

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 38 (1976)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Geräte und Verfahren für die Unkrautbekämpfung im Maisbau  
**Autor:** Irla, E.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1070591>

#### 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>**

## Geräte und Verfahren für die Unkrautbekämpfung im Maisbau

E. Irla

### 1. Allgemeines

Die Unkrautbekämpfung im Maisbau erfolgt seit einigen Jahren vorwiegend mit chemischen Mitteln auf der Atrazin-Basis (Flächenspritzung). Die selektive Wirkung dieser Herbizide führt in Betrieben mit intensiver Maisfruchtfolge zur starken Vermehrung gewisser Unkräuter, insbesondere verschiedener Hirsearten. Eine wirksame Bekämpfung dieser Unkräuter stößt auf manche Schwierigkeiten. Neben einer Unterblattspritzung stehen chemisch-mechanische Methoden zur Auswahl.

Für die Durchführung dieser Massnahmen werden neuerdings verschiedene Band- und Unterblattspritzen sowie Hackgeräte angeboten. Um ihre Wirksamkeit und die arbeitstechnischen Eigenschaften zu überprüfen, wurde in Zusammenarbeit mit der Forschungsanstalt Zürich-Reckenholz (FAP) eine zweijährige Untersuchung (1974–75) durchgeführt. Die Versuche fanden in Körnermais (Reihenweite 75 und 80 cm) auf Moor- und Mineralböden statt.

### 2. Beschreibung und Einsatz der Geräte

Für die Unkrautbekämpfungs-Versuche wurden eine Bandspritze, fünf Hackgeräte und drei Unterblattspritzen eingesetzt.

#### 2.1 Bandspritze

Die Bandspritze Rau ist zum Aufbau auf eine Einzelkornsämaschine oder ein Hackgerät bestimmt. Sie besteht im wesentlichen aus einem Aufbaurahmen, einem Kunststoffbehälter (330 l), einer Kolbenmembranpumpe mit 75 l/min Förderleistung und einer Bedienungsarmatur mit Anschlüssen für fünf Reihen. Die Flachstrahldüsen sind auf einen in der Höhe stufenlos verstellbaren Halter montiert. Die gewünschte Bandbreite (beispielsweise 18 cm bei



Abb. 1: Mais-Einzelkornsaat mit gleichzeitiger Herbizid-Bandspritzung und Ausbringung von Insektizid-Granulaten.

# FAT-MITTEILUNGEN

Rüben oder 25 cm bei Mais) lässt sich durch Aenderung des Düsen-Boden-Abstandes regulieren.

Der praktische Einsatz der Bandspritze erfolgte beim Ausbringen von Herbiziden mit der Maissaat (Abb. 1). Das hirsewirksame Präparat (Metrab, 2 kg in 167 l Wasser/ha, Fahrgeschwindigkeit 5 km/h) wurde dabei in je 25 cm breiten Bändern auf die Maisreihen gespritzt. Die Arbeitsqualität der Bandspritze kann als gut beurteilt werden. Die Brühe-Ausbringmenge

je Hektare, die aufgrund der Messungen (Ausliteration) am Stand eingestellt war, stimmte weitgehend mit den praktischen Ergebnissen überein.

Die Umrechnung der Spritzmenge (l/ha) von Flächenspritzung auf diejenige bei Bandspritzung stösst in der Praxis oft auf Schwierigkeiten. Mit Hilfe der zwei folgenden Formeln können die Spritzmenge und die erforderliche Düsenausstossmenge (l/min) berechnet werden:

$$\text{Spritzmenge bei Bandspritzung in l/ha} = \frac{\text{Bandbreite} \times \text{Spritzmenge bei Flächenspritzung in l/ha}}{\text{Reihenweite in cm}}$$

**Beispiel:** 25 cm Bandbreite

$$500 \text{ l/ha Spritzmenge bei Flächenspritzung} \quad \frac{25\text{cm} \times 500 \text{ l/ha}}{75 \text{ cm}} = 166,7 \text{ l/ha}$$

$$\text{Düsenausstossmenge in l/min} = \frac{\text{Arbeitsbreite} \times \text{Fahrgeschwindigkeit} \times \text{Spritzmenge in m} \text{ in km/h} \text{ l/ha}}{600}$$

**Beispiel:** 3 m Arbeitsbreite [Reihenzahl (4) x Reihenweite (0,75 m)]

$$5 \text{ km/h Fahrgeschwindigkeit} \quad \frac{3 \text{ m} \times 5 \text{ km/h} \times 167 \text{ l/ha}}{600} = 4,2 \text{ l/min}$$

167 l/ha Spritzmenge

**Tabelle 1: Technische Daten der Hackgeräte**

Typ	Scharhackgerät		Sternhackgerät		Mehrreihenfräse
Marke	Haruw	Rau	Haruw	Müller	Breviglieri
Verkauf durch	H. Wyss Romanel/VD	VOLG Winterthur/ZH	H. Wyss Romanel/VD	Müller Bättwil/SO	Messer Sissach/BL
Werkzeugschienenlänge	(cm)	313	410	320	324
Transportbreite	(cm)	202	410 <sup>1)</sup>	255	253
Stützrolle: Anzahl / Ø	(cm)	2/33	1/45	2/40	2/40
Bodenfreiheit (Durchgang)	(cm)	50	70	75	68
Arbeitswerkzeuge					
pro Reihe-Anzahl / Art:		2 G + 1 B	2 W + 1 G <sup>2)</sup>	2 x 4 S <sup>2)</sup>	2 x 4 S
B = Breit-, G = Gänselfussschar,					16 P
W = Winkelmesser, S = Hackstern,					
P = Fräswinkelklingen					
Hackgruppen: Arbeitsbreite Ø	(cm)	32–52/–	35–65/–	30–66/37	30–66/37
Gewicht	(kg)	360	380	650	670
Preis (1975) mit Lenkvorrichtung	(Fr.)	2900.–	5324.–	8700.–	8880.–
					11 175.–

1) Auf Wunsch einklappbare Werkzeugschiene (unter 3 m Transportbreite)

2) mit Parallelogramm-Führung

# FAT-MITTEILUNGEN

Die für die Bandbehandlung notwendige Präparatmenge (kg/ha) lässt sich ebenfalls mit der ersten Formel berechnen. Die im zweiten Beispiel erreichte Düsenausstossmenge von 4,2 l/min bezieht sich auf vier Düsen.

Die Rechnungsbeispiele zeigen, dass eine Bandbehandlung mit der Maissaat gegenüber einer Flächenspritzung eine Einsparung von zirka 66% Präparatkosten ermöglicht und zudem nur einen Arbeitsgang erfordert. Trotz der hohen Anschaffungskosten der Bandspritze (Fr. 4000.–) kann nach Kalkulationsberechnungen ihr Einsatz bei einer jährlichen Auslastung ab zirka 12 ha bei Mais oder ab zirka 4 ha bei Zuckerrüben wirtschaftlich interessant sein.

## 2.2 Hackgeräte

Im Hinblick auf die Bauart der Arbeitswerkzeuge unterscheidet man **Scharhack-** und **Sternhackgeräte** sowie zapfwellengetriebene **Mehrreihenfräsen**. Die technischen Daten der 4-reihigen Hackgeräte sind in Tabelle 1 aufgeführt. Die Arbeitswerkzeuge sind mit Ausnahme der Mehrreihenfräse jeweils auf einen Vielfachgeräterahmen montiert. Infolgedessen kann das Grundgerät auch für andere Zwecke (zum Beispiel Kartoffelsetzen) benutzt werden.

Der Einsatz der Hackgeräte erfolgte in Maisfeldern nach einer vorangegangenen Atrazin-Flächenspritzung oder einer Metrab-Bandspritzung. Die Eignung und die arbeitstechnischen Eigenschaften lassen sich wie folgt beurteilen:

Von den **Scharhackgeräten** wurden ein konventionelles und ein Spezial-Vielfachgerät (Haruwý bzw. Rau) eingesetzt. Das erste, ausgerüstet mit Gänsefusssscharen, arbeitete in leichten und schweren Böden gut (Abb. 2a). Das Vielfachgerät Rau, ausgerüstet mit Winkelmessern und Gänsefusssscharen, leistete ebenfalls eine gute Hackarbeit (Abb. 2b). Dank den Parallelogrammen liess sich eine exakte Arbeitstiefe einhalten. Die Winkelmesser ermöglichen zudem eine Bearbeitung bis zu 10 cm an die Maisreihen heran. Die optimalen Fahrgeschwindigkeiten lagen bei beiden Fabrikaten zwischen 6 und 8 km/h. Trotz der ausreichenden Wirkung zwischen den Reihen erwies sich bald die fehlende Hirsebekämpfung in der Reihe als nachteilig. Zudem liessen die Geräte in bindigen Böden häufig eine grobschollige Bodenstruktur zurück.



Abb. 2a): Konventionelles Vielfachgerät mit Gänsefusssscharen.



Abb. 2b): Spezial-Vielfachgerät mit Winkelmessern und Gänsefusssscharen an Parallelogrammen, rechts Detail-Aufnahme.

Abb. 2: Praktischer Einsatz der Scharhackgeräte in Mais.

Von den **Sternhackgeräten** wurden die Fabrikate Haruwý (Abb. 3a) und Müller eingesetzt. Die 4-sternenigen Hackgruppen (System Lilliston) sind bei Müller federnd (Abb. 3b) und bei Haruwý auf Parallelogrammen montiert. Die Arbeitsqualität der bodenangetriebenen Hacksterne fiel durchwegs befriedigend aus. Im Hinblick auf die Einhaltung der Arbeitstiefe befriedigte allerdings die derzeitige Parallelogrammführung in harten steinigen Böden weniger. Nach Angaben der Firma soll diese Unzulänglichkeit bei neuen Ausführungen behoben werden. Durch Austausch der Hackgruppen lassen sich die Hackrichtung (von der Pflanzenreihe weg oder zur Pflanze

# FAT-MITTEILUNGEN

Abb. 3a):  
Parallelogramm-Führung  
der Hacksterne.

Abb. 3:  
Für die Hirsebekämpfung  
haben sich die Hackstern-  
geräte gut bewährt. Je  
nach Schrägstellung der  
Hacksterne ist auch ein  
Häufeln möglich.



hin) und durch ihre Schrägstellung die Arbeitsintensität genügend verstetzen. Mit diesen Geräten

wurden die Unkräuter sowohl zwischen den Reihen als auch durch Anhäufeln in den Reihen wirksam bekämpft. Die optimalen Fahrgeschwindigkeiten lagen zwischen 8 und 10 km/h.



Abb. 3b): Hacksterne mit einstellbarem Federdruck und Gelenkführung.

**Die Mehrreihenfräse** Breviglieri mit Zapfwellenantrieb arbeitete im Vergleich zu den vorne erwähnten Hackgeräten bedeutend intensiver. Dank der hohen Umfangsgeschwindigkeit der Winkelarten wurde ausser der Unkrautbekämpfung eine gründliche Oberflächenlockerung des Bodens erreicht. Bei der Verwendung der Häufelkörper (Abb. 4) konnte ebenfalls das Anhäufeln der Maisreihen und eine Hirsenbekämpfung in den Reihen durchgeführt werden. Im Gegensatz zu den übrigen Hackgeräten war ihr Einsatz noch bis 35 cm Hirsenhöhe erfolgreich. Dabei musste jedoch die Fahrgeschwindigkeit von 5 auf 3 km/h reduziert werden.

Abb. 4:  
Mit der zapfwellengetriebe-  
nenen Mehrreihenfräse  
(rechts mit Häufelkörper)  
lässt sich ebenfalls eine  
wirksame Unkrautbe-  
kämpfung erreichen.





Abb. 5: Die Mais-Kronwurzeln weisen beim 7 – 8 Blattstadium (Maishöhe 50 – 60 cm) einen Neigungswinkel zur Vertikalachse bis 45 Grad auf. Die Gefahr einer Wurzelbeschädigung beim Hacken ist bis zu diesem Zeitpunkt sehr gering (nach E. Dalleine).

**Für alle Hackgeräte** kann zusammenfassend festgestellt werden:

- Für eine wirksame Hirsenbekämpfung war je nach Arbeitsbedingungen eine Arbeitstiefe von 4 bis 6 cm erforderlich.

- Die Gefahr einer Verschüttung der Kulturpflanzen (Maishöhe 10–15 cm) besteht nicht; diejenige einer Wurzelbeschädigung (Maishöhe 45–60 cm) war bei richtiger Handhabung der Geräte sehr gering (Abb. 5).
- Der Einsatz einer Person für die Feinsteuerung der Geräte ist angezeigt.
- Die Bodenfreiheit (Durchgang) war mit Ausnahme des konventionellen Vielfachgerätes (Haruw) durchwegs ausreichend.
- Die Verschleissanfälligkeit der Arbeitswerkzeuge steigt wie folgt:  
Hacksterne – Hackschare – Frässpaten.
- Die erforderliche Traktor-Motorleistung betrug je 35 PS für die Schar- und Sternhackgeräte und 40–45 PS für die Mehrreihenfräse (4-reihige Ausführungen).

## 2.3 Unterblattspritzen

Im Hinblick auf die Verbrennungsgefahr der Maispflanzen, welche bei Blattkontakt mit einem hirsenwirksamen Präparat (Igran) besteht, wurden verschiedene Unterblatt-Spritzvorrichtungen für die bestehenden Feldspritzen entwickelt. Von den geprüften Vorrichtungen haben sich die 9-reihigen Ausführungen von Berthoud und Birchmeier gut bewährt. Die Vorrichtung von Berthoud (Preis Fr. 400.–) besteht lediglich aus zwei an starren Haltern befestigten Flachstrahldüsen (Spritzwinkel 80%/Düse) sowie einem Verbindungsschlauch je Reihe und wird auf ein übliches Spritzgestänge montiert. Die Halter

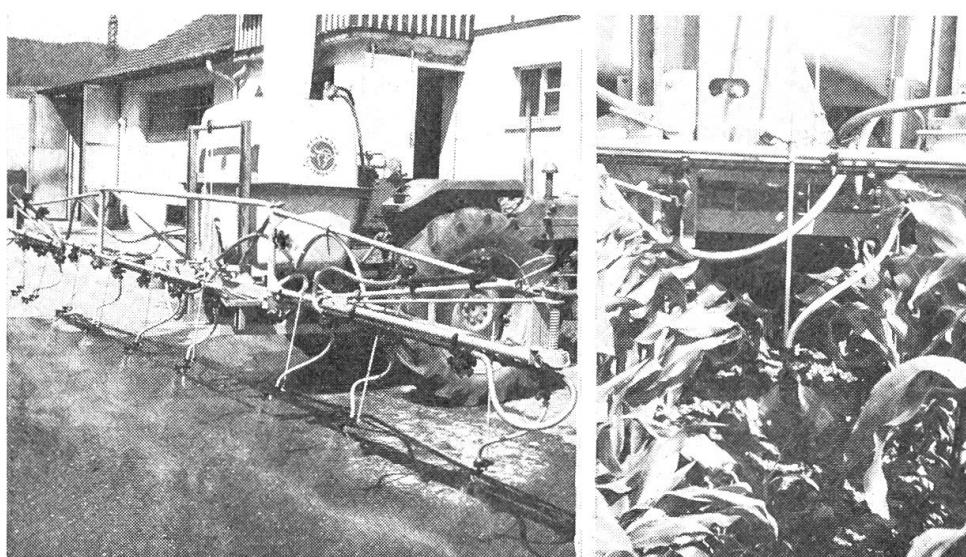
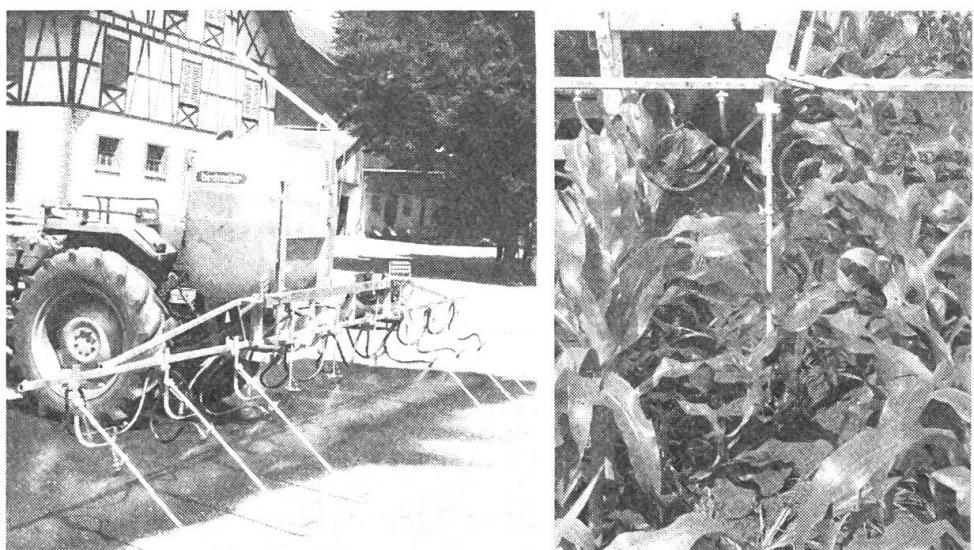


Abb. 6a):  
Die Halter mit den Flachstrahldüsen sind am konventionellen Spritzgestänge montiert.

Abb. 6b):  
Spezialgestänge mit Schwenkvorrichtung. Dank der Schlepphalter ist eine exakte Düsenführung auch im Hanggelände möglich.

Abb. 6:  
Vorrichtungen für Mais-Unterblattspritzung (9-reihig, rechts praktischer Einsatz).



lassen sich in horizontaler sowie vertikaler Richtung verstellen und dadurch der Maisreihenweite und Hirsehöhe anpassen (Abb. 6a).

Die Vorrichtung von Birchmeier setzt sich hingegen aus einem speziellen Gestänge mit Schwenkvorrichtung und neun Weitwinkel-Flachstrahldüsen (Spritzwinkel 160°) an starren bzw. Schlepphaltern zusammen (Preis Fr. 1650.—). Die Führungsart der Düsen hat sich besonders im hängigen Gelände gut bewährt. Die notwendigen Verstellmöglichkeiten der Düsen sind ebenfalls gegeben. Beim Wenden wird

das Gestänge mit Hilfe eines Handhebels nach oben geschwenkt (Abb. 6b).

Die Unterblattspritzung, die mit einer Brüheaufwandmenge von 400 l/ha durchgeführt wurde, fiel positiv aus. Sie lässt sich allerdings erst bei einer Maishöhe ab zirka 45 cm anwenden. Bis zu diesem Zeitpunkt war der Mais bereits durch die Hirsen stark konkurreniert bzw. dessen Wachstum gehemmt (Abb. 7 oben).

### 3. Verfahren

**In Moorböden:** Gegen die früh auflaufenden Hühnerhirsen (erste Keimwelle) erfolgte eine Flächenspritzung mit Oleogesaprim. Für die Bekämpfung der Spätkeimer reichte bei günstiger Witterung ein einmaliges Hacken aus. Die Unterblattspritzung und die Hackverfahren mit Häufelwirkung erbrachten hier die beste Wirkung gegen die Hirsen (Abb. 8 rechts). Die Hackverfahren ohne Häufeln waren ebenfalls ausreichend. Die in den Reihen gebliebenen Hirsen entwickelten sich infolge Unterdrückung durch den Mais relativ schwach. Im Hinblick auf die spätere Versamung sind die Verfahren mit Häufeln jedoch als günstiger zu beurteilen. Im Gegensatz zu allen Hackverfahren wurden die ausdauernden Unkräuter (zum Beispiel Quecke) durch die Unterblattspritzung nicht bekämpft.

**In Mineralböden:** Nach einer Atrazin-Flächenspritzung (1974) im Nachauflaufverfahren wurden lediglich die breitblättrigen Unkräuter bekämpft. Die zahl-

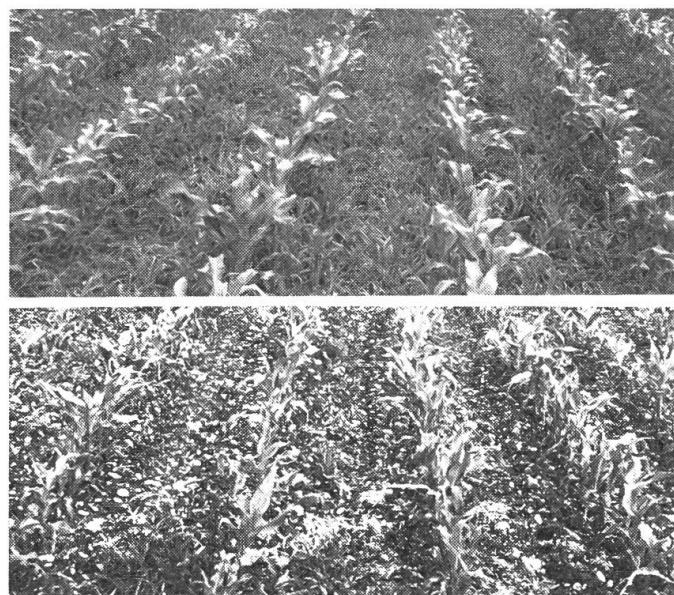


Abb. 7: Der Mais wird im Zeitpunkt der möglichen Unterblattspritzung durch die Hirsen stark konkurreniert (oben). Durch das Hacken hingegen konnten sie rechtzeitig bekämpft werden (unten).

Abb. 8:

**Links:** Mineralboden, nach einmaligem Hacken ohne Häufelwirkung in der Reihe.

**Rechts:** Moorboden, einmal Hacken mit Häufelwirkung bei zirka 50 cm Maishöhe.



reich und früh keimenden Hirsen, vornehmlich Borsten- und Fingerhirsen (*Setaria* und *Digitaria*-Arten), entwickelten sich praktisch mit dem Mais in gegenseitiger Konkurrenz (Abb. 8 links). Für ihre Bekämpfung war unabhängig von der Art des Gerätes ein zweimaliges Hacken erforderlich. Das erste Hacken (Maishöhe 12 bis 18 cm) zeigte mit allen Geräten eine gute Wirkung. Eine Bekämpfung in den Reihen war zwar bei Geräten mit Häufelwirkung (Maishöhe 45 bis 60 cm) teilweise möglich. Sie erfolgte jedoch so spät, dass sie sich weder befriedigend auf die Unkrautbekämpfung noch positiv auf den Ertrag (Tabelle 2) auswirkte. Die Hirsebekämpfung mit dem Unterblattspritzverfahren fiel hingegen befriedigend aus.

Die im Jahre 1975 durchgeführte Bandspritzung mit einem hirsewirksamen Präparat bei der Saat (siehe Kapitel 2.1) trug zu einer besseren Maisentwicklung und einer Erleichterung der Unkrautbekämpfung mit allen Hackgeräten bei. Die Bandspritzung in Kombination mit Hacken stellt somit ein zielgerechtes und sparsames Verfahren dar, welches in Verbindung mit kulturtechnischen Massnahmen wie Bodenbearbeitung, Fruchtfolgewechsel usw. eine integrierte Unkrautbekämpfung ermöglicht.

Die Körnererträge sind im Jahre 1974 praktisch ausgeglichen (Unterschiede statistisch nicht gesichert). 1975 hingegen zeichnete sich in Moorböden eine Tendenz zugunsten der Hackverfahren ab.

**Tabelle 2: Mais-Körnererträge in Moor- und Mineralböden je nach Unkrautbekämpfungsverfahren**

		Körnerertrag (bei 15% Wassergehalt)			
		1974		1975	
		absolut (q/ha)	relativ %	absolut (q/ha)	relativ
<b>Moorboden</b>	Scharhackgerät	79,73	100,4	84,61	104,6
	Sternhackgerät	74,97	94,4	88,00	108,8
	Mehrreihenfräse	81,01	102,0	87,67	108,4
	Unterblattspritzen	79,43	100,0	80,86	100,0
	GD bei p 0,05	7,97		7,18	
<b>Mineralboden</b>	Scharhackgerät	83,19	95,0		
	Sternhackgerät	—	—		
	Mehrreihenfräse	86,43	98,7		
	Unterblattspritzen	87,55	100,0		
	GD bei p 0,05	7,86			
					Der Mais wurde durch Hagelschlag vernichtet

# FAT-MITTEILUNGEN

**Tabelle 3: Arbeits- und Kostenelemente sowie Verfahrenskosten**

(Mittelschwerer Mineralboden, Feldlänge 300 m; Arbeitsbreite: Unterblattspritze 6,75 m, Hackgeräte je 3 m)

Arbeits- und Kostenelemente		Unterblatt-spritzen	Hackverfahren (2 Arbeitsgänge)			
			Spez. Vielfachgerät	Stern-hackgerät	Mehrreihen-fräse	Konv. VG/Mehrreihen-fräse
Flächenleistung	ha/h	1,6	1,6	2,1	1,2	1,6/1,2
Arbeitsaufwand	AKh/ha	0,63	2,50	1,90	3,33	2,91
Anschaffungskosten	Fr.	400. —*	5324. —	8880. —	11175. —	11175. —
Grundkosten	Fr./Jahr	58.40	764. —	1256. —	1580. —	1580. —
<b>Einsatzkosten</b>	<b>Fr./ha</b>					
Gebrauchskosten		2.50	26.40 <sub>1</sub>	31.60 <sub>1</sub>	60.20 <sub>2</sub>	30.10 <sub>2</sub>
Traktorkosten		7.30	14.40 <sub>1</sub>	10.90 <sub>1</sub>	21.70	18.90
Bedienungskosten		6.30	25. —	19. —	33.30	29.20
Präparatkosten		113.60	—	—	—	—
Spritz		21.70	—	—	—	—
Vielfachgerät		—	—	—	—	20.50
<b>Total je Verfahren</b>	<b>Fr./ha</b>	<b>151.40</b>	<b>65.80</b>	<b>61.50</b>	<b>115.20</b>	<b>98.70</b>

\* Unterblatt-Spritzvorrichtung

**Ansätze pro Stunde:** Traktor 35 PS<sup>1</sup> Fr. 11.50; 45 PS<sup>2</sup>: Fr. 13.—.

**Bedienung:** Fr. 10.—

## 4. Wirtschaftlichkeit der einzelnen Verfahren

Als Vorbehandlung wurde bei allen Verfahren eine Atrazin-Flächenspritzung bzw. Metrab-Bandspritzung durchgeführt. Da die Vorbehandlungskosten die einzelnen Verfahren gleich belasten, wurden sie einfacheitshalber in den Kalkulationen nicht berücksichtigt.

Der Arbeitsaufwand bei den Hackverfahren ist dreimal bis fünfmal grösser als beim Unterblatt-Spritzverfahren, was vor allem auf die erforderlichen zwei Arbeitsgänge und die Zwei-Mann-Bedienung zurückzuführen ist (Tab. 3).

Die **Anschaffungs- und Grundkosten** bei den Hackverfahren sind zum Teil beträchtlich. Die **Einsatzkosten** hingegen liegen infolge Einsparung der hohen Präparatkosten tiefer als beim Unterblattspritzen.

Nach Berücksichtigung der Grund- und Einsatzkosten (Abb. 9) lässt sich eine Kostengleichheit zwischen Unterblattspritzen und den Hackverfahren bei folgender jährlicher Auslastung erreichen: Verfahren

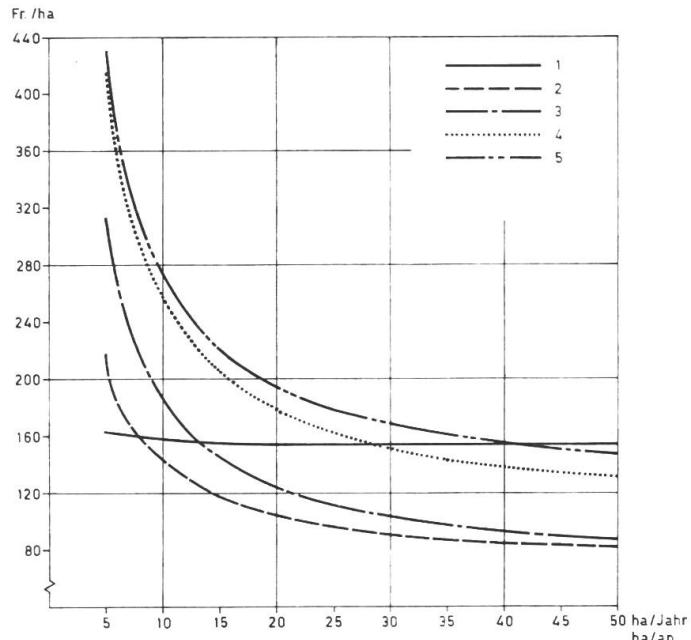


Abb. 9: Kosten der Unkrautbekämpfung im Mais in Abhängigkeit der Verfahren und der jährlichen Auslastung:

- 1 Unterblattspritzen
- 2 Spezial-Vielfachgerät
- 3 Sternhackgerät
- 4 konventionelles Vielfachgerät und Mehrreihenfräse
- 5 Mehrreihenfräse

# FAT-MITTEILUNGEN

2 bei 8 ha, 3 bei 13 ha, 4 bei 29 ha, 5 bei 42 ha. Die Kosten je Hektare Mais bei zweimaligem Hacken mit der Fräse im Vergleich zu den übrigen Verfahren sind beträchtlich. Ihr Einsatz kann erst in Kombination mit konventionellem Vielfachgerät wirtschaftlich interessant sein. Ferner ist noch beizufügen, dass sich beim einmaligen Hacken (Moorböden) der gesamte Kostenaufwand je Hektare um jeweils 50% der Einsatzkosten reduziert.

## 5. Schluss

Die Untersuchungen zeigten, dass eine wirksame Unkrautbekämpfung im Mais (nach einer Flächen- bzw. Bandspritzung) sich durch den Einsatz von Hackgeräten oder Unterblattspritzen erreichen lässt. Von den Hackgeräten haben sich vor allem diejenigen mit Häufelwirkung in den Reihen wie Sternhackgeräte und Mehrreihenfräse gut bewährt. Der Einsatz der Scharhackgeräte (ohne Häufeln) befriedigte in Moorböden ebenfalls, in Mineralböden hingegen nur nach einer Metrab-Bandspritzung.

Ferner sind **folgende Vorteile der Hackverfahren** gegenüber der Unterblattbehandlung festzuhalten:

- Neben genügender Hirsenbekämpfung wird eine stärkere Unterdrückung der ausdauernden Unkräuter erzielt und die Selektion neuer resistenter Unkräuter verhindert.
- Gleichzeitig wird eine oberflächliche Bodenlockereitung, Zerkleinerung der Erdschollen und somit eine Verbesserung des Luft- und Wasserhaushaltes des Bodens erreicht.
- Die Bekämpfung lässt sich während einer längeren Zeitspanne (Maishöhe 10 bis 60 cm) durchführen. Infolgedessen kann einer Konkurrenzierung der Maispflanzen durch die Hirsen rechtzeitig begegnet werden.
- Je nach Arbeitsbedingungen, Art des Gerätes und seiner jährlichen Auslastung können die Kosten der Unkrautbekämpfung erheblich gesenkt werden.

**Folgende Nachteile** sind zu erwähnen:

- Höhere Anschaffungskosten und höherer Arbeitsaufwand.
- Witterungsabhängiger Einsatz und nach Verfahren mit Häufelwirkung gewisse Schwierigkeiten bei der Strohzerkleinerung und beim Pflügen.

# Typentabelle Hochdruckpressen

E. Höhn und HR. Strasser

## Allgemeines

Laut Angaben aus den «Statistischen Erhebungen und Schätzungen» des Schweiz. Bauernsekretariates standen 1969 in der Schweiz rund 10 850 Aufsammelpressen im Einsatz. Die Ergebnisse der Betriebszählung vom vergangenen Jahr stehen noch aus. Es ist aber anzunehmen, dass die Zahl heute beträchtlich höher sein wird.

Die Hochdruckpresse in ihrer heutigen Bauart ist mit ungefähr 35 Jahren eine verhältnismässig junge Entwicklung. Wie viele andere landwirtschaftliche Maschinen stammt sie aus den USA. Als Vorlage dien-

ten den Konstrukteuren die Hochdruckpressen für stationären Betrieb. Grundsätzlich blieben die einzelnen Bauteile auch bei modernen Typen die gleichen. Das vom Pick-up aufgenommene Gut wird über einen Querförderer dem Presskanal zugeführt. Ein Raffer, synchronisiert mit dem Kolben, sorgt für die gleichmässige Beschickung der ganzen Kanalbreite (Abb.1). Der Kolben wird heute ausnahmslos als Wagenkolben gebaut. Der Pressdruck lässt sich durch Verengung des Presskanals einstellen. Besondere Erwähnung verdient der Knüpfen. Es ist erstaunlich, wie der schon fünfzigjährige Mechanismus – ursprünglich für den Bindemäher gebaut – mit