_N)
- Volumen SchaftHolzLaub in Rinde (VSH_L)
- Als Nadelholz wird Fichte und als Laubholz Buche verwendet.

Weiter werden folgende Abkürzungen verwendet:

- Volumen AstDerbholzNadel in Rinde ($VADH_N$)
- Volumen AstDerbholzLaub in Rinde ($VADH_L$)
- Volumen ReisigNadel in Rinde (VR_N)
- Volumen ReisigLaub in Rinde (VR_L)

Für das Ast-Derbholz (Brassel und Lischke 2001, S. 173) und für das Reisig (vorhandener Programmiercode) gilt:

$$p_i = \frac{\text{Exp}(\text{logit}(p_i))}{1 + \text{Exp}(\text{logit}(p_i))}$$

Mit

$$\text{logit}(p_i) = b_0 + b_1 \times Bhd + b_2 \times h_2 + b_3 \times h_3$$

$$p_i = \frac{a_i}{v_i}$$

$a_i = \text{Volumen Astderbholz (m}^3 \text{ i.R.)}$

$v_i = \text{Volumen Stammholz (m}^3 \text{ i.R.)}$

Für das Astderbholz gilt:

$$p_i = \frac{VADH_N}{VSH_N} = \frac{\text{Exp}(\text{logit}(p_i))}{1 + \text{Exp}(\text{logit}(p_i))} =$$

$$\text{logit}(p_i) = b_0 + b_1 \times Bhd + b_2 \times h_2 + b_3 \times h_3$$

Für Fichte gilt $p_i = 0$ d.h. Astderbholz Nadel = 0

Tabelle 5: Astderbholz Koeffizienten

Baumart/Region	Höhe ü.M. min.	Höhe ü.M. max.	b0	b1	b2	b3	h2	h3
LBH Jura	600	1250	-4.8322966	0.05631471	0	0	1	0
LBH Jura	>1250	3000	-4.8322966	0.05631471	0		0	1
LBH Jura	0	600	-4.8322966	0.05631471	0	0	0	0
LBH Mittelland	>600	1250	-5.9903924	0.10188909	0	0	1	0
LBH Mittelland	>1250	3000	-5.9903924	0.10188909	0	0	0	1
LBH Mittelland	0	600	-5.9903924	0.10188909	0	0	0	0
LBH Voralpen... AlpenS	>600	1250	-4.9853383	0.07394173	-0.7056977	0	0	1

LBH Voralpen... AlpenS	>1250	3000	-4.9853383	0.07394173	-0.7056977	0	1	0
LBH Voralpen... AlpenS	0	600	-4.9853383	0.07394173	-0.7056977	0	0	0
NDH Alpen	1000	1500	-8.733078	0.05920815	0	0	1	0
NDH Alpen	>1500	3000	-8.733078	0.05920815	0	0	0	1
NDH andere	600	1250	-8.733078	0.05920815	0	0	1	0
NDH andere	>1250	3000	-8.733078	0.05920815	0	0	0	1
NDH andere	0	600	-8.733078	0.05920815	0	0	0	0

Für Reisig gilt:

$$p_i = \frac{VR_N}{VSH_N} = \frac{\text{Exp}(\text{logit}(p_i))}{1 + \text{Exp}(\text{logit}(p_i))} =$$

$$\text{logit}(p_i) = b_0 + b_1 \times Bhd + b_2 \times h_2 + b_3 \times h_3$$

Tabelle 6: Koeffizienten für Reisig

Baumart/Region	Höhe ü:M.min	Höhe ü:M.max	b0	b1	b2	b3	h2	h3
LBH Jura	601	1250	-0.84755833	-0.03342084			1	0
LBH Jura	>1250	3000	-0.84755833	-0.03342084			0	1
LBHMittelland	601	1250	-0.75961939	-0.03355523			1	0
LBH Voralpen Alpen	601	1250	-2.2772572	-0.03117276	1.21051434		1	0
LBH Voralpen Alpen	>1250	3000	-2.2772572	-0.03117276	1.21051434		0	1
LBH Voralpen Alpen	0	600	-2.2772572	-0.03117276	1.21051434		0	0
NDH Alpen	1000	1500	-1.20641326	-0.01918645	0	0.44296676	1	0
NDH Alpen	>1500	3000	-1.20641326	-0.01918645	0	0.44296676	0	1
NDH andere Regionen	601	1250	-1.20641326	-0.01918645	0	0.44296676	1	0
NDH andere Regionen	>1250	3000	-1.20641326	-0.01918645	0	0.44296676	0	1
NDH Andere	0	600	-1.20641326	-0.01918645	0	0.44296676	0	0

2.4 Berechnung des Volumens der Biomasse in Rinde ohne Stock und ohne Nadeln/Blätter VBiom

Folgende Größen sind aus den LFI-Schaftholzтарifen bekannt:

- Volumen an Schaftholz in Rinde (VSH).

Als weitere Abkürzungen werden verwendet:

- Volumen Ast-Derbholz in Rinde (VADH)
- Volumen Reisig in Rinde (VR)

$$VBiom = VSH + VADH + VR$$

2.4.1 Beispiele zur Berechnung des Biomasseanfalls

Tabelle 8: Fichte Alpen (Schaftholz-Tarif 204 LFI) aus der Oberschicht im Baumholz II ($d_{dom}=50$ cm) auf einem sehr guten Standort (GWL 4500) in einer Höhe über Meer von 1600 m, kein Zwiesel. Schaftholz minus Stock (Abzug für Stock 3%;), Astderbholz und Reisig.

Bhd [cm]	LFI Fichte Alpen 1600 sehr gut d_{dom} 50 cm Schaftholztarif	Schaftholz ohne Stock	Reisig ohne Ernteverlust	Astderbholz ohne Ernteverlust	Biomasse mit überirdischem Stock [m3] für einen Baum
14	0.094	0.091	0.025	0.000	0.119
18	0.196	0.191	0.049	0.000	0.245
22	0.345	0.334	0.081	0.000	0.425
26	0.539	0.523	0.119	0.000	0.658
30	0.778	0.755	0.162	0.000	0.940
34	1.058	1.026	0.207	0.000	1.264
38	1.373	1.332	0.252	0.000	1.626
42	1.720	1.669	0.296	0.000	2.017
46	2.093	2.031	0.338	0.000	2.432
50	2.487	2.412	0.377	0.000	2.864
54	2.896	2.809	0.411	0.000	3.307
58	3.317	3.217	0.441	0.000	3.757
62	3.744	3.631	0.465	0.000	4.209
66	4.173	4.048	0.485	0.000	4.658
70	4.602	4.464	0.499	0.000	5.102
74	5.028	4.877	0.509	0.000	5.537
78	5.446	5.283	0.515	0.000	5.961
82	5.856	5.680	0.516	0.000	6.372
86	6.255	6.067	0.514	0.000	6.769
90	6.641	6.442	0.508	0.000	7.149
94	7.013	6.803	0.500	0.000	7.513
98	7.371	7.150	0.489	0.000	7.860

Tabelle 9: Buche Mittelland (Schaftholz-Tarif LFI 217), aus der Oberschicht im Baumholz II ($d_{dom}=50$ cm) auf einem sehr guten Standort (GWL 4500) Höhe über Meer (hat keinen Einfluss), kein Zwiesel. Schaftholz minus Stock (Abzug für Stock 3%;), Astderbholz und Reisig.

Bhd [cm]	LFI Buche Mittelland sehr gut d_{dom} 50 cm; Schaftholztarif	Schaftholz ohne Stock	Reisig ohne Ernteverlust	Astderbholz ohne Ernteverlust	Biomasse mit überirdischem Stock [m3] für einen Baum
14	0.110	0.107	0.025	0.001	0.138
18	0.230	0.223	0.046	0.003	0.276
22	0.390	0.378	0.072	0.009	0.472
26	0.610	0.592	0.099	0.021	0.728
30	0.870	0.844	0.128	0.044	1.046
34	1.190	1.154	0.155	0.088	1.431
38	1.550	1.504	0.179	0.166	1.893
42	1.950	1.892	0.200	0.298	2.446
46	2.390	2.318	0.217	0.509	3.111
50	2.860	2.774	0.229	0.828	3.912
54	3.350	3.250	0.238	1.275	4.867
58	3.880	3.764	0.243	1.860	5.978
62	4.420	4.287	0.244	2.567	7.229
66	4.980	4.831	0.242	3.363	8.582
70	5.550	5.384	0.237	4.205	9.990
74	6.130	5.946	0.230	5.054	11.413
78	6.710	6.509	0.222	5.883	12.819
82	7.300	7.081	0.212	6.676	14.191
86	7.890	7.653	0.201	7.429	15.523
90	8.480	8.226	0.189	8.142	16.813
94	9.060	8.788	0.177	8.821	18.063
98	9.640	9.351	0.165	9.469	19.277

2.4.2 Anteile Schaftholz, Astderbholz und Reisig bei Nadel- und Laubbäumen

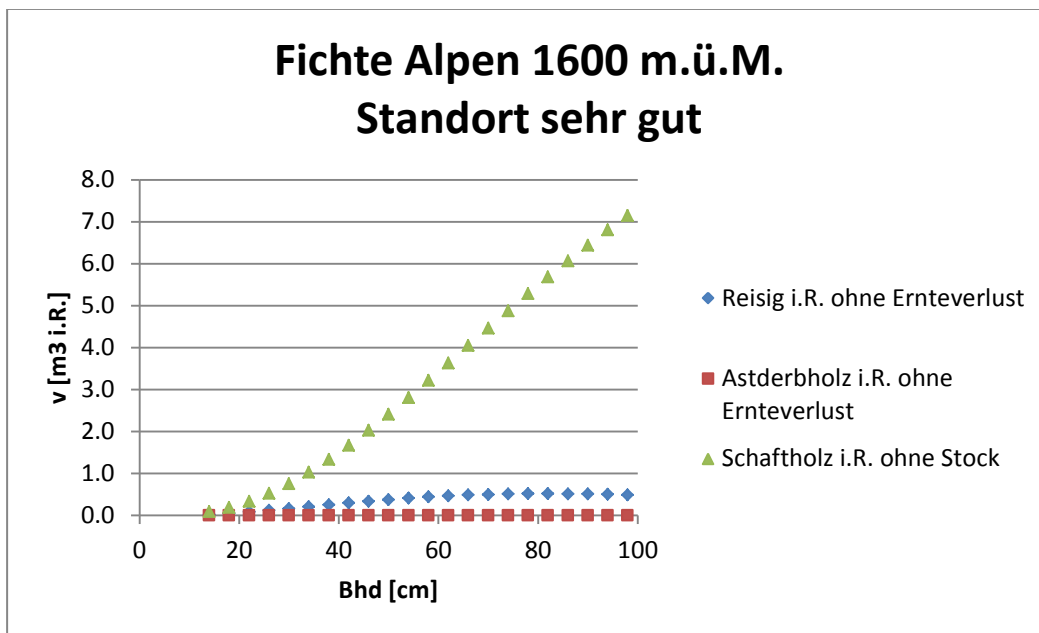


Abbildung 4: Schaftholz, Astderbholz und Reisig bei Fichten unterschiedlichen Brusthöhen-
durchmessers (Bhd) in den Alpen, jeweils ohne Ernteverluste.

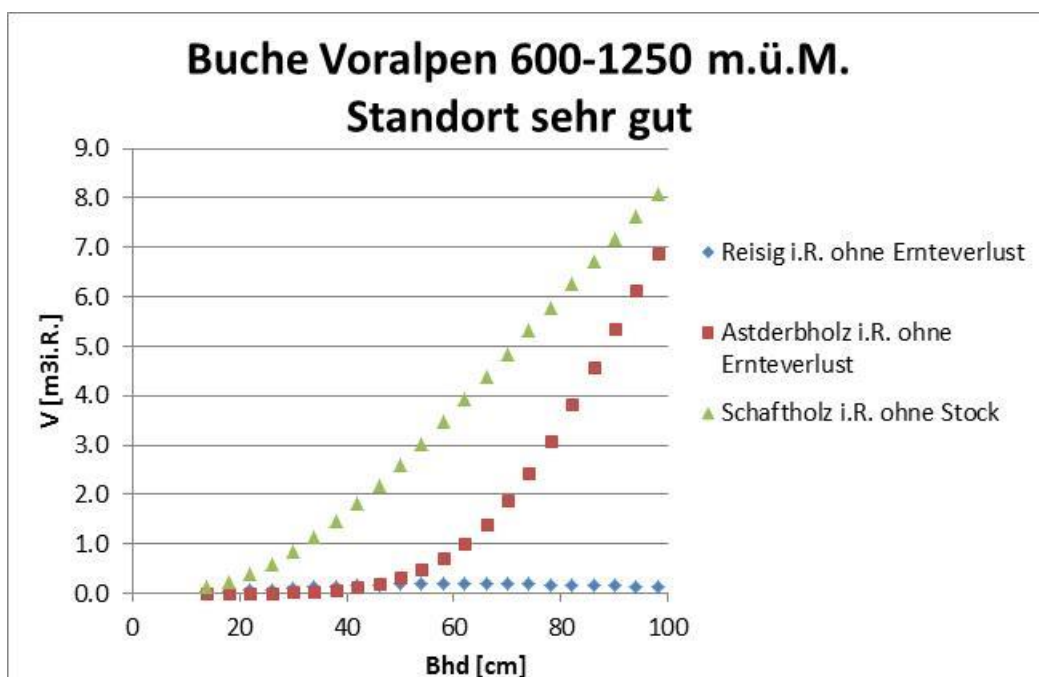


Abbildung 5: Schaftholz, Astderbholz und Reisig bei Buchen unterschiedlichen Brusthöhen-
durchmessers (Bhd) in den Voralpen, jeweils ohne Ernteverluste.

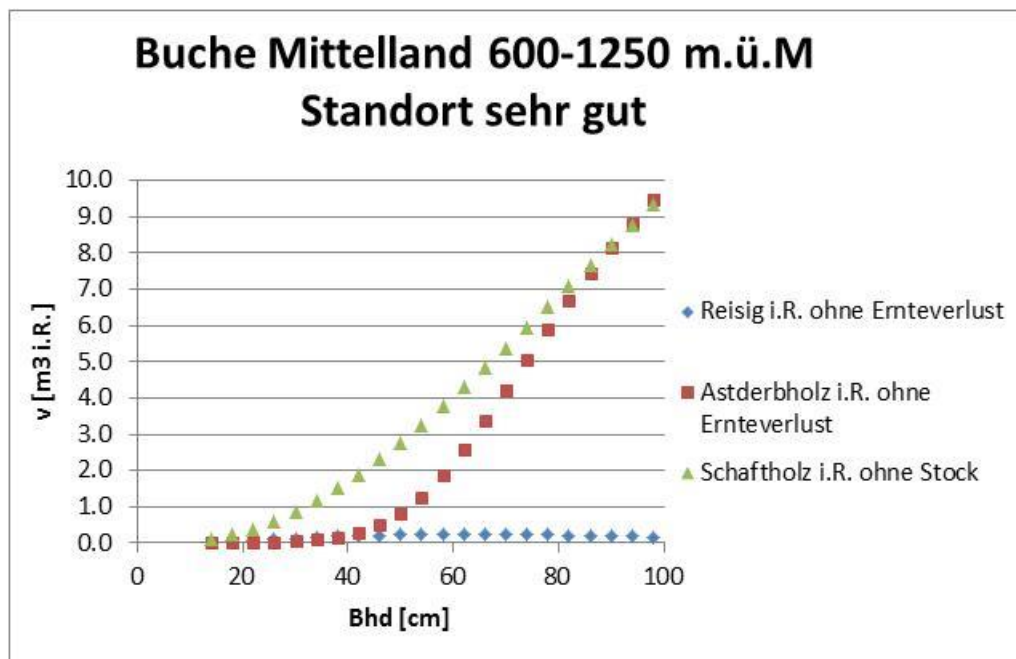


Abbildung 6: Schaftholz, Astderbholz und Reisig bei Buchen unterschiedlichen Brusthöhendurchmessers (Bhd) im Mittelland, jeweils ohne Ernteverluste.

Die Abbildungen 4 bis 6 zeigen die unterschiedliche Volumenverteilung von Schaftholz, Astderbholz und Reisig in unterschiedlichen Produktionsregionen.

2.5 Berechnung der Nadel-/Blattmasse

Die Berechnung der Nadel-/Blattmasse erfolgt anhand des LFI-Programmiercodes nach folgender Formel:

$$\text{NadelMasse} = b_0 + b_1 \times \text{Bhd}^2 + b_2 \times \text{Bhd}^4$$

wobei

NadelMasse: Masse der Nadeln oder Blätter in kg

b_i : Koeffizienten nach LFI

Bhd: Brusthöhendurchmesser in cm

Tabelle 10: Koeffizienten nach LFI zur Berechnung der Nadel-/Blattmasse in kg

	b_0	b_1	b_2
Fichte + anderes Nadelholz	1.413701	0.024182	-0.000001067
Tanne	2.056995	0.024814	-0.000000154
Föhre	1.138795	0.007911	8.6391348E-9
Buche, Ahorn, Esche, übriges Laubholz	0.372238	0.006653	0.0000000978
Eiche, Kastanie	0.402990	0.007293	0.0000000282

Tabelle 11: Berechnete Nadel-/Blattmassen in kg

BHD [cm]	Nadelmasse in kg			Blattmasse in kg	
	Fichte	Tanne	Föhre	Bu, Ah, Es	Ei, Ka
8	2.94	3.64	1.65	0.80	0.87
12	4.83	5.63	2.28	1.35	1.46
16	7.43	8.40	3.16	2.14	2.29
20	10.73	11.96	4.30	3.19	3.37
24	14.69	16.30	5.70	4.53	4.70
28	19.25	21.42	7.35	6.19	6.29
32	24.38	27.31	9.25	8.21	8.17
36	30.02	33.96	11.41	10.64	10.33
40	36.11	41.37	13.82	13.52	12.79
44	42.57	49.52	16.49	16.92	15.58
48	49.33	58.41	19.41	20.89	18.70
52	56.31	68.03	22.59	25.51	22.19
56	63.42	78.36	26.03	30.85	26.05
60	70.57	89.39	29.73	37.00	30.31
64	77.65	101.11	33.69	44.03	35.01
68	84.56	113.50	37.90	52.05	40.16
72	91.18	126.55	42.38	61.14	45.79
76	97.38	140.24	47.12	71.43	51.94
80	103.06	154.56	52.12	83.01	58.63
84	108.05	169.48	57.39	96.01	65.90
88	112.24	184.98	62.92	110.54	73.79
92	115.46	201.05	68.72	126.75	82.33
96	117.58	217.66	74.78	144.75	91.57
100	243.23	234.80	81.11	164.70	101.53

3 Abkürzungen und Definitionen

Tabelle 12: Abkürzungen und Definitionen für das Modell „Berechnung der Biomasse von Waldbäumen ohne Stock, Nadeln und Blätter“

Abkürzung	Definition	Default	Def. Bereich	Einheit
BA	Baumart, definiert ob es sich um Nadel- oder Laubholz handelt.		N; L	[-]
Bhd	Brusthöhendurchmesser			cm
$VADH_N, VADH_L$	Volumen an AstDerbHolz von Nadel- resp. Laubbäumen			m ³
VR_N, VR_L	Volumen an Nadel- resp. LaubReisig			m ³
VSH_N, VSH_L	Volumen SchaftHolz in Rinde gemäss LFI SchaftHolz-tarif.			m ³
$VStock$	Volumen des Stockes, der im Wald verbleibt. In der Regel ist die Stockhöhe ca. 30 cm. Das Stockvolumen beträgt nach SORSIM (Holm et al. 2012) ca. 3% vom SchaftHolzvolumen.			m ³

4 Literaturverzeichnis

Brassel, P., Lischke, H. (eds) 2001: Swiss National Forest Inventory: Methods and Models of the Second Assessment. Swiss Federal Research Institute WSL Birmensdorf. 336 S.

Holm, S., Lemm, R., Erni, V. 2012: Handbuch Sortimentssimulator "SorSim" Version 2.0. 43 S.

5 Beurteilung der Qualität des Modells „Biomasseschätzer“

Kriterien	Bewertung			Bemerkungen
Datengrundlage aus den Jahren	Landesforstinventar			Die Tarife und die Herleitung der Anteile Astderbholz und Reisig sind im LFI-Methodenhandbuch zu finden (Brassel, P., Lischke, H. (eds):2001)
Technische Aktualität (Verfahren)	aktuell	teilw.veraltet	veraltet	
Umfang der Datengrundlage	gross	mittel	klein	sehr gross (LFI)
Anwendbarkeit auf CH-Verhältnisse	gut	mittel	schlecht	
Dokumentation der Anwendung	gut	mittel	gering	Teil A (Teil B existiert nicht, keine Datenauswertungen)
Modell anhand der Grundlagendaten überprüft	ja	nein		Auswertung und Überprüfung der Daten erfolgte im LFI
Detaillierungsgrad des Modells	gut	mittel	gering	Anzahl Inputvariablen: 3

Gesamturteil:



X

Beurteilung durch: R. Lemm

Datum: 19. März 2018