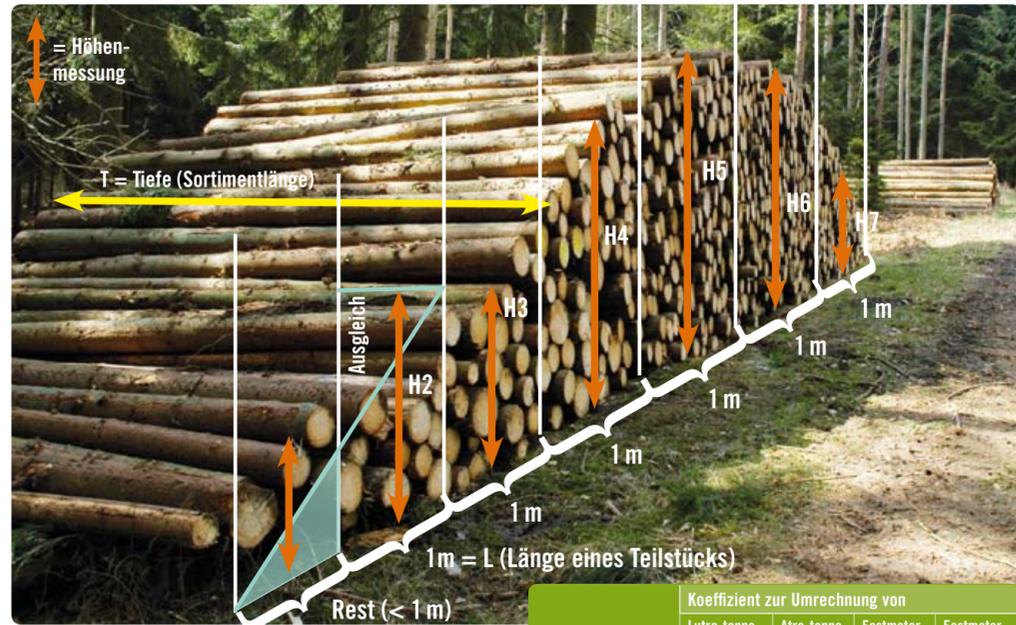


RUNDHOLZVERMESSUNG

Das Poltervolumen ist als Produkt aus der Summe aller Höhen, der Länge der Teilstücke und der Sortimentlänge (Tiefe des Polters) zu ermitteln:



Formel: $\sum H * T * L * 0,96$
Summe aller Höhen x Sortimentlänge x Länge der Teilstücke x 0,96, wobei der Faktor 0,96 ein Übermaß von 4% berücksichtigt

Baumart	Koeffizient zur Umrechnung von			
	Lutro-tonne nach Festmeter (ohne Rinde)	Atro-tonne nach Festmeter (o.R.)	Festmeter (o.R.) nach Atro-tonne	Festmeter (o.R.) nach Lutro-tonne
Nadelhölzer und Pappel	1,45	2,25	0,44	0,69
Laubhölzer außer Pappel	1,1	1,6	0,6	0,9

3.3.4. Gewichtsermittlung

Wenn der reelle Festmeterinhalt von Schichtholz bestimmt werden soll, finden Formzahlen oder Aufstapelungskoeffizienten (Verhältnis zwischen der festen Holzmasse und dem Raummaß) ihre Verwendung. Diese sind abhängig von Holzart, Holzqualität, Sortimentslängen und Stapelqualität. Sind die Lückengrößen vor allem bei maschinengesetztem Holz zu bedeutend und entspricht die Polterqualität nicht den Mindestanforderungen kann das Wertungsschema nicht mehr zuverlässig angewandt werden. In diesem Fall ist ein Neuaufsetzen durch den verantwortlichen Forstunternehmer zwingend erforderlich.

Eine Reihe von Holzsortimenten (v.a. Industrieholz, Papierholz aber auch Waldhackschnitzel) wird zunehmend nach Gewicht vermarktet und eine Einzelstammvermessung wird hier nicht mehr erhoben. Allenfalls erfolgt noch eine Kontrolle der Abrechnung durch die Vermessung des Raummaßes. Im jeweiligen Werk wird das Gewicht einer Ladung luftgetrocknetes Holz bei Lieferung direkt gewogen und je nach Verkaufseinheit (z.B. als Atro-tonne: absolut trocken oder als Lutro-tonne = lufttrocken) abgerechnet. Die Umrechnung in Festmeter erfolgt unter Berücksichtigung der jeweiligen Baumart, oder näherungsweise anhand der Koeffizienten in obestehender Tabelle.

3.3.5. Schüttmaßermittlung

Schüttmaße werden für Hackschnitzel und Rinde erhoben. Maßeinheit ist der Kubikmeter im Schüttmaß (= Schüttraummeter oder srm). In der Regel ermittelt sich das Schüttmaß über den geladenen Rauminhalt eines genormten Transportbehälters (Container). Über die Maßermittlung, insbesondere vor oder nach dem Transport, ist vorher eine Einigung

zwischen Käufer und Verkäufer zu erzielen. Die Ermittlung des Festmaßvolumens kann mit Hilfe von Umrechnungstabellen erfolgen. Dieses abgeleitete Festmaß wird generell nicht als Verkaufsmaß sondern nur für statistische Zwecke verwendet.

1 fm = 2,0 – 2,5 srm

Rundholz in Festmeter (fm)	Schichtholz in Ster oder Raummeter (rm)	Hackschnitzel in Schüttraummeter (Srm)
1 fm 	1,4 rm = 0,7 Korde 	2,5 Srm
0,7 fm 	1 rm = 0,5 Korde 	1,8 Srm
0,4 fm 	0,6 rm = 0,3 Korde 	1 Srm

empfehlenswerte Literatur: Kubiktabelle: Kubiktabelle für Rundholz, DRW-Verlag, 2006 - Vermessung: Der Forstwirt, Waldarbeiterschulen der Bundesrepublik Deutschland, 2004
nützliche Links zum Thema: Naturverwaltung: www.environment.public.lu - Lëtzebuurger Privatbësch: Beratungsstelle für Privatwaldbesitzer zur nachhaltigen Waldwirtschaft, www.privatbesch.lu
Herausgeber: Lëtzebuurger Privatbësch - 23, an der Gaass - L-9150 Eschdorf - Tel: +352 89 95 65-1 - sekretariat@privatbesch.lu
Inhalt und Konzept: VBD – Ingenieur- und Planungsbüro - 1, rue Wakelder - L-9160 Ingeldorf - Tel: +352 26 80 33 22 - www.vbd.lu
Layout: Naujoks Design - www.naujoks-design.de

Mit finanzieller Unterstützung von:



Projet cofinancé par le Fonds européen de développement régional dans le cadre du programme INTERREG IVA Grande Région • L'Union européenne investit dans votre avenir
 Gefördert durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung im Rahmen des Programms INTERREG IVA Großregion • Die europäische Union investiert in ihre Zukunft

LÉTZEBUERGER PRIVATBESCH – enregistré sous Groupement des Sylviculteurs a.s.b.l.
 23, an der Gaass Tel: (+352) 89 95 65 - 1 www.privatbesch.lu
 L-9150 Eschdorf Fax: (+352) 89 95 68 40 sekretariat@privatbesch.lu

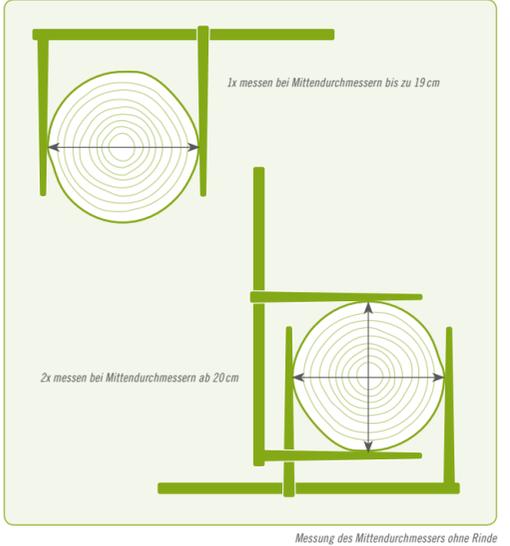
PEFC
 PEFC/04-31-1019 Gedruckt op PEFC-zertifizéiertem Pabeier

1. EINLEITUNG

Der Inhalt dieses Merkblattes befasst sich mit dem Thema der Vermessung und Volumenermittlung von stehendem und liegendem Rundholz. Für die optimale Nutzung des Rohstoffes Holz im Privatwald ist neben einer fachgerechten Holzzernte, eine an einer optimierten Wertschöpfung orientierte Holzaushaltung erforderlich. Der Waldbesitzer kann nur durch das Wissen der verkauften Holzmenge und -qualitäten das Einkommen durch die Holzverkaufserlöse nachhaltig verbessern.

In diesem Zusammenhang besteht eine Fülle äußerst vielgestaltiger Meßmethoden und Messgeräte, deren Aufzählung ein dickes Buch füllen würde. Das vorliegende Merkblatt kann folglich nur Aussagen treffen, die in beispielhafter Aufzählung einige für den Privatwaldbesitzer besonders geeignete, relativ einfache und kostengünstige Vermessungs- und Berechnungsverfahren beschreiben.

Das Rohholz kann als Lang- und Schichtholz ausgehalten und bewertet werden. Grundsätzlich wird es sortiert nach Stärke, Güte und eventuell existierenden besonderen Verwendungszwecken. Dieses Merkblatt beschränkt sich ausschließlich auf die Stärkeermittlung und -sortierung des Rohholzes.



2. BEGRIFFSDEFINITIONEN

Die nachfolgend aufgeführten Begriffe fassen die geläufigsten Rohholzstärke-sortierungen zusammen:

- Rohholz:** gefälltes, entastetes und gezopftes Holz (ob lang, abgelängt, entrindet oder gespalten)
- Langholz:** Rohholz, dessen Volumen üblicherweise in Kubikmeter im Festmaß (Festmeter) angegeben wird
- Kurzholz:** Rohholz, dessen Volumen üblicherweise in Kubikmeter im Raummaß (Raummeter) angegeben wird, es wird ab Waldstraße generell als Schichtholz verkauft.
- Stangen:** schwache Langhölzer; der Übergang zum schwachen Stammholz ist fließend
- Stammholz:** Langholz, das nach Länge, Güte und Mittenstärke sortiert wird
- Abschnitte:** bezeichnet Stammholz, das zu Standardlängen eingeschnitten wird



© Rainer Sturm / PIXELIO

3. HOLZMESSUNG

3.1. LIEGENDES HOLZ

3.1.1. Messgeräte

Als Messgerät für den Durchmesser dient in der Regel die Messkluppe (Gabelmaß). Einfache Kluppen zeigen generell auf der Gleitschiene eine Einteilung in ganze cm, können jedoch zusätzlich auch Einteilungen der Umfangstufen angeben. Diese Kluppen müssen geeicht sein und dürfen nicht durch Beschädigung oder Abnutzung in ihrer Funktion beeinträchtigt sein (schwergängig, zu locker,...). Der Umfang wird mit dem Bandmaß ermittelt. Da diese Messbänder einem verhältnismäßig raschen Verschleiß unterliegen, sollten sie sorgfältig gepflegt werden.

Die Längenmessung des Holzes erfolgt in der Regel mit einem Forst-Maßband. Auch der Ablängstab (Meßstock, Reißmeter) und der Kluppemaßstock haben sich in der Praxis als arbeitsfördernd bewährt. Lediglich der Meßzirkel hat in der Praxis wenig Anklang gefunden.



Kluppe

(Quelle: grube.de)

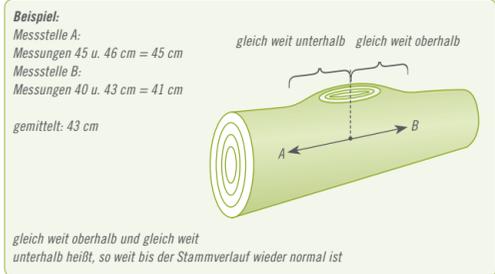


Bandmaß

3.1.2. Durchmesser und Umfang

Mittendurchmesser - Zopfdurchmesser

Der Mittendurchmesser wird auf halber Stammlänge (Stamm-Mitte ohne Übermaß) durch einmaliges waagrechtes Kluppen (bis 19 cm Durchmesser ohne Rinde) bzw durch 2 zueinander senkrecht stehenden Messungen (ab 20 cm Durchmesser ohne Rinde) ermittelt. Fällt die Messstelle auf einen unregelmäßigen Stammteil (Astquirl, Verdickung,...), so sollte der Durchmesser aus dem Mittel einer oberhalb und unterhalb liegenden Messung zu diesem Stammteil errechnet werden. Die Ablesung auf der Messkala der Kluppe wird forstüblich auf ganze Zentimeter abgerundet.



Messstelle fällt auf Astquirl

Der Zopfdurchmesser bezeichnet den Durchmesser eines Stammes an seinem schwächeren Ende. Er kann je nach Baumart, Güte und Verwendungszweck sehr stark schwanken und sollte daher je nach Verkaufsorte unbedingt vor jedem Einschlag festgelegt sein.

Rindenabzug

Als Verkaufsmaß gilt beim Stammholz in der Regel das Holzvolumen ohne Rinde. Die Messung erfolgt jedoch üblicherweise in Rinde, da bei der Aufarbeitung im Wald das Holz kaum mehr entrinde wird. Wird dieser Durchmesser in Rinde gemessen, so ist die durchschnittliche Rindenstärke von der Messung gemäß standardisierten Rindenabzugswerten (s. auch 3.3.1.) in Abzug zu bringen. Diese Abzüge sind auch dem Holzkäufer mitzuteilen.



3.1.3. Stammlänge

Bei Stämmen mit Fallkerb beginnt die Längenmessung in der Mitte des Fallkerbes. Bei Schrägschnitten beginnt diese Messung auf der kürzeren Seite. Das Stammholz kann grundsätzlich in fallenden Längen (Abstufung in 10 cm-Schritten) abgelängt werden. Wegen des erschwerten Holztransportes sollte die Baumlänge in der Regel jedoch die 21 m Länge nicht überschreiten. Nadelbaumstammholz wird häufig als Langholz verkauft. In den letzten Jahren hat sich aber auch

verstärkt die Aushaltung in Standardlängen zwischen 2m40 und 6m Länge durchgesetzt. Auch Laub-Stammholz wird meist als Kurzholz unterschiedlicher Länge vermarktet. Besonders bei Wertholzstämmen erfolgt die Längenabstufung verbreitet in 10cm-Schritten.

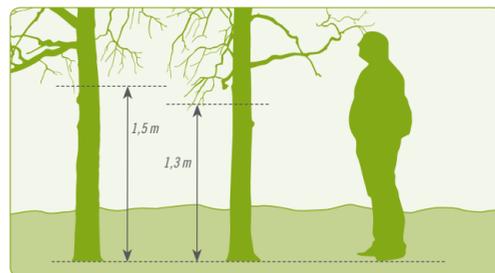
Bei Langholz ist mindestens 1% Übermaß als „Längenreserve“ zuzugeben. Dieses Längenübermaß bleibt bei der Feststellung der Stammmitte außer Betracht. Bei Abschnittware und den heute üblichen Standardlängen beträgt das Übermaß in der Regel jedoch 10 cm.

3.2. STEHENDES HOLZ

Die Ermittlung der Masse des stehenden Holzes baut auf der Messung des Durchmessers auf 1m30, der Baumhöhe und Anwendung eines sogenannten Abholzigeitsfaktors auf. Die Messergebnisse können nicht die Genauigkeit der Liegendmessung erreichen, da vor allem Abholzigeit und Baumhöhe verhältnismäßig schwer zu ermitteln sind.

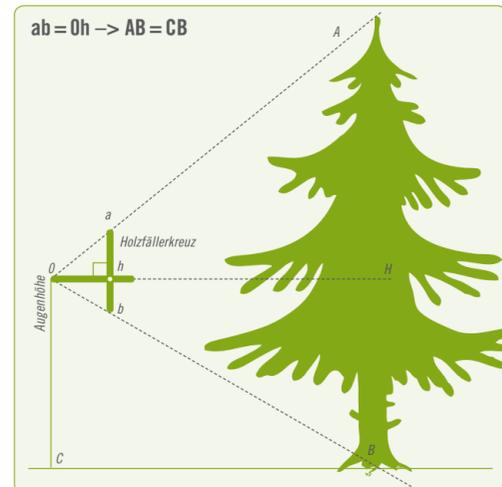
3.2.1. Durchmesser und Umfang

Wie schon beim liegenden Holz werden diese Werte durch die Kluppe (Durchmesser) und das Bandmaß (Umfang) ermittelt. Aus praktischen Gründen wird der Durchmesser oder Umfang in 1m30 Höhe (Brusthöhe) gemessen (Belgien: 1m50). In dieser Höhe ist das Messen noch gut auszuführen und der Einfluss des Wurzelanlaufes meist nicht mehr wirksam. Oval und nicht ganz rund gewachsene Stämme müssen bei der Durchmesserermittlung überkreuzt gemessen werden, wobei der Mittelwert ausschlaggebend ist. Um größere Messfehler zu vermeiden, sollte keinesfalls auf Wülste, Anschwellungen oder sonstigen Anormalitäten (Schältschäden, Astquirl, ...) gemessen werden.



3.2.2. Baumhöhe

Die Baumhöhe kann auf einfache Art durch das sogenannte „Holzfällerkreuz“ gemessen werden. Es beruht auf dem Prinzip der rechtwinkligen Dreiecke und besteht nur aus 2 gleichlangen Stöcken. Ein Stab wird in Augennähe parallel zum Boden gehalten, der andere wird vertikal am Ende des ersten Stabes angebracht. Der Beobachter geht dann so lange vor oder rückwärts bis der vertikale Stab den Baum von der Kronenspitze bis Stammfuß völlig abdeckt. In diesem Augenblick befindet sich der Beobachter auf der Distanz zum Baum, die der Höhe des Baumes entspricht. Nun muss nur noch die Distanz zum Baum (unter Berücksichtigung der Bodensteigung) gemessen werden. Es ist zu bemerken, dass die Länge der Stäbe nicht von Bedeutung ist, wichtig ist nur, dass die Stäbe von gleicher Länge sind.



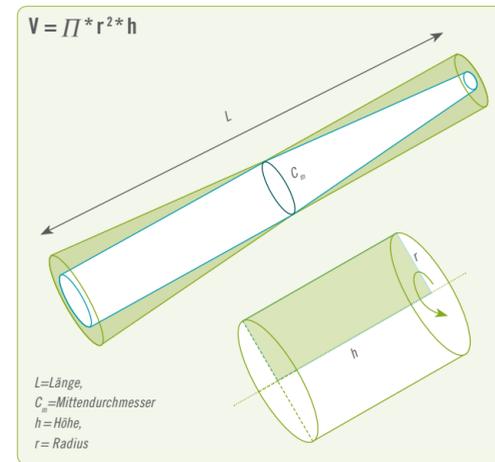
Für präzisere Baumhöhenmessungen eignen sich nach wie vor konventionelle, optisch-mechanische Methoden mit Distanzprisma, Basismaß und Standlinien (Suunto, Blume-Leiss, Haga,...). Jedoch mit Einführung von Ultraschall- und Laserentfernung- und höhenmesser sind diese konventionellen Geräte seltener geworden. In der Tat hat sich die Höhenmessung mit den Geräten der neuen Generation deutlich vereinfacht und ist heute schnell und ohne großen Aufwand möglich. Leider lohnen sich die Technik und Leistung dieser Geräte nur dann, wenn der Waldbesitzer diese nicht nur gelegentlich nutzt.

3.3. VOLUMENERMITTLUNG

3.3.1. Ermittlung des Festgehaltes am liegenden Stamm

Stammholz wird nach dem Volumen des Stammes ohne Rinde verkauft (Festgehalt). Der ermittelte Festgehalt wird in Festmeter („fm“) angegeben und entspricht einem reinem Holzvolumen.

Für die Praxis wird allgemein angenommen, dass ein Baumstamm etwa den gleichen Inhalt hat wie eine Walze von gleicher Länge, deren Durchmesser dem Mittendurchmesser (ohne Übermaß) entspricht. Die exakte Berechnung erfolgt somit nach der Volumenformel eines Zylinders:



Zur leichteren und schnelleren Berechnung anfallender Holzmassen dienen einfache und vielfache Kubiktabelle, in denen mit Hilfe des Mittendurchmessers und der Länge der Festgehalt für den Einzelstamm abgelesen werden kann. Für eine schnelle überschlägige Berechnung kann auch folgende Formel verwendet werden:

$0,8 * D^2 * L = \text{Volumen}$
 $D = \text{Durchmesser, } L = \text{Stammlänge}$

3.3.2. Ermittlung des Festgehaltes am stehenden Baum

Um den Inhalt eines stehenden Baumes zu ermitteln, kann im Prinzip die gleiche Formel wie beim liegenden Holz zur Anwendung kommen. Da jedoch der Mittendurchmesser nicht direkt gemessen werden kann, wird in der Formel ein Abholzigeitskoeffizient oder eine Formzahl eingebunden. Der Abholzigeitskoeffizient errechnet sich dabei aus dem Verhältnis zwischen Baummittendurchmesser (oder Umfang) und Brusthöhendurchmesser (oder Umfang).

Die Formzahl gibt das Verhältnis des wirklichen Baumvolumens zu dem Inhalt eines Vergleichszylinders gleicher Länge (Stammlänge) und mit einem Durchmesser der dem Brusthöhendurchmessers entspricht. Die Baumlänge wird anhand einer Höhenmessung bestimmt.

Wie beim liegenden Holz kann auch beim stehenden Holz auf verschiedene Kubiktabelle zur Inhaltsermittlung zurückgegriffen werden. Die üblichsten dieser Tabellen errechnen den Inhalt aufgrund der Höhe und des Brusthöhenmaßes des Baumes.

3.3.3. Ermittlung des Raummaßes

Papier- und Brennholz wird generell nach dem Raummaß ohne Rindenabzug verkauft. Ein Raummeter entspricht einem Kubikmeter aufgeschichtetem Holz einschließlich der leeren Zwischenräume.

$1 \text{ rm} = \text{ca. } 0,7 \text{ fm} = 1 \text{ ster}$
 $1 \text{ fm} = \text{ca. } 1,4 \text{ rm} = 1,4 \text{ ster}$

Die „Korde“ ist das in Luxemburg gängige Raummaß für Schichtholz. Eine „Korde“ beträgt 2 Raummeter und somit auch 2 „Ster“.

Zur Ermittlung des Raummaßes wird ein zu vermessendes Polter zunächst in Teilstücke gleicher Länge (z.B. 1 oder 2 Meter) eingeteilt. In diesen Teilstücken wird dann in ihrer jeweiligen Mitte mit einer forstüblichen Messlatte die Höhe gemessen. Das Teilstück, das in der Regel am Ende des Holzstapels übrig bleibt (Restmenge), wird dabei gutachterlich beim letzten vollständigen Teilstück berücksichtigt (s. Abbildung).