

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 77 (2015)
Heft: 9

Artikel: Arbeitsplatzorganisation entscheidet über Leistung
Autor: Hunger, Ruedi
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082828>

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>

Arbeitsplatzorganisation entscheidet über Leistung

Brennholz kann bereits mit geringen Investitionskosten aufbereitet werden.

Damit verbunden ist ein hoher und körperlich stark belastender Aufwand.

Mal abgesehen von Axt und Spalthammer gibt es heute verschiedene technische Möglichkeiten, das Brennholz rationell aufzuarbeiten, dabei hat die Organisation des Arbeitsplatzes eine entscheidende Bedeutung.

Ruedi Hunger

Brennholzaufbereitung und Arbeitsaufwand sind unzertrennlich miteinander verbunden. Daher haben sich auch Institute und Forschungsanstalten mit dem Arbeitsaufwand für die unterschiedlichen Aufbereitungsarten beschäftigt. Die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART (Schweiz) hat den Arbeitszeitbedarf im bäuerlichen Forst ermittelt. Mit der rationalen Scheitholzbereitung befasste sich

das Technologie- und Förderzentrum TFZ in Straubingen (Deutschland).

Mit der Stoppuhr vor Ort

Die nachfolgenden vier Tabellen zeigen den prozentualen Anteil der einzelnen Arbeitsschritte am Gesamtaufwand für die verschiedenen Verfahren auf. Dazu wurden erfahrene Probanden eingesetzt und der Zeitaufwand für die einzelnen Arbeitsab-

schnitte genau festgehalten. Nicht berücksichtigt ist in dieser Darstellung die körperliche Belastung.

An der Verteilung der einzelnen Arbeitsablaufschrifte (Tabelle 1) lässt sich erkennen, wie gut der Arbeitsplatz organisiert ist. Das bedeutet, je mehr Zeit für das eigentliche Spalten verwendet wird, desto näher liegt das Holzlager. Damit ist auch erklärbar, warum für der Arbeitsablaufabschnitt «Holz spalten» mit der Axt der Zeitaufwand wesentlich tiefer ist als mit dem Spalthammer.

Wenn der Arbeitsplatz für den kleinen Senkrechtspalter (Tabelle 2) optimal organisiert ist, erreicht das eigentliche Spalten einen Anteil bis zu 70 % des gesamten Arbeitsablaufes (inkl. des Aufwandes für das Ausrichten/Zurechtrücken). Die eigentlichen Abweichungen im Bereich «Holz holen» und «Holz ablegen» sind im Wesentlichen durch unterschiedliche Weglängen verursacht. Die Unterschiede zwischen Kleinspalter A und B für das «Ausrichten» sind auf astigere und unförmigere Rundlinie zurückzuführen. Beim Kleinspalter C ist das «Ausrichten» in «Holz spalten» inbegriffen.

Auch die grossen Senkrechtspalter (Tabelle 3) erreichen bei optimaler Arbeitsplatzgestaltung einen «Holz spalten»-Anteil von 70 %. Der restliche Arbeitszeitaufwand verteilt sich gleichmässig auf «Holz holen» und «Holz ablegen». Die Arbeit mit dem grossen Senkrechtspalter ist körperlich anstrengend. Der bereits am kleinen Senkrechtspalter eingesetzte Proband musste beim GS 1 und GS 2 kleine Erholungspausen einlegen. Zudem war die Gestaltung des Arbeitsplatzes für GS 1 und GS 2 nicht optimal.

Der Arbeitsschritt «Holz ablegen» kommt in der Teststudie (Tabelle 4) nicht vor, weil das Holz bei WS 2 einfach zu Boden fiel,



Insbesondere wenn Energieholz in Form von Kurzscheiten vermarktet wird, sind nach dem Spalten weitere mechanische Schritte notwendig. (Bilder: Ruedi Hunger)



Arbeitswirtschaftliche Kennzahlen sind bei der Bereitstellung von Scheitholz für Arbeitsplanung und Kostenkalkulation von zentraler Bedeutung, insbesondere wenn das Brennholz anschliessend kommerziell vermarktet wird.



Weniger gross ist die Bedeutung der arbeitswirtschaftlichen Zahlen im Hobby- oder Selbstversorgerbereich, zudem werden in diesem Bereich unterschiedliche Techniken eingesetzt.

während es bei WS 3 von einer weiteren Arbeitskraft aufgenommen und sofort gestapelt wurde. Damit gleichmässige Scheitstärken entstehen, kann bei Waagrechtspaltern das Kreuz auf den Mittelpunkt des Rundlingquerschnittes justiert werden. Die Zyklusdauer ist mit dem WS vom Durchmesser der Rundlinge abhängig. Von 8 bis 25 cm Ø ist die Zyklusdauer konstant, steigt bei 25 bis 35 cm Ø leicht und von 35 bis 65 cm Ø stark an.

Energie- und Stromverbrauch

Als Vorleistung für das spätere Spalten wird

das Holz mittels Motorsäge oder Kreissäge abgelängt. Bei der Ablängung auf 33 cm beträgt der spezifische Stromverbrauch einer Kreissäge für Fichtenholz rund 0,64 kWh/Fm und für Buche 0,84 kWh/Fm. Entsprechende Zahlen für Motorsägen liegen nicht vor. Um dennoch einen Anhaltspunkt zu erhalten, kann vergleichsweise der Energieverbrauch bei der Durchforstung herangezogen werden. Dieser beträgt umgerechnet 2,6 kWh je Festmeter (Fm). Hinzu kommt der Verbrauch für die Verlustschmierung der Sägekette in der Höhe von 0,05 l/Fm.

Der spezifische Stromverbrauch beim Kleinspalter ist für Fichtenholz mit 1,8 kWh/Fm höher als für Buchenholz mit 1,37 kWh/Fm. Die mittlere Leistungsaufnahme liegt bei 0,63 kW bzw. 0,64 kW. Die grossen Senkrechtpalster sind oft Anbaumaschinen für Traktoren. Entsprechend hängt der Treibstoffverbrauch von der Leistung des Traktors ab. Tendenziell ist der Verbrauch für den Waagrechtspalter etwas tiefer, dies wird mit der effizienteren Arbeitsgestaltung in Verbindung gebracht. Umgerechnet in kWh (1 l Dieselkraftstoff = 10 kWh) wurden bei Energieverbrauchsmessungen deutlich höhere Werte für die traktorbetriebenen Maschinen gemessen. Selbst beim energiegiengünstigeren Waagrechtspalter betragen die Energiekosten mit 0,50 €/Fm noch mehr als das 5-fache derjenigen für die stromangetriebenen Maschinen (0,10 €/Fm), sie steigen auf mehr als das 15-Fache für Senkrechtpalster in der Studie* GS 2 (1,50 €/Fm).

Tabelle 1: Zeitliche Verteilung der Arbeitsablaufabschnitte mit Axt bzw. Spalthammer

Verfahren	Arbeitsablaufabschnitt			
	Holz holen	Ausrichten	Holz spalten	Holz ablegen
Axt	Fichte	40 %	36 %	24 %
Spalthammer	Fichte	11 %	72 %	17 %
Spalthammer	Buche	6 %	80 %	14 %

Tabelle 2: Zeitliche Verteilung der Arbeitsablaufabschnitte mit Kleinspalter (senkrecht)

Verfahren	Arbeitsablaufabschnitt			
	Holz holen	Ausrichten	Holz spalten	Holz ablegen
Kleinspalter A	19 %	9 %	46 %	26 %
Kleinspalter B	17 %	18 %	51 %	14 %
Kleinspalter C	13 %		66 %	21 %

Tabelle 3: Zeitliche Verteilung der Arbeitsablaufabschnitte mit grossem Senkrechtpalster (GS)

Verfahren	Arbeitsablaufabschnitt			
	Holz holen	Ausrichten	Holz spalten	Holz ablegen
GS 1	39 %	39 %	9 %	38 %
GS 2	30 %	30 %	23 %	30 %
GS 3	15 %		70 %	15 %

Tabelle 4: Zeitliche Verteilung der Arbeitsablaufabschnitte mit Waagrechtspalter (WS) und 2 Arbeitskräften

Verfahren	Arbeitsablaufabschnitt				
	Holz holen	Kreuz verstellen	Ausrichten	Vorschub	Stempel zurück
WS 2		7 %	12 %	44 %	37 %
WS 3	12 %	7 %	20 %	34 %	31 %

Arbeitszeitbedarf im bäuerlichen Forst (ART)

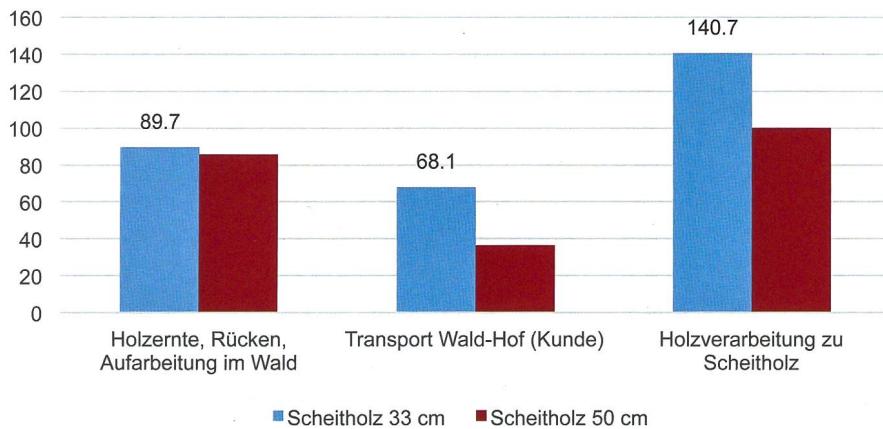
Die Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (C. Moriz und D. Goldberg) hat den gesamten Arbeitszeitbedarf in drei Arbeitsschritte unterteilt. Dabei gilt es zu beachten, dass das Holz am Waldrand oder an der Waldstrasse vorerst in Meterstücke aufbereitet und erst nach dem Transport, auf dem Hof, zu Scheitholzlänge verarbeitet wurde. Der Arbeitszeitbedarf für den Transport beinhaltet auch den Transport zum Kunden (Verkauf). Der Transport der 33-cm-Scheiten erfolgte lose, jener der 50-cm-Scheiten gebündelt. Grafik 1 zeigt den unterschiedlichen Aufwand für 33 cm bzw. 50 cm lange Scheite.

* TFZ Straubingen

Tabelle 5: Zusammenfassung der Arbeitsschritte vom Hobbybereich bis zur professionellen Scheitholzproduktion (Richtwerte).

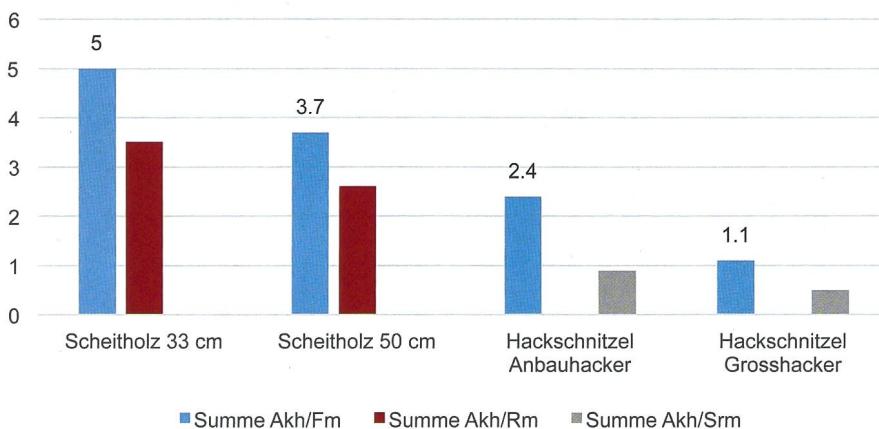
Mechanisierung Arbeit	Stufe 1: Freizeit- / Selbstversorger	Stufe 2: geringer Mechanisierungsstand	Stufe 3: erhöhter Mechanisierungsstand	Stufe 4: professionelle Stückholzbereitung
Holzernte	Motorsäge Rücken von Hand, Laden von Hand	Motorsäge Rücken von Hand, Laden von Hand	Motorsäge Rücken mit Seil, Laden mit Kran	hochmechanisierte Holzernte (Forwarder)
Transport	Transport mit PW/Anhänger	Transport mit Traktor/Anhänger	Transport mit Traktor/Anhänger	Transport mit Rundholz-LKW
Verarbeitung	– Kreissäge oder Motorsäge – Spalten mit kleinem Senkrechtspalter	– Spalten mit grossem Senkrechtspalter – anschliessend Kreissäge	Verarbeitung mit kleiner kombinierter Säge-Spalt-Maschine	Verarbeitung mit grosser kombinierter Säge-Spalt-Maschine
Lagerung	geschichtete Lagerung der Scheite	– Schichtlager von Einmeterscheiten – Kurzscheitlager in Drahtboxen	Lagerung der Kurzscheite in Boxen	Lagerung der Kurzscheite in Boxen oder grossem Haufenlager
Verbrauch / Transport	Selbstversorgung	Transport zum Kunden (bis 5km) Traktoranhänger	Transport zum Kunden (bis 10km) Traktoranhänger	LKW-Transport zum Kunden (15km)
Zeitbedarf je Festmeter	5,7 Std.	4,2 Std.	1,3 Std.	0,5 Std.
Energiebedarf je Festmeter	9 kWh	13 kWh	23 kWh	47 kWh
Anteil am Energiegehalt im Holz	0,5 %	0,5 %	0,9 %	1,9 %
Kosten je Festmeter	117.15 sFr.	90.75 sFr.	56.10 sFr.	62.70 sFr.
Kosten je Raummeter	74.25 sFr.	57.75 sFr.	36.30 sFr.	39.60 sFr.

Grafik 1: Arbeitszeitbedarf in Akmin/Fm bei ausgewähltem Verfahren der Bereitstellung von Scheitholz (ART 2008)



Agroscope kommt zum Schluss, dass bei der Herstellung von Scheitholz, je Festmeter zwischen 5,0 und 2,3 Arbeitskraftstunden anfallen. Als Vergleich sei hier erwähnt, dass die Verarbeitung zu Hackschnitzeln nur zwischen 2,4 und 1,1 Arbeitskraftstunden erfordert (Grafik 2). Arbeitswirtschaftliche Kennzahlen sind bei der Bereitstellung von Scheitholz für Arbeitsplanung und Kostenkalkulation von zentraler Bedeutung. Insbesondere wenn diese Arbeiten für Dritte ausgeführt werden oder die Scheite anschliessend zum Kunden/in den Verkauf kommen. Weniger gross ist die Bedeutung der arbeitswirtschaftlichen Zahlen im Hobby- oder Selbstversorgerbereich. In diesen Bereichen ist der eingesetzte Mechanisierungsgrad sehr unterschiedlich und die Arbeitsplatzgestaltung nicht immer optimal.

Grafik 2: Arbeitszeitbedarf je Festmeter (Fm), Raummeter (Rm) oder Schüttraummeter (Srm) ausgewählte Verfahren (ART 2008)



Fazit

Bereits die händische Herstellung von Scheiten (Axt) ist bei guter Organisation des Arbeitsplatzes kurzfristig sehr leistungsfähig und mit dem Kleinspalter vergleichbar. Allerdings lassen beim händischen Holzspalten Ermüdungserscheinungen die Arbeitsleistung bald einmal absinken. Die Leistung von Kleinspalter, grossem Senkrechtspalter und Waagrechtspalter wird in erster Linie durch die Arbeitsplatzorganisation bestimmt. Unterschiedlich gross ist dabei die körperliche Belastung. Elektrisch betriebene Spaltmaschinen verbrauchen 5- bis 15-mal weniger Energie als solche, die vom Traktor angetrieben werden. ■

Quellen: Detailliertere Angaben sind zu finden im «ART-Bericht 703/2008» oder in der Schrift TFZ 11: «Rationelle Scheitholzbereitstellungsverfahren».