

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 45 (1983)
Heft: 1

Artikel: Die Verwendung von Brennholz-Spaltmaschinen
Autor: Litscher, R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1081425>

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 Verwendung von Brennholz-Spaltmaschinen

von R. Litscher, Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, 8903 Birmensdorf ZH

Noch um die Jahrhundertwende wurden ca. 50% der einheimischen Holzproduktion für Energiezwecke gebraucht. Der Anteil sank bis Ende der sechziger Jahre auf 3–4%. Die Energiekrise erinnerte an den nachhaltig nutzbaren Brennstoff Holz und führte zu vermehrtem Einbau von Cheminées und Kachelöfen in Einfamilienhäusern.

Die Nachfrage nach gespaltenem Brennholz stieg rasch an, weshalb man nach Lösungen suchte, um das anstrengende Spalten von Hand durch Maschinen zu ersetzen.

Das umfangreiche Angebot an Holzspaltmaschinen mit unterschiedlichen Arbeitsweisen und Anschaffungspreisen verunsichert den Käufer. Viele ungeklärte Fragen regten zu einer gemeinschaftlichen Untersuchung durch folgende Institutionen an:

- Die Beratungsstelle für Arbeitssicherheit in der Forstwirtschaft, Solothurn (BAF, L. Rigling) bewertete die Belastung der Arbeitskräfte (Ergonomie) beim Holzspalten.
- Die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, Luzern (SUVA, W. Rüegger) beurteilte die Maschinen sicherheitstechnisch.
- Die Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf (EAFV, R. Litscher, A. Tomson) ermittelte die Leistung und die Kosten und stellte die wichtigsten Arbeitssysteme einander gegenüber.

Um die unterschiedlichen Funktionsweisen der Spaltmaschinen zu prüfen, wählten wir sechs verschiedene Typen aus. Die Untersuchung wurde gemeinsam mit Forstbetrieben durchgeführt, welche die Arbeitsverfahren selbst bestimmten. Man kann deshalb davon ausgehen, dass das Bedienungspersonal mit den Maschinen und dem Arbeitsablauf vertraut war. Es musste unter folgenden Bedingungen gespalten werden:

- an der Rückegasse, an der Waldstrasse und auf dem Holzlagerplatz
- Laub- und Nadelholz

- Rugel mit unterschiedlichen Durchmessern
- zwiesiges, drehwüchsiges, astiges Holz.

Spaltmaschinen für Sterholz

Mit mobilen Holzspaltmaschinen werden im Wald an befahrbaren Stellen Holzrugel (1 m lange Stücke) zu sogenannten «Spälten» aufgespalten. Die dazu verwendeten Maschinen können in zwei grundsätzlich verschiedene Typen unterteilt werden.

Spaltmaschinen mit konischer Schraube

Sie werden in der Regel hinter Traktoren an die Dreipunktaufhängung angebaut, wobei die horizontal gelagerte Schraube direkt über die Zapfwelle angetrieben wird (Abb. 1).

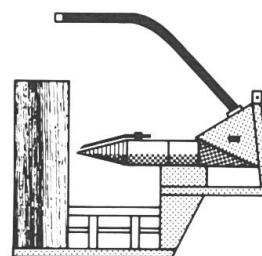


Abb. 1: Spaltmaschine mit konischer, horizontal gelagerter Schraube.

Durch Andrücken der stehenden Rugel an die Spitze der rotierenden konischen Schraube bohrt sich diese senkrecht zur Faserrichtung selbstständig in das Holz ein und spaltet es auf.

Keil-Spaltmaschinen mit ölhydraulisch vorgetriebenem Keil oder Stempel

Diese Maschinen werden als Anhänger mit aufgebautem Antriebsmotor für eine Ölzpumpe oder an der Dreipunkthydraulik hinten an Traktoren befestigt. Im zweiten Fall wird die Pumpe über die Zapfwelle angetrieben. Der Vortrieb des Keiles oder des Stem-

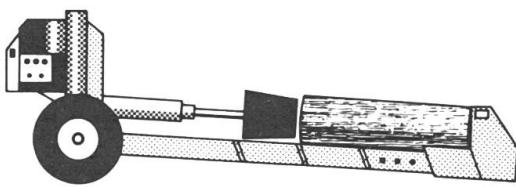


Abb. 2: Spaltmaschine mit ölhdraulisch horizontal vorgetriebenem Keil.

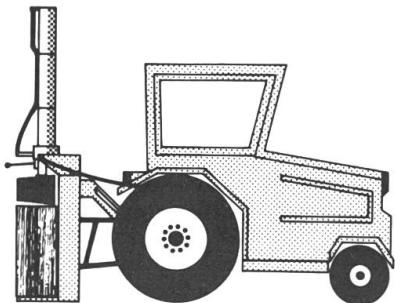


Abb. 3: Spaltmaschine mit ölhdraulisch vertikal vorgetriebenem Keil.

pels wird durch ein Ventil, in der Regel mit Totmannschaltung, von Hand gesteuert. Der Keil dringt an der Stirnseite des Rugels längs der Faserrichtung in das Holz ein und spaltet es auf. Die Spaltbewegung kann wie in Abbildung 2 horizontal oder wie in Abbildung 3 vertikal erfolgen.

Beurteilung der Sicherheit

Die Spaltwerkzeuge der Spaltmaschinen sind ungeschützt. Sobald sie sich bewegen oder zum Spalten ansetzen, entstehen Gefahrensituationen.

Der SUVA sind eine kleine Anzahl von Unfällen bekannt, die diese Gefahren im einzelnen bestätigen. Eine umfassende Sicherung der Gefahrenstellen wäre technisch wohl möglich. In der Praxis würden diese Schutzmassnahmen wegen der verschiedenen grossen Holzrugel und der unterschiedlichen Spaltbarkeit des Holzes zu hinderlich sein. Daher muss die Arbeitssicherheit vor allem durch persönliche Massnahmen und das Verhalten der an der Arbeit beteiligten Personen gewährleistet werden. Kleine technische Vorkehren können zudem unterstützend wirken.

Spaltmaschinen mit konischer Schraube sind im allgemeinen mit bedeutend höheren Unfall-



Abb. 4: Bei dieser Spaltmaschine mit konischer Schraube ist der Verdrehschutz für 1-m-Holz zweckmässig angebracht. Die im Vergleich zu Keil-Spaltmaschinen hohe Unfallgefahr durch unbeabsichtigtes Berühren der Schraube ist deutlich zu erkennen (Foto BAF, L. Rigling).

risiken behaftet als hydraulisch angetriebene Keilspaltmaschinen (Abb. 4).

Die Darstellung 1 zeigt die Gefährdung und die zutreffenden Abwehrmassnahmen in der Übersicht.

Die konstruktive Gestaltung der technischen Massnahmen im einzelnen ist noch nicht in allen Teilen entwickelt. Sie muss in Zusammenarbeit mit den Herstellern der Maschinen erarbeitet werden.

Beurteilung der Arbeitssysteme und der Belastung der Arbeitskräfte (Ergonomie)

Die untersuchten Arbeitsverfahren können in drei Varianten gegliedert und wie folgt charakterisiert werden:

● Spaltarbeit am Fällort

Die Maschine fährt etappenweise dem am Fällort eingeschnittenen Holz nach. Die Spalten werden wieder an Ort und Stelle

Darstellung 1 Beurteilung der Arbeitssicherheit von Holzspaltmaschinen

Vorschläge zur Erhöhung der Arbeitssicherheit

Gefährdung durch	Technische Massnahmen	Persönliche Massnahmen	
Spaltmaschinen mit konischer Schraube an Traktoren (horizontale Achse)			
Verklemmen der Schraube im Holz und Überdrehen der Holzrugel	Anbringen einer Überdreh-sicherung im Nahbereich der Schraube, die verhindert, dass durch eine verklemmte Schraube der Holzrugel herumgeschleudert wird. Sie muss auch für kurze Rugel wirksam bleiben.		
Berühren der Schrauben mit den Kleidern – Aufwickeln der Kleider	Anbringen einer Schutzwand oder eines Schutzrahmens direkt hinter der Schraube, damit die Spälen nicht zu weit nach hinten fallen.	Anliegende Kleidung	
Berühren der Schraube mit Handschuhen	Anbringen einer Sicherheits-Kupplung zwischen Zapfwelle und Schraube	Rugel und Spälen ausreichend oberhalb der Schraube halten	
Umstürzen der Rugel oder Spälen		Sicherheitsschuh oder Sicherheitsstiefel	
Lärm: keine Gefährdung			
Keil-Spaltmaschinen mit hydraulisch betätigtem Keil oder Stempel (horizontal oder vertikal)			
Einklemmen zwischen Keil oder Stempel und dem zu spaltenden Holz	horizontale Ausführung vertikale Ausführung	Totmannschaltung am hydr. Steuerhebel für den Vortrieb des Keils oder des Stempels Totmannschaltung nicht notwendig	Der Steuerhebel für den Spaltvorgang darf nur von der Person betätigt werden, die auf der Steuerseite das Holz vor dem Keil oder dem Stempel in die richtige Lage bringt.
Klemmstellen an den vorzutreibenden Teilen		Klemmstellen zwischen Kolbenstangenköpfen und Zylinder sind durch genügend grosse Abstände oder durch Abdeckungen zu sichern. Der Keil oder der Stempel darf in der ganz ausgefahrenen Endstellung nur bis 10 cm an den Gegenhalter oder an den Keil heranreichen.	
Umstürzen oder Abrollen der Rugel oder Spälen			Sicherheitsschuh oder Sicherheitsstiefel
Kleider und Handschuhe: keine Gefährdung			
Lärm: keine Gefährdung			



Abb. 5:
Das Holz wurde in kranlanger Form an den revierzentralen Lager- und Verkaufsort gebracht und mit der Motorsäge in 1-m-Rugel eingeschnitten. Die Rugel werden zur Spaltmaschine gerollt. Die hydraulisch angetriebene Zuführgabel hebt die Lasten auf das Spaltaggregat. Die Spälten werden in Bündelkarren zum Lagerort geführt und dort aufgeschichtet (Foto BAF, L. Rigling).



Abb. 6: Die vertikal arbeitende Maschine ermöglicht ein Arbeiten in aufrechter, gelöster Haltung. Die Anstrengungen beim Vorrücken der Rugel, Beschicken der Maschine, Spalten, Entnehmen und Einschichten der Spälten sind auf ein Minimum reduziert (Foto EAFV).

deponiert oder auf ein Fahrzeug geladen und aus dem Bestand abtransportiert.

Ergebnis:

- *An Boden und Bestand entstehen Schäden, wenn man die Waldbestände mit Traktoren und Transportanhängern befährt.*
- *Das Spalten im Holzschlag ist mit bedeutend mehr Manipulationen verbunden als an zentralem Ort. Die Arbeiter werden dabei wesentlich mehr belastet.*
- *Stetiges Verschieben und Aufstellen ist sehr zeitaufwendig.*

● Spaltarbeit an der Rückegasse

Die Maschine fährt etappenweise den während der Holzhauerei erstellten Rohbeigen nach. Der weitere Arbeitsablauf bleibt gleich wie beim Spalten am Fällort.

Ergebnis:

- *Um längere, unzumutbare Zubringerdistanzen zu vermeiden, muss jeder Beige nachgefahren und die Spaltmaschine erneut in Position gebracht werden. Das bedeutet jedesmal einen Arbeitsunterbruch, der den Zeitaufwand erhöht.*
- *An der Rückegasse mit schweren Holzrugen Rohbeigen erstellen ist mit unnötigen Manipulationen verbunden und sollte unterlassen werden.*

● Spaltarbeit auf der Waldstrasse und dem Holzlagerplatz (Verkaufsorte)

Das Holz wird in baum- oder kranlanger Form an die Waldstrasse gerückt oder auf den Holzlagerplatz transportiert. An diesen zentralen Orten wird es eingeschnitten und gespalten. Die Spalten können entweder eingeschichtet und dort belassen oder direkt auf ein Fahrzeug geladen und abtransportiert werden (Abb. 5).

Ergebnis:

- Dieses Verfahren lässt bei optimaler Arbeitsgestaltung eine belastungsmässig vertretbare Arbeitsweise zu.
- Nur baum- oder kranlang gerücktes Holz sollte auf diese Weise zu Sterholz aufgearbeitet werden. Vom Transport ganzer bis zu 100 kg schwerer Rugel ist abzusehen (vergleiche: «Die Bereitstellung von Industrieholz», EAFV-Bericht Nr. 221).

Das Holzspalten mit Maschinen lässt sich wie folgt beurteilen:

- *Maschinell wird, mit Ausnahme von einzelnen Hebevorrichtungen, nur der eigentliche Spaltvorgang ausgeführt.*
- *Die Spaltmaschine wäre in der Lage, mehr Holz zu spalten als ihr mit einer durchschnittlichen Arbeitsgeschwindigkeit von Hand zugeführt werden kann. Mechanisierungen dieser Art erhöhen den Leistungsdruck auf die Arbeitskräfte.*
- *Maschinen, die mit stehenden Rugeln beschickt werden, erlauben eine gute Körperhaltung (Abb. 6).*
- *Spaltmaschinen ohne Hebevorrichtung, die mit liegenden Rugeln beschickt werden, zwingen zu schweren Arbeiten in gebückter Stellung und ungünstigen Zwangshaltungen. Die Bedienungselemente können in bezug auf Form und Abmessungen zum Teil noch verbessert werden (Abb. 7 und 8).*
- *Das Spalten von faserigem, astigem, zwiesligem, knorrigem und verwachsenem Holz wird durch die Maschinen wesentlich beschleunigt und erleichtert. Leicht spaltbares Holz verursacht dagegen eine geringere Gesamtbelastung beim Spalten von Hand.*
- *Die Anforderungen an die Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung sind bedeutend höher als bei der Handarbeit. Ergonomisch günstige Arbeitsbedingungen werden nur bei einzelnen optimal gestalteten Arbeitsabläufen erreicht.*
- *Für den Einsatz auf der Rückegasse und im Bestand eignen sich nur Spaltmaschinen, die an Traktoren angebaut sind.*

Abb. 7:
Diese horizontal arbeitende, leichte Spaltmaschine mit eigenem Antrieb wurde direkt vor der Sterbeige plaziert. Die schweren Rugel (Durchschnittsgewicht: 47 kg) mussten vorgerückt und von Hand auf die Maschine gelegt werden. Die Spaltbühne und der Schalthebel liegen ausgesprochen tief. Die Folge ist ein sehr hoher Anteil an schädlicher Bückarbeit (Foto BAF, L. Rilling).



Leistungen und Kosten

Leistung und Kosten beim Holzspalten sind abhängig von der Anzahl der gewünschten Spälen pro Ster (Darstellung 2 und 3). Innerhalb einer Holzart konnte kein Leistungsunterschied zwischen leicht und schwer spaltbarem Holz gefunden werden. Beim Laubholz liegt die Leistung höher als beim Nadelholz. Dieser Unterschied lässt sich darauf zurückführen, dass das Nadelholz nach dem Aufspalten noch durch Fasern zusammengehalten wird. Sie müssen durchschnitten oder auseinandergerissen werden. Damit dauert der Spaltvorgang länger als beim Laubholz.

Die Zeit- und Kostenangaben in den Darstellungen enthalten folgende Teilarbeiten: Beschicken, Spalten und Einschichten in grosse Ster- und Rohbeigen an der Waldstrasse und auf revierzentralen Lagerplätzen. Erfolgt das Spalten ab Rohbeigen an der Rückegasse, dann müssen 5% zur gesamten Arbeitszeit, im Bestand 10% zur gesamten Arbeitszeit oder den Kosten dazugezählt werden.

Die von den Förstern an den Versuchsorten angegebenen jährlich zu spaltenden Holzmengen ergeben die geringe Auslastung der Maschinen von 50 bis 150 Einsatzstunden. Die Leistungen und die Kosten in den Darstellungen beziehen sich auf 35 bis 60 Spälen pro Ster. Die detaillierten Annahmen zu den Grundkosten sind aus der Legende zu den Darstellungen 2 und 3 ersichtlich.

Insgesamt können die Spaltmaschinen wie folgt beurteilt werden:

- 1) Spaltmaschinen mit konischer Schraube, an Traktoren angebaut (Abb. 4):
 - *Leistung:*
5,0–8,2 Ster pro Stunde bei Laubholz
4,2–7,0 Ster pro Stunde bei Nadelholz
 - *Kosten:*
Fr. 7.40–12.20 pro Ster bei Laubholz
Fr. 8.60–14.60 pro Ster bei Nadelholz
 - *Die Anschaffungskosten betragen ca. Fr. 2200.–*

- *Die Kosten pro Ster sind ca. Fr. 1.50 geringer als bei Keilspaltmaschinen*
- *Aus sicherheitstechnischen Gründen sind bei einer Anschaffung aber Keilspaltmaschinen vorzuziehen.*

- 2) Spaltmaschine mit Fünf-Stern-Keil, horizontal arbeitend, mit Hebevorrichtung und eigenem Antrieb (Abb. 5):
 - *Leistung:*
7,0–11,6 Ster pro Stunde bei Laubholz.

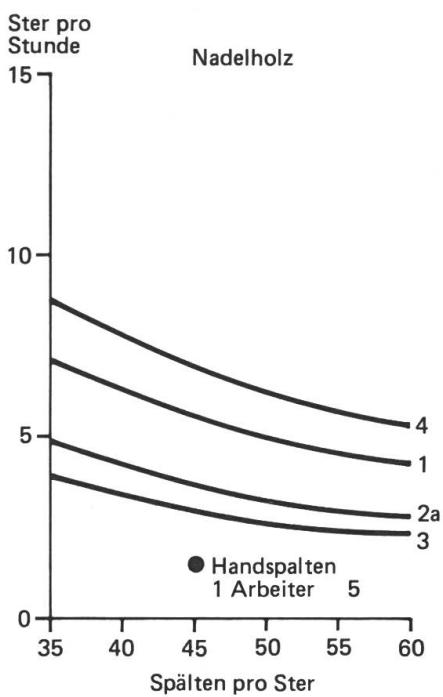
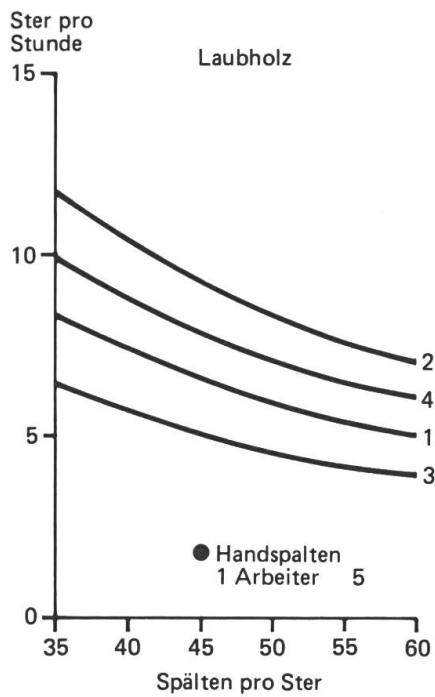
Legenden zu den Darstellungen 2 und 3 (Alle Ansätze gelten pro Stunde)

- Auslastung der Spaltmaschinen: 100 Einsatzstunden, Berechnung nach FAO-Schema.
- Traktoren: 44 kW à Fr. 17.95 nach «Entschädigungsansätze für Forstmaschinen» der forstwirtschaftlichen Zentralstelle (FZ).
- 1 Arbeiter: Fr. 20.–.

- 1 konischer Schraube (Fr. 3.35) + 1 Traktor 44 kW (Fr. 17.95) + 2 Arbeiter (Fr. 40.–). Total Fr. 61.30.
- 2 Fünf-Stern-Keil, hydraulische Schubkraft 330 kN. Antrieb 9 kW (Fr. 18.60) + 4 Arbeiter (Fr. 80.–). Total Fr. 98.60.
- 2a Einfacher spitzwinkliger gerader Keil, hydraulische Schubkraft 330 kN. Antrieb 9 kW (Fr. 18.60) + 4 Arbeiter (Fr. 80.–), Total Fr. 98.60.
- 3 Einfacher spitzwinkliger gerader Keil, hydraulische Schubkraft 110 kN (Fr. 8.10) + 3 Arbeiter (Fr. 60.–). Total Fr. 68.10.
- 4 Einfacher konkaver Keil, hydraulische Schubkraft 110 kN (Fr. 8.35) + 1 Traktor 44 kW (Fr. 17.95), + 3 Arbeiter (Fr. 60.–). Total Fr. 86.30.
- 5 Spalten von Hand: Leistung eines Arbeiters. Für den Vergleich mit Maschinen: Leistung multiplizieren mit der Anzahl der eingesetzten Arbeiter.

Darstellung 2

Leistung Ster pro Stunde



Darstellung 3

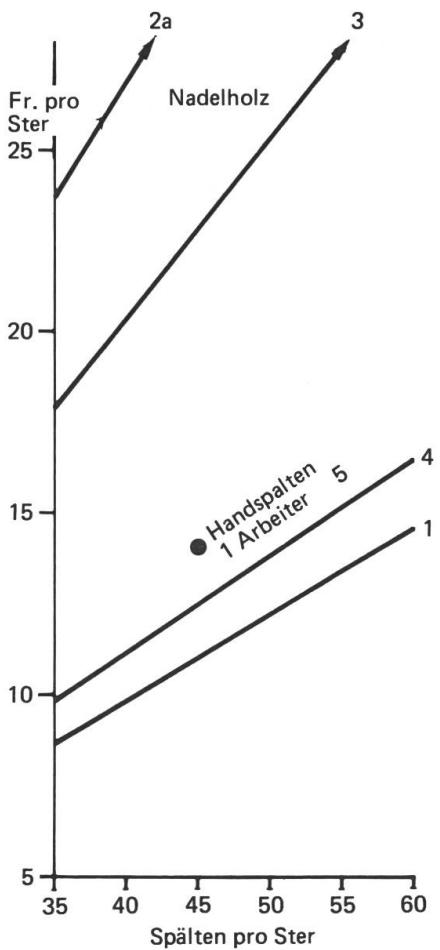
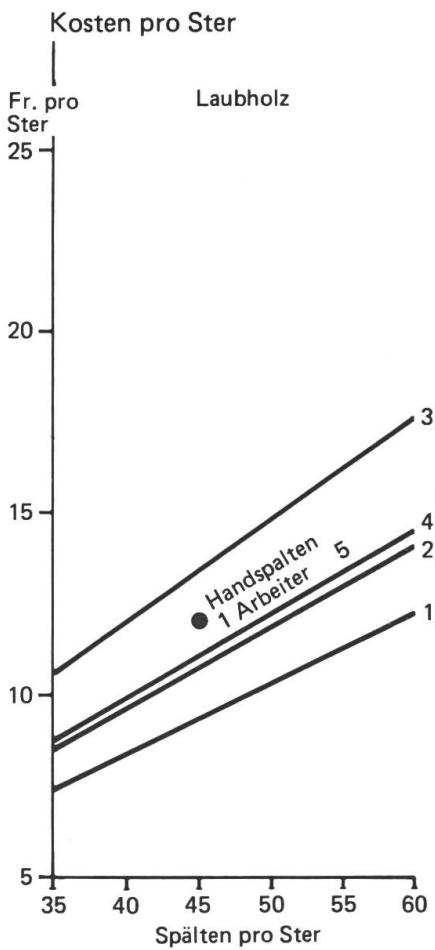




Abb. 8:
Mit enormer Kraftanstrengung und ungünstigen Körperhaltungen wird diese horizontal arbeitende Spaltmaschine beschickt. Das Gewicht des Eichenrugsels dürfte 100 kg betragen (Foto BAF, L. Rigling).

- Kosten:
Fr. 8.40–14.– pro Ster bei Laubholz.
- Die Anschaffungskosten betragen ca.
Fr. 10'300.–.
- Die Leistung ist gross.
- Der Stempel drückt die Rugel über den Fünf-Stern-Keil, so dass die Spälten hinter der Maschine abgenommen werden können.
- Die Maschine benötigt eine Auslastung von ca. 800 Ster pro Jahr.

2a) Spaltmaschine mit Einfach-Keil, horizontal arbeitend, mit Hebevorrichtung und eigenem Antrieb:

- Leistung:
2,8–4,8 Ster pro Stunde bei Nadelholz.
- Kosten:
Fr. 23.60–39.80 pro Ster bei Nadelholz.
- Entspricht der Maschine 2.
- Die spitzwinklige gerade Ausformung des einfachen Spaltkeils senkt die Leistung, weil die Rugel durchgeschnitten und nicht aufgespalten werden.
- Dieser Spaltkeil wird nur bei schlecht spaltbarem und bei Nadelholz eingesetzt.
- Der Stempel drückt den Rugel über den Keil. Zu grobe Spälten müssen zurückgeholt werden.

3) Spaltmaschine mit Einfach-Keil, horizontal arbeitend, mit schwachem eigenem Antrieb (Abb. 7):

- Leistung:
*3,9–6,4 Ster pro Stunde bei Laubholz
2,3–3,8 Ster pro Stunde bei Nadelholz.*
- Kosten:
*Fr. 10.60–17.60 pro Ster bei Laubholz
Fr. 17.90–30.20 pro Ster bei Nadelholz.*
- Die Anschaffungskosten betragen ca.
Fr. 3700.–.
- Die Leistung ist gering.
- Die Spaltkosten sind hoch.
- Die Keilform ist wie bei 2a spitzwinklig, gerade und deshalb ungünstig.
- Die Rugel müssen von Hand auf die Maschine gehoben werden, was viel schädliche Bückearbeit erfordert.

4) Spaltmaschine mit Einfach-Keil, vertikal oder horizontal arbeitend, an Traktoren angebaut (Abb. 6 und 8):

- Leistung:
*6,0–9,8 Ster pro Stunde bei Laubholz
5,2–8,7 Ster pro Stunde bei Nadelholz.*
- Kosten:
*Fr. 8.80–14.40 pro Ster bei Laubholz
Fr. 9.80–16.40 pro Ster bei Nadelholz.*

- Die Anschaffungskosten betragen ca. Fr. 5800.–.
- Die Leistung ist hoch.
- Die von der Schneide aus nach innen gewölbte und nach hinten erweiterte (konkave) Keil-Form bewährt sich, sie schneidet die Stirnseite an und spaltet die Rugel schnell auf.
- Die vertikale Beschickung ist der horizontalen vorzuziehen, sie erlaubt ein günstiges aufrechtes Arbeiten.
- Bei vertikal arbeitenden Maschinen entsteht nach hinten weniger Überhang, so dass Traktor und Spaltmaschine besser gewendet werden können.
- Bei horizontal arbeitenden Maschinen mit vortreibendem Keil bleiben die Spalten an Ort und Stelle liegen.
- Dicke Rugel werden mit Vorteil vom Rand ausgehend gegen die Mitte gespalten. So erhält man direkt einzelne Spalten.

Bei einer Vorkalkulation ist folgendes zu berücksichtigen:

- Je stärker die gefällten Bäume sind, desto grösser wird der mittlere Rugeldurch-

messer. Beim Spalten nimmt die Anzahl Spalten pro Ster ab (Darst. 4).

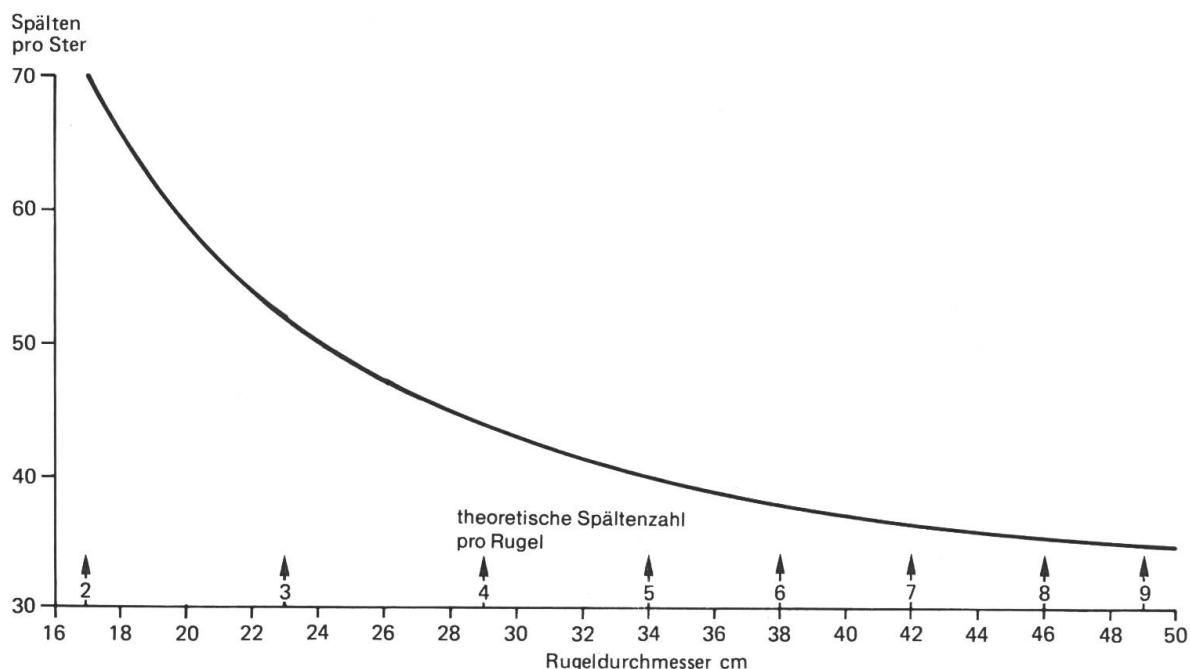
- Wenn besondere Anweisungen bestehen, das Holz fein zu spalten, so ist mit der geforderten Anzahl Spalten zu rechnen.

Vergleich zwischen dem Spalten mit Maschinen und von Hand

Holzspalten mit Maschinen enthält die Teilarbeiten Beschicken, Spalten und Einschichten in grosse Ster- und Rohbeigen. Vergleicht man das Maschinenspalten mit dem Handspalten in den «Richtwerttabellen für die Holzerei und das Schichtholzrücken» (K. Pfeiffer, B. Abegg und P. Kuhn), dann müssen die Tabellenwerte «Handspalten» und «Einschichten» zusammengezählt werden. Der Aufwand für das Spalten von Hand kann bei spaltfreudigem Holz 50% unter und bei schwer spaltbarem Holz (wenn auch die Motorsäge eingesetzt wird) bis 200% über den Tabellenwerten liegen. Für den Leistungsvergleich in Darstellung 2 ist die Leistungsangabe für das Spalten von Hand mit der beim Maschinenspalten eingesetzten Anzahl Arbeiter zu multiplizieren.

Darstellung 4

Abhängigkeit der Spaltenzahl pro Ster vom mittleren Rugeldurchmesser



Zusammenfassung

Am Arbeitsaufwand gemessen, ersetzen Brennholz-Spaltmaschinen eine anteilmässig unbedeutende Handarbeit bei der Holzernte. Die Anforderungen an Arbeitsorganisation und Arbeitsgestaltung sind bei der maschinellen Spaltarbeit bedeutend höher als bei der Handarbeit. Insgesamt führt die maschinelle Spaltarbeit zu höherem Arbeitstempo. Eine echte Verbesserung der ergonomischen Arbeitsbedingungen beschränkt sich auf einzelne, optimal gestaltete Arbeitsabläufe. Horizontal arbeitende Maschinen ohne Hebevorrichtung erfordern viel unerwünschte Arbeiten in gebückter

Stellung. An vertikal spaltenden Maschinen kann in aufrechter, guter Körperhaltung gearbeitet werden. An Traktoren angebaut haben sie heckseitig weniger Überhang und sind dadurch besser zu wenden als horizontal arbeitende. Maschinen mit konischer Schraube weisen bedeutend höhere Unfallrisiken auf als hydraulisch angetriebene Keilspaltmaschinen. Die in der Untersuchung festgestellte geringe Auslastung von 50–150 Maschinenstunden wirkt sich ungünstig auf die Kosten aus. Die Zukunft der Brennholzaufbereitung wird vermutlich eher Maschinen fordern, die langes Holz in einem Arbeitsgang zu Scheitholz oder Hackschnitzeln verarbeiten.

Futterrübenerntevorführung in Alterswil FR

Im Kanton Freiburg bauen die Landwirte in der Siloverbotszone wieder vermehrt Futterrüben an. Die Erträge sind durch die Zuchtfortschritte so gestiegen, dass der Anbau wieder interessant wird. Eine Erhebung der Betriebsberatung ergab einen Durchschnittsertrag von 1133 q Grünmasse je Hektare mit 14,8% Trockensubstanz. Der resultierende Trockensubstanzertrag von 168 q je Hektare ist also durchaus mit einem guten Silomaisertrag dieser Region vergleichbar.

Um die Lösungsmöglichkeiten einer mechanisierten Futterrübenernte zu zeigen, organisierte die Landw. Betriebsberatung von Grangeneuve am 12. Oktober 1982 in Alterswil eine Vorführung von Futterrübenerntemaschinen. Dabei wurden verschiedene Maschinen gezeigt, welche übrigens im Besitze von Landwirten aus der Region waren.

Schlegelhäcksler Taarup und Laderoder Thyregod

Bei diesem dänischen Verfahren werden in einem ersten Arbeitsgang die Rübenblätter abgeschlagen. Anschliessend werden mit einem einfachen Laderoder die Rüben in ei-



Abb. 1: Der Schlegelhäcksler muss relativ hoch eingestellt sein, damit keine Rüben verletzt werden. Die Blattstoppeln sind im Winter beim Füttern kaum mehr vorhanden, da sie abfaulen und eintrocknen.

nem weiteren Arbeitsgang ausgefahren und direkt auf einen nebenanfahrenden Wagen geladen. Die Investitionskosten belaufen sich auf zirka Fr. 10'000.– für die beiden Maschinen.

Dieses Verfahren wurde hauptsächlich gezeigt, damit man diese herkömmliche Erntemethode mit den neueren Verfahren verglichen konnte. Auffallend waren hier die langen Rübenblätterstoppeln. Dies ist jedoch