

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 82 (2020)
Heft: 3

Artikel: Holz gibt eine heimelige Wärme
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082443>

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: 04.02.2026

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



Energieholz fällt in unterschiedlichen Sortimenten an und wird bedarfsgerecht verarbeitet. Bilder: R. Hunger

Holz gibt eine heimelige Wärme

Energieholz liegt im Trend. Während ein grosser Anteil zu Waldhackschnitzeln verarbeitet wird, hat die Brennholzproduktion in Form von Stückholz nach wie vor ihre Bedeutung. Der Mechanisierungsgrad kann unterschiedlich hoch sein.

Ruedi Hunger

Feuer als Inbegriff von Wärme ist die sichtbare Begleiterscheinung einer Verbrennung. Zu Stückholz verarbeitet wird der Brennstoff, seit der Mensch mit eigener Kraft und unter Zuhilfenahme von einfachsten Spaltwerkzeugen das Holz zu zerkleinern begann. Stückholz ist ein wichtiges Brennmaterial, wenn es um die Wärmeproduktion in häuslichen Holzfeuerungsanlagen geht. Allerdings wird das Stückholz immer mehr durch Holzschnitzel abgelöst.

Heizwert: 4,3 kWh

Holz besteht zur Hauptsache aus den Zellwandbestandteilen Cellulose, Lignin und Hemicellulose. Weitere Stoffe sind unter anderem eingelagerte Harze, Fett, Stärke und Mineralien. Die Dichte verschiedener Holzarten bestimmt den Heizwert. Mehrheitlich sind Nadelhölzer leichter als Laubhölzer. Bezogen auf ein bestimmtes Volumen liegt der Heizwert

von Buche über demjenigen von Fichten- oder Föhrenholz. Bezogen auf das Gewicht verhält es sich anders. Bei gleichem Gewicht und gleicher Feuchte liegt der Heizwert der Nadelhölzer über demjenigen der Buche. Erklärbar ist dies mit dem höheren Anteil an Lignin und Harzen. Beide sind energiereicher als Cellulose. Der durchschnittliche Heizwert von aufbereitetem und lufttrockenem Holz liegt bei 4,3 kWh je Kilogramm.

Spalten und Ablängen

Waldfrisches Holz lässt sich leichter spalten, daher macht es Sinn, Brennholz möglichst rasch nach dem Schlag zu verarbeiten. Das Spalten mit Axt und Spalthammer wird immer mehr zur Ausnahme. Mit zunehmendem Technikeinsatz steigt die Leistung, aber auch der Kostengrad. Die körperlichen Belastungen sinken. Wenn Scheitholz für den Handel produziert wird, ist genaues Ablängen eine

notwendige Voraussetzung. Zum Ablängen werden Motorsägen, Kreissägen mit Wipp- oder Rolltisch sowie Kappsägen und Sägeautomaten eingesetzt. Das eigentliche Holzspalten beginnt beim einfachen hydraulischen Stehendspalter und führt über anspruchsvolle Stehend-/Liegendspalter für Einmeter-Spalten bis zu unterschiedlichen Spaltautomaten. Der Automatisierungsgrad ist bei modernen Säge- und Spaltmaschinen sehr hoch und muss auf die effektiven Bedürfnisse ausgelegt werden.

Arbeitsplatzorganisation

An der Verteilung der einzelnen Arbeitsschritte hat Agroscope umfassende Untersuchungen durchgeführt. Diese sind im ART-Bericht 703/2008 zusammengefasst und sind die Grundlage für nachstehende Tabelle 1. An der Verteilung der einzelnen Arbeitsschritte lässt sich erkennen, wie gut der Arbeitsplatz organisiert



Stückholz soll luftig geschichtet und gegen Regen geschützt gelagert werden, damit der Wassergehalt auf unter 20 Prozent abnimmt.

ist. Das bedeutet, je mehr Zeit für das eigentliche Spalten verwendet wird, desto näher liegt das Holzlager. Damit ist auch erklärbar, warum bei Verwendung der Axt der Anteil «Holz spalten» nur halb so gross ist wie mit dem Spalthammer (Distanz).

- Kleine Senkrechtpalter

Die Tabelle zeigt, dass wenn der Arbeitsplatz für den kleinen Senkrechtpalter optimal organisiert ist, das eigentliche Spalten einen hohen Anteil von bis zu 70% am gesamten Arbeitsablauf erreichen kann (inkl. des Aufwandes für das

Ausrichten). Die Abweichungen bei «Holz holen» und «Holz ablegen» werden im Wesentlichen durch unterschiedliche Weglängen verursacht. Die Unterschiede für das «Ausrichten» zwischen Kleinspalter A und B sind auf astigere und unförmige Riegel zurückzuführen. Beim Kleinspalter C ist das «Ausrichten» beim «Holz spalten» inbegriffen.

- Grosse Senkrechtpalter

Mit einem grossen Senkrechtpalter wird bei optimaler Arbeitsplatzgestaltung ein «Holz spalten»-Anteil von 70% erzielt. Der restliche Arbeitszeitaufwand verteilt

sich gleichmässig auf «Holz holen» und «Holz ablegen». Die Arbeit mit dem grossen Senkrechtpalter ist körperlich anstrengend. Der bereits beim kleinen Senkrechtpalter eingesetzte Proband musste beim GS1 und GS2 kleine Erholungspausen einlegen.

- Waagrechtpalter/2 Personen

Den Arbeitsablauf «Holz ablegen» gab es bei der Agroscope-Teststudie (Tabelle) nicht, weil das Holz bei WS 1 einfach zu Boden fiel, während es bei WS 2 von einer weiteren Arbeitskraft aufgenommen und sofort gestapelt wurde. Damit gleichmässige Scheitstärken entstehen, kann bei Waagrechtpaltern das Kreuz auf den Mittelpunkt des Rundling-Querschnittes justiert werden. Diese Zyklusdauer ist beim Waagrechtpalter vom Durchmesser der Rundlinge abhängig. Von 8 bis 25 cm Ø ist die Zyklusdauer konstant, steigt bei 25 cm bis 35 cm Ø leicht und von 35 cm bis 65 cm Ø sogar stark an.

Klassifizierung von Energieholz

Damit auch bei Energieholz (Brennstoff) eine Qualitätssicherung gewährleistet ist und damit Feuerungsanlage und Brennstoff ideal aufeinander abgestimmt sind, werden die Holzschnitzel nach einer Klassifizierung von «QM-Holzheizwerke» und «Holzenergie Schweiz» eingeteilt (siehe Klassifizierung von Energieholz, Holzenergie Schweiz). Diese Sortimenten dienen als Basis für Lieferverträge und werden auch bei der Auswahl der Brennstoffförderung und des Feuerungssystems berücksichtigt. Die Zusammensetzung der Schnitzel kann sehr unterschiedlich sein. Je nach Standort oder Waldeingriff kann Weichholz (Pappel- und Weidenholz), Hartholz (Hasel, Hagebuche) oder Walddurchforstungsholz mit hohem Nadelanteil (Pflege von Nadelwäldern) anfallen. Da bei der Planung einer neuen Feuerungsanlage als Erstes die Qualität der Schnitzel abgeklärt wird, betonen führende Heizungslieferanten, dass die Zusammensetzung auf jeden Fall auf die Feuerungsanlage abgestimmt sein muss.

Stückholz richtig lagern

Bei stehendem Holz sind die Zellen mit flüssigen Lösungen gefüllt, daher fühlt es sich feucht an. Damit die an-

Arbeitszeitbedarf bei verschiedenen Arbeitsverfahren

Zeitliche Verteilung der Arbeitsschritte unter Verwendung von ...	Verfahren	Holzart	Arbeitsschritte und %-Arbeitsanteile			
			Holz holen	Holz ausrichten	Holz spalten	Holz ablegen
Axt bzw. Spalthammer	Axt	Fichte	40%		36%	24%
	Spalthammer	Fichte	11%		72%	17%
	Spalthammer	Buche	6%		80%	14%
Senkrechtpalter klein	Spalter A		19%	9%	46%	26%
	Spalter B		17%	18%	51%	14%
	Spalter C		13%		66%	21%
Grosser Senkrechtpalter (GS)	GS 1		39%	14%	9%	38%
	GS 2		30%	17%	23%	30%
	GS 3		15%		70%	15%
		Holz holen	Kreuz verstellen	Ausrichten	Vorschub	Stempel zurück
Waagrechtpalter (WS) Zusätzliche Hilfsperson	WS 1		7%	12%	44%	37%
	WS 2	12%	7%	20%	34%	31%

Quelle: Agroscope/FAT-Bericht 703



Schutzvorrichtungen reduzieren beim kleinen Senkrechtspalter das Unfallrisiko.



Trommelsägen sind auf einem hohen Sicherheitslevel.



Spaltautomaten zeichnen sich durch hohe Leistungen und wenig Handarbeit aus.

Die verschiedenen Baum-/Holzarten unterscheiden sich im Heizwert

Baumart	Ø-Dichte (kg/m³)	Heizwert in kWh pro kg	Heizwert in kWh pro Rm	1 Rm ersetzt ... l Heizöl
Ahorn	522	4,1	1900	190
Birke	450	4,3	1900	190
Eiche	561	4,2	2100	210
Pappeln	377	4,1	1200	120
Rotbuche	554	4,0	2150	215
Ulme	556	4,1	1900	190
Ø-Laubholz	503	4,1	1850	185
Fichte	377	4,5	1600	160
Föhre	431	4,4	1700	170
Lärche	487	4,3	1700	170
Tanne	332	4,5	1500	150
Ø-Nadelholz	407	4,4	1625	162

1 Raummeter (Rm) = 1 Ster, 1 Liter Heizöl hat einen Heizwert von 10,08 kWh

Energiewerte in Abhängigkeit vom Wassergehalt

Wassergehalt in %		0	15	20	30	50
	Einheit	Heizwert in kWh				
Fichte mit einer Dichte von 379 kg TM/Fm	kg	5,20	4,32	4,02	3,44	2,26
	Fm	1970	1930	1900	1860	1710
	Rm	1380	1350	1330	1300	1200
Buche mit einer Dichte von 558 kg TM/Fm	kg	5,00	4,15	3,86	3,30	2,16
	Fm	2790	2720	2700	2630	2410
	Rm	1950	1910	1890	1840	1690

Quelle: Energienetzwerk e. V.

Klassifizieren von Energieholz (ab April 2015)

Spalten	Gespaltene Rugel mit Mindestzopfdurchmesser von 14 cm
Kleine Spalten	Gespaltene Rugel mit Zopfdurchmesser von 10 bis 14 cm
Rugel	Zopfdurchmesser 7 bis 14 cm
Trockenes Holz ...	Als trockenes Holz gilt Holz, das gut gestapelt an einem gut durchlüfteten und vom Regen geschützten Ort mindestens 24 Monate gelagert worden ist. Der Wassergehalt muss unter 20% betragen.
Energieholz lang	Energieholz wird in der Regel zu Stückholz aufgearbeitet und weist eine Mindestlänge von 2 m auf. Der Minstdurchmesser beträgt 10 cm am dicken Ende, jedoch ohne Wurzelanläufe. Die maximale Krümmung beträgt 50 cm auf 3 m Länge.
Holzfehler	Die Sortimente und Qualitäten des Energieholzes enthalten gesundes Holz. Hartrote Fäule beim Nadelholz und leichte Erstickungen beim Laubholz sind tolerierbar. Als Ausschuss bezeichnet werden faules, brüchiges, zersplittertes und ersticktes Holz und Hölzer mit Weissfäule.

Quelle: Holzenergie Schweiz

gestrebte saubere Verbrennung ohne Russbildung erreicht wird, muss das Holz vor der Verbrennung trocken sein. Mit einer luftigen und regengeschützten Lagerung wird ein optimaler Feuchtigkeitsgehalt von 16 bis 18 Prozent erreicht.

Frisch geschlagenes Holz soll nicht sofort in einem geschlossenen Raum gelagert werden. Ebenso schlecht ist es, wenn es mit einer Plastik- oder Abdeckfolie komplett eingepackt wird. Sonnige, wind-exponierte Lagerorte sind zu bevorzugen. Das Brennholzlager soll mit einem Regenschutz versehen sein. Letztlich entscheidend für den Heizwert je Gewichtseinheit ist der Anteil Wasser an der Gesamtmasse. Frisch geschlagenes Holz mit einem Wasseranteil von 50 Prozent hat einen Heizwert von etwa 2 kWh/kg, luft-trockenes Holz (15 bis max. 20%) einen solchen von 4 kWh/kg.

Fazit

Holz gibt bekanntlich dreimal warm: einmal beim Fällen und Aufrüsten, später bei der Verarbeitung zu Stückholz und schliesslich beim Verbrennen. Je nach Mechanisierungsgrad ist der Verarbeitungsaufwand unterschiedlich hoch, entsprechend variieren auch die Verarbeitungskosten je Raummasse. Damit Stückholz mit möglichst tiefen Emissionen verbrennen kann, ist eine richtige Lagerung Voraussetzung. ■

Eine detaillierte Übersicht findet sich unter «agrartechnik.ch/zeitschrift/downloads».

SWISS  MADE








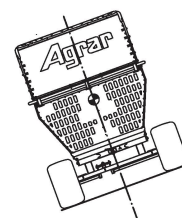
WIR ÜBERLASSEN
NICHTS DEM
ZUFALL!

Agrar LANDTECHNIK

Hauptstrasse 68
CH-8362 Balterswil
+41 (0) 52 631 16 00
info@agrar-landtechnik.ch
www.agrar-landtechnik.ch

Agrar SafeDamp

-  SICHER UND KOMFORTABEL UNTERWEGS
-  KOMPAKTES UND WIRKUNGSVOLLES FEDERSYSTEM
-  KEINE ERHÖHUNG DES SCHWERPUNKTES
-  KEIN AUFSCHAUKELEN AUF DER STRASSE
-  KEIN EINKNICKEN ODER AUSHEBEN AM HANG



AGRAR Längslenkerfederung

REBI SUISSE
Handels- und Serviceorganisation

**Rückewagen, Holz-
Greifer und Holzkrane**



KESLA

Wir bieten Ihnen eine individuelle Lösung, mit einem umfangreichen Kransortiment, Professionelle Greifer, verschiedene Antriebsmöglichkeiten und die optimale Bedienungseinheit



Aebi Suisse Handels- und Serviceorganisation SA
CH-3236 Gampelen | CH-8450 Andelfingen | 032 312 70 30 | www.aebisuisse.ch



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 Region Bern/Basel per sofort oder nach Vereinbarung einen

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
- Pauschalspesen für Mittagessen, Nachkassen 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

 **randstad**

human forward.