

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 81 (2019)
Heft: 8

Artikel: Rundholzvermessung im Wald
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082312>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Die Vermessung von Industrieholz mittels Kamerasystem auf dem Pkw-Dach und gleichzeitiger Berechnung durch spezielle Software. Bild: KWF

Rundholzvermessung im Wald

Die Rundholzvermessung hat in einer Geschäftsbeziehung zwischen Waldbesitzer, Forstbetrieb und abnehmender Holzindustrie eine entscheidende Funktion. Neben der Holzqualität ist das Holzvolumen die entscheidende Grösse für die Preisbildung.

Ruedi Hunger

Sind Sie auch schon vor einem Polter gestanden und haben sich gefragt, welches Holzvolumen hier lagert? Die Methoden, welche für die Rundholzvermessung zur Verfügung stehen, reichen vom einfachen manuellen Messen mit dem Messband bis zur fotooptischen Vermessung. Letztere ist eine Technologie, bei der mittels Kameras die Vermessungsdaten festgehalten und anschliessend mit spezieller Software bearbeitet bzw. ausgewertet werden. Mobiltelefone oder Tablets, die über ein spezielles Programm (App) verfügen, sind in der Lage, mit einer speziellen Bildverarbeitungssoftware das Raumvolumen, die Festmeter, die Stammanzahl und die Stärkeklassenverteilung des Polters festzustellen. In Sägereibetrieben wird das Holz in der Regel einzelstammweise elektronisch vermessen. Das dabei ermittelte Volumen dient als Abrechnungsgrundlage auf Fest-

meter-Basis. Anders bei Industrieholz. Industrieholzbetriebe verarbeiten abweichende, qualitativ minderwertige Holzsortimente, die aufgrund ihrer Stamm-Beschaffenheit nicht elektronisch und einzelstammweise vermessen werden können. Daher sind Vermessungsmethoden gefragt, die ein möglichst genaues und dennoch rationelles Verkaufsmass aufzeigen.

Sturmereignisse beschleunigten neue Messverfahren

Die Sturmereignisse zu Beginn der Neunzigerjahre und die in der Folge rasante Verbreitung der Vollernter-Technologie hatten zur Folge, dass Nadelholz in der Regel in Poltern quer zum Fahrweg, stirnseitig-flächenbündig gelagert wurde. Dies mit der Folge, dass die manuelle Rundholz-Vermessung unmöglich wurde. Folglich suchte man ein Stirnflächen-

Messverfahren für Nadelstammholz in Standardlängen, das sowohl einfach und schnell ist, als auch eine hohe Volumengenauigkeit aufweist.

Der Zwang der Holzbranche zur Rationalisierung betrifft auch die Prozesse vom stehenden Baum bis zum Werkeingang. Seit einiger Zeit entstehen immer neuere und weiterentwickelte Lösungen zur rationelleren Rohholzvermessung während oder unmittelbar nach der Holzernte im Wald. Neben der fotooptischen Poltervermessung wurden an der FVA¹ auch die Vollernter-Messung, das Kranverwiegen und die elektronische Werkvermessung mittels 3D-Scanner durch eine Projektgruppe auf die eichrechtliche Zulassung geprüft.

Fotooptische Verfahren

Dem Waldbesitzer oder Forstbetrieb stehen für die Massenermittlung im Wald ver-

schiedene Verfahren zur Verfügung. Die Vermessung jedes einzelnen Stammes ist genau, aber entsprechend zeitaufwendig. Werden nur Stichproben gemacht, ist dies weniger genau, dafür schneller. Heute bieten sich fotooptische Messverfahren an, mit denen die Fläche der sichtbaren Polterfront gemessen wird. Dabei wird dem Einzelstamm unterstellt, dass das Volumen näherungsweise durch einen Zylinder beschrieben werden kann. Das fotooptische Messsystem «sScaleTM» der Firma Dralle zur Flächenvermessung für Polterfrontflächen ist eichbar (Stand 2018).

Andere Systeme verwenden digitale Kameras von Smartphones oder Tablets (z.B. von Fovea GmbH). Die Prüfung zur eichamtlichen Zulassung dieser fotooptischen Messsysteme als Grundlage für die Akzeptanz als Abrechnungsmass ist in Bearbeitung.

- Kamerasytem auf Pkw ...

Das Messverfahren sScaleTM verfügt über ein digitales Kamera-System, welches auf einem Pkw montiert wird. Dieses Verfahren wird im Vorbeifahren mit 10 bis 15 km/h eingesetzt. Wenn nötig kann eine manuelle Korrektur vorgenommen werden. Beim aufgebauten Kamerasytem erfassen zwei in einem bestimmten Winkel zueinander positionierte Kameras die Polterfront. Dabei wird aus mehreren Bildern pro Sekunde ein Stereofilm generiert. Daraus ergibt sich ein 3D-Modell mit allen relevanten Parametern für das Holzvolumen. Die Messdaten werden auf dem Bildschirm im Fahrzeug angezeigt.

- ... oder Digitalkamera/Handy

Eine andere Technologie fotooptischer Systeme beruht auf der Erfassung der Polterfrontfläche mittels Digitalkamera. Diese Methode ist weniger kostenaufwendig. Das Holz wird in mehreren Schritten fotooptisch vermessen. Dazu sind gleich mehrere frontale Einzelbilder des Polters erforderlich. Eine speziell entwickelte Software setzt die einzelnen Polterabschnittsbilder zu einem Gesamtbild zusammen. Zur Datenauswertung wird ein Polygon um das Holzpolter gezogen. Mit zusätzlichen Angaben wie Polterbreite oder einheitlicher Stammlänge kann die Gesamtmenge als Raumvolumen (RM) automatisch von der Software berechnet werden.

Umrechnung auf Festvolumen

Das Raumvolumen von aufgeschichtetem Industrieholz (Fichte/Tanne) beinhaltet



Zur Vermeidung von Messfehlern müssen beim Fotografieren des Polters Grundregeln in Bezug auf Abstand und Bildausrichtung eingehalten werden. Bild: KWF

neben dem Holzmass auch Rinde und Hohlräume. Fotooptisch erfasstes Industrieholz (2 m lang) liess sich seit 1991 mit einem Umrechnungsfaktor von 0,598 vom Raum- zum Festmass berechnen. Im Rahmen eines Pilotprojektes wurde Industrieholz vergleichend händisch und fotooptisch vermessen und für 2,5 bis 3,0 m langes Industrieholz ein neuer Umrechnungsfaktor vom Raum- zum Festmass von 0,578 definiert. Dabei darf bei der fotooptischen Polterfrontfläche die Messabweichung nicht mehr als $+/-7\%$ betragen. Zusätzlich beeinflussen der Mitten-Durchmesser, die Abholzigkeit, die Ovalität und die Krümmung das Raummass und damit natürlich auch das Festmass. Betreffend Genauigkeitsabwei-

chungen gibt es mit zunehmenden Trockengehaltsdifferenzen Ausreisser. Das Vermessungsergebnis wird mit wachsender Poltergrösse präziser.

Stammholzvermessung im Wald ...

Vollernter, die einen Erntekopf mit Längenmessrad haben, sind zusätzlich in der Lage, anhand des Öffnungswinkels der Vorschubwalzen/Entastungsmesser den Stamm-Durchmesser zu messen. Daraus wird das Stammvolumen mithilfe hinterlegter Algorithmen berechnet und über den Bordcomputer zur Verfügung gestellt. Das Vollerntermass hat zu Abrechnungszwecken grosse Bedeutung, weshalb Experten vordringlich an einem Entwurf zur PTB-Anforderung² arbeiten.



Solche Brennholzpolter sind eine besondere Herausforderung für neue Vermessungstechniken. Bild: zvg



Zur Brennholzverriegung steht mit der Kranwaage ein verlässliches System zur Verfügung. Bild: FVA

... und am Werkeingang

Die elektronische Werkvermessung ist in Europa seit Mitte der Achtzigerjahre etabliert. Weiterentwickelt wurde die Werkvermessung im Bereich der automatisierten Bestimmung von Rundholz-Qualitätskriterien (siehe Artikel «Digitalisierung im Wald»).

Für Brennholz die Kranwaage

Mit einer im Kranarm des Forstraktors eingebauten, geeichten Waage kann Brennholz in Längen bis etwa sieben Meter beim Abladen zangenweise gewogen und zum Poltergesamtgewicht aufsummiert werden. Das Wiegen erfolgt automatisch, dazu muss der Abladevorgang nicht unterbrochen werden. Zu den Anforderungen an eine Kranwaage zählen (laut FVA):

Atro-Gewichtsvermessung

- Feststellen des Bruttogewichts (Holz plus Fahrzeug) bei Werkeingang auf einer Brückenwaage.
- Rückwiegen nach dem Entladen beim Verlassen des Werks (Tara: Leergewicht Fahrzeug).
- Das Gewicht zwischen Brutto- und Tara-Gewicht entspricht dem Netto- oder Frischgewicht bzw. dem Holzgewicht bei der Anlieferung im Werk.
- Beim Werkeingang wird mittels Motorsäge und Auffangbehälter eine Sägespanprobe zur Ermittlung des Trockengehalts entnommen (mindestens acht Einschnitte bis ins Mark, verteilt über die ganze Ladung).
- Probe wird gut durchmischt, frisch gewogen und bis zur Gewichtskonstanz getrocknet und im gedarrten Zustand erneut gewogen. Das Wiegen der Probe erfolgt auf einer Präzisionswaage mit Digitalanzeige.
- Werden 100 Gramm frisches Spangut zur Trockengehaltsermittlung abgewogen, so entspricht der Wert in Gramm bei der Rückwiegen im darrtrockenen Zustand dem Trockengehalt der Probe in Prozent.
- Aus Frischmasse (gesamte Holzladung) und Trockengehalt errechnet man das Atro-Gewicht. (Atro = absolut trocken; Lutro = lufttrocken)

Quelle: Rieger GmbH, IG Industrieholz

Fazit

Grundsätzlich muss von allen handelbaren Gütern das Gewicht bekannt sein. In der Vergangenheit wurden die Holzgewichte im Wald oft nur annähernd genau festgestellt, weil die genaue Einzelstammvermessung sehr zeitaufwendig ist. Verschiedene neue Messverfahren ermitteln das Gewicht/Volumen rasch und sind bereits eichfähig. ■

1) FVA: Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg.

2) Aktuelle Software-Anforderungen für Messgeräte, definiert durch die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (Eichwesen) in Braunschweig.

DIESEL

 MIGROL



Jetzt vom Diesel-Aktionsangebot profitieren!

Nutzen Sie diese Gelegenheit und füllen Sie Ihren Dieseltank zum günstigen Preis. Rufen Sie jetzt an und nennen Sie bei Ihrer telefonischen Bestellung das Codewort «Diesel-Rabatt» ☎ 0844 000 000.

Gültig bis 31.8.2019 für Neubestellungen und Bestellmengen ab 800 Liter. Das nächste Diesel-Aktionsangebot erscheint in der Oktober-Ausgabe 2019.

**ECHTE POWER OHNE SHIFT:
DIE SICHEREN STUFENLOSEN**
6120-6140 TTV.

CHF 10.000 sparen!
Stufenloser TTV zum
Powershift-Preis.*

*Preisreduktion inklusive 7,7 % MwSt.
Gültig für die Modelle 6120 TTV - 6140 TTV.

Wer jetzt noch robotisiert kauft, ist selber schuld! Denn bei Kauf bis 31.10.2019 sparen Sie CHF 10'000, denn Sie erhalten das stufenlose TTV Getriebe ohne Mehrpreis zum Powershift-Modell. So kommen Sie mit den sicheren stufenlosen 6120-6140 TTV auch durch schwierigstes Terrain sicher ans Ziel. Garant dafür ist ein Sicherheitspaket, bestehend aus:

- | | |
|---------------------------------|-------------------------------|
| ✓ Federspeicher-Feststellbremse | ✓ Hydraulischer Motorbremse |
| ✓ Echtem 4-Radbremssystem | ✓ Aktiver Stillstandsregelung |
| ✓ LED-Beleuchtungspaket | |

*Nicht mit anderen Aktionen kombinierbar. ● SDF Schweiz AG, Pfäffistrasse 5, 9536 Schwarzenbach - Tel. 071 929 54 50, info@sdfgroup.ch ● DEUTZ-FAHR ist eine Marke von SDF

Die sicheren stufenlosen Serie 6 von DEUTZ-FAHR stehen Ihnen bereits ab 120 PS zur Verfügung. Überzeugen Sie sich bei einer Probefahrt selbst und lassen Sie sich Ihre individuelle Konfiguration von Ihrem Deutz-Fahr Händler oder direkt von uns anbieten.

- Region Zürich: Patrick Scherer-Blaser 079 615 72 11
- Region Ostschweiz: Othmar Dort 079 432 50 40
- Region Bern, Basel: Thomas Schneider 079 827 35 03
- Region Zentralschweiz, Tessin: Peter von Holzen 079 289 58 42

DEUTZ-FAHR lohnt sich immer!









Der Schweizerische Verband für Landtechnik (SVLT) ist die Dachorganisation von 23 Sektionen und zählt rund 20000 Mitglieder. Der Verband vertritt die Interessen der Schweizer Landwirte in allen Fragen der Landtechnik und berät seine Mitglieder in diesen Themen

Wir suchen per sofort oder nach Vereinbarung einen

Berater für Landtechnik

Hauptaufgaben

- Beratung und Unterstützung der Mitglieder in Fragen rund um den Einsatz von Landtechnik im Feld und im Strassenverkehr
- Mitarbeit in der Arbeitsgruppe «Spritzentest» sowie in weiteren Arbeitsgruppen und Projekten
- Erstellung und Pflege von landtechnischen Merkblättern und Broschüren
- Organisation von Messen und Ausstellungen des SVLT
- Fachliche Unterstützung der Redaktion «Schweizer Landtechnik» / «Technique Agricole»

Anforderungen

- Landwirtschaftliche oder technische Ausbildung
- Einige Jahre Berufserfahrung in der Landtechnik-Branche oder landwirtschaftlicher Beratung
- Selbstständige, initiative und engagierte Arbeitsweise
- Gute bis sehr gute Französischkenntnisse

Sie verfügen über eine offene und gewinnende Persönlichkeit, sind flexibel und arbeiten gerne selbstständig.

Wir bieten Ihnen einen spannenden Aufgabenbereich mit Gestaltungsmöglichkeiten in einem kleinen Team zu fortschritten Anstellungs- und Arbeitsbedingungen.

Bitte senden Sie Ihre Unterlagen an:
Schweizerischer Verband für Landtechnik,
Ausserdorfstrasse 31, 5223 Riniken,
aldo.rui@agrartechnik.ch.

Für Fragen steht Ihnen Herr Aldo Rui,
Direktor, 056 462 32 00, zur Verfügung.





Die Firma GRANIT PARTS Agritec Griesser GmbH ist ein bedeutendes, schweizweit tätiges Handelsunternehmen im Bereich Ersatzteile und Zubehör für die Land- und Baumaschinen-Branche sowie für Kleingeräte-Fachhändler und mechanische Werkstätten aus anderen Branchen. Im Auftrag der GRANIT PARTS Agritec Griesser GmbH suchen wir für die Betreuung der Regionen Bern/ Basel und Luzern/Aargau per sofort oder nach Vereinbarung

aussendienstmitarbeiter (m/w).

Diese Aufgaben erwarten dich:

- Betreuung der bestehenden Kunden und Akquisition von Neukunden
- Vermittlung der Dienstleistungen und Produkte von GRANIT PARTS
- Marktanalysen durchführen und diese gezielt umsetzen

Du bringst Folgendes mit:

- Abgeschlossene Ausbildung als Land-, Baumaschinen- oder Motorgeräte-mechaniker
- Weiterbildung im kaufmännischen Bereich z. B. als Technischer Kaufmann
- Verkaufserfahrung und Affinität zur Landwirtschaft sind von Vorteil
- Sehr gute Deutschkenntnisse in Wort und Schrift sind zwingend
- Gute Französisch- oder Italienischkenntnisse von Vorteil

Deine Vorteile:

- Sehr gutes Grundsalar, zuzüglich Gratifikation und Provision
- Möglichkeit, von Zuhause aus zu arbeiten (Home-Office)
- Eigenes Firmenfahrzeug inkl. Benzin- und Waschkarte
- Persönliches iPhone und iPad werden zur Verfügung gestellt
- Pauschalpensen für Mittagessen, Nachessen und Übernachtung
- Minimum 23 Tage Ferien

Wir bieten dir eine interessante Stelle an, die es dir ermöglicht, deine Kenntnisse und Fähigkeiten weiterzuentwickeln sowie Anstellungsbedingungen und Sozialleistungen, die den Anforderungen der Stelle entsprechen.

Haben wir dein Interesse geweckt? Dann schicke deine kompletten Unterlagen per E-Mail an rafael.stalder@randstad.ch oder per Post an Randstad (Schweiz) AG, Rafael Stalder, Sempacherstrasse 3, 6003 Luzern


human forward.