

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 36 (1974)

Heft: 2

Artikel: Verfahren und Wirtschaftlichkeit der Gerätekombinationen in der Feldbestellung

Autor: Zumbach, W.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1070333>

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

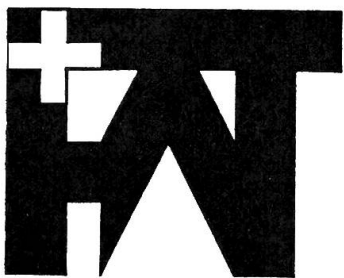
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 05.04.2026

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



Verfahren und Wirtschaftlichkeit der Gerätekombinationen in der Feldbestellung

W. Zumbach

1. Allgemeines

Die Bestellarbeiten erfolgen nach den bisher üblichen Methoden in drei Phasen: Pflügen, Saatbettvorbereitung und Saat. Im Gegensatz zum Pflügen und zur Saat erfordert die Saatbettvorbereitung zwei und mehr Arbeitsgänge, bis die erforderliche Bodenstruktur erreicht wird. Bereits seit langer Zeit wird versucht, die Anzahl der Arbeitsgänge und der Phasen durch die Koppelung verschiedener Geräte zu reduzieren. Man strebt dadurch eine bessere Leistung und eine Verminderung der Bodendruckschäden an, die durch Traktorüberfahrten hervorgerufen werden können. Die ersten Versuche, das Pflügen mit der Saatbettvorbereitung in einem Arbeitsgang zu erledigen, erfolgten in der Schweiz bereits in den Nachkriegsjahren. Der Traktor wurde nebst dem Pflug mit einer seitlichen Rüttel- oder Rotoregge mit Zapfwellenantrieb ausgerüstet. Die Egge vermochte den frischgepflügten Boden jedoch nur oberflächlich zu bearbeiten. Noch weniger erfolgreich waren die als Pflugnachläufer arbeitenden Zinken- und Wälzegen. Die tonhaltigen Böden, die in unseren Ackerbaugebieten sehr verbreitet sind, liessen sich auf diese Art nicht saarfertig machen.

Mit dem Aufkommen der leistungsfähigeren Traktoren gewann das Bestreben nach Koppelung verschiedener Geräte wiederum an Aktualität. Die in den

Sechzigerjahren auf den Markt gebrachten Gerätekombinationen für die Saatbettvorbereitung fanden in der Praxis bereits eine grosse Verbreitung. Neuerdings wird den Gerätekombinationen für die reduzierte Bodenbearbeitung grosses Interesse geschenkt.

2. Bestellverfahren und Gerätekombinationen

2.1 Konventionelle Bestellung

Das Feld wird zuerst gepflügt und nachher in getrennten Arbeitsgängen saarfertig gemacht und angesät. Das Pflügen spielt bei diesem Verfahren eine wichtige Rolle. Die Ackerkrume wird vollständig gekehrt und die Ernterückstände und Unkräuter werden tief untergepflügt. Für die folgenden Bestellarbeiten werden damit günstige Bedingungen geschaffen.

Zu den Gerätekombinationen, die für die Saatbettvorbereitung am häufigsten benützt werden, gehört die Zinkenegge oder der Kultivator in Verbindung mit einer Krümlerwalze (Abb. 1 und 2). Währenddem die Zinkenegge vorwiegend in leichten Böden zum Einsatz gelangt, wird der Kultivator in Gebieten mit mittelschweren Böden vorgezogen. Eine Ausnahme ist hier die Löfflegge, die infolge spezieller Zinkenform eine flache und gleichzeitig gründliche Oberflächenbearbeitung ermöglicht und sich auch dank

dieser Eigenschaft für die Saatbettvorbereitung für Zuckerrüben gut eignet. Die Arbeitsintensität der erwähnten Kombinationen nimmt mit der Fahrgeschwindigkeit zu. Das Optimum liegt bei zirka 6 bis 8 km/h. Mit der Krümmerwalze, die in einfacher oder doppelter Ausführung als Nachläufer angeordnet ist, wird der frischgelockerte Boden fein gekrümelt und wieder verdichtet. Durch die Belastung des Krümlers mit Tragrahmen, Gewichten oder Druckfedern kann ihre Wirkung erhöht werden. Je nach Bodenverhältnissen wird ein Acker in ein bis zwei Durchgängen saarfertig gemacht. Bei den beschriebenen Gerätekombinationen ist mit einer Traktorleistung von zirka 12 bis 17 PS je m Arbeitsbreite zu rechnen.

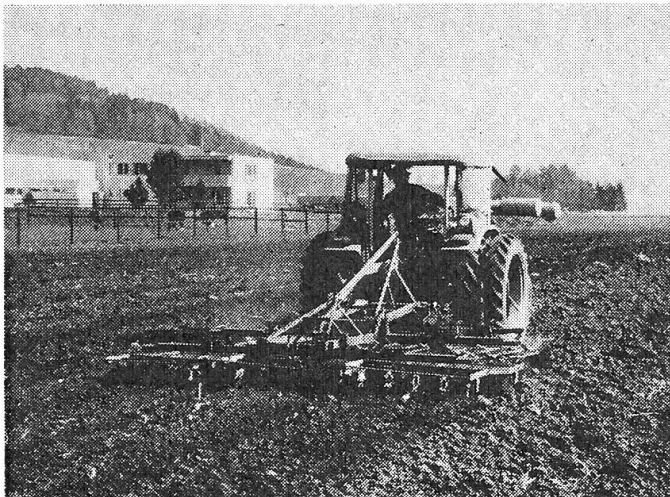


Abb. 1

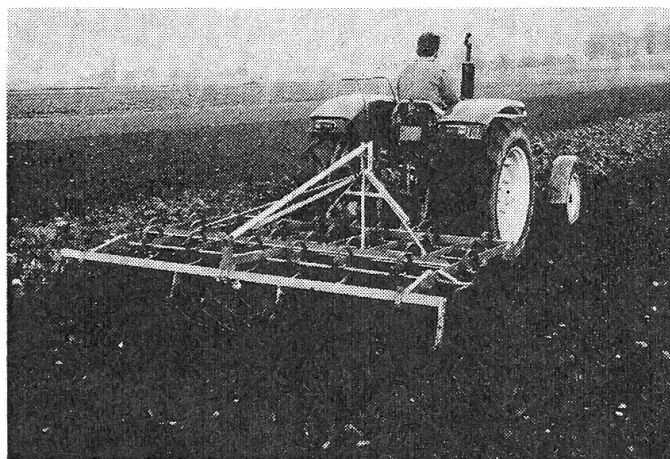


Abb. 2

Abb. 1 und 2: Zu den meist verwendeten Gerätekombinationen für die Saatbettvorbereitung gehören die Zinkenegge oder der Kultivator in Verbindung mit einer einfachen oder doppelten Krümmerwalze.

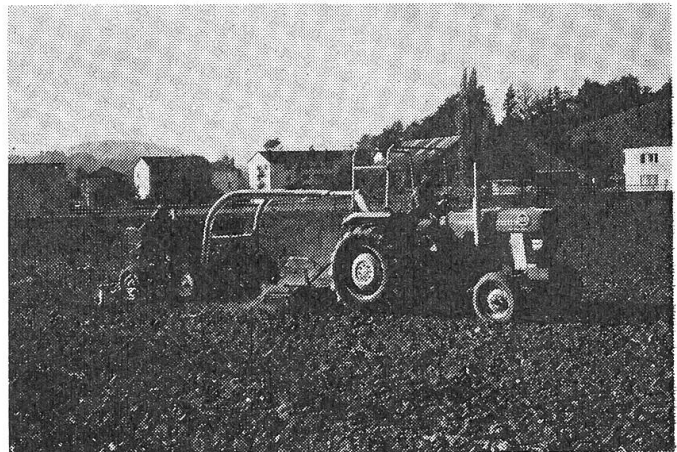


Abb. 3: Der abgebildete Geräteträger ermöglicht die Durchführung der Bestellsaat mit konventionellen Geräten, ohne dabei die Fahreigenschaften des Traktors zu beeinträchtigen.

2.2 Bestellsaat

Bei diesem Verfahren wird das Feld wie üblich gepflügt und die nachfolgende Saatbettvorbereitung mit der Saat in einem Arbeitsgang vorgenommen. Als Bestellgeräte eignen sich am besten zapfwellengetriebene Eggen, insbesondere Kreiseleggen. Mit den Rütteleggen sind die Erfahrungen vor allem infolge geringer Arbeitstiefe und Verstopfungen (Erdstauungen) bei Fahrgeschwindigkeiten über 3 bis 4 km/h weniger gut. Die Verwendung der Bodenfräsen wird wiederum durch den hohen Leistungsbedarf wesentlich erschwert. Die Egge wird direkt am Traktor angebaut; als Nachläufer kann sowohl eine Sämaschine als auch ein Lege- oder Setzgerät benützt werden. Die Voraussetzung eines störungsfreien Funktionierens dieser Kombination ist das Uebereinstimmen der Arbeitsbreiten beider Geräte. Eine direkte Kopplung der Zapfwellenegge mit dem Nachläufergerät ist grundsätzlich möglich; einige Fabrikate besitzen oft eine dazu bestimmte Anbauvorrichtung. Die Fahreigenschaften des Traktors werden durch das schwere und lange Aggregat jedoch derart stark beeinträchtigt, dass das Fahren und Manövrieren nicht nur erschwert, sondern unter Umständen auch gefährlich sein kann. Die erwähnten Schwierigkeiten lassen sich beim Einsatz eines speziellen Geräteträgers umgehen. Dieser ist zweirädrig und mit einer langen, bogenartigen Zugdeichsel zum Anhängen am Dreipunkt-Oberlenker des Traktors sowie mit einer eigenen Dreipunktaufhängung mit Anschluss

an die Traktorhydraulik ausgerüstet (Abb. 3). Der Traktor trägt deshalb nur das Bodenbearbeitungsgerät. Die Sä- oder Setzmaschine wird am Geräteträger angebracht. Die Verwendung einer Zinkenegge oder eines Kultivators ist in dieser Kombination ebenfalls möglich, allerdings nur in solchen Böden, die sich wirklich in einem Durchgang saarfertig machen lassen.

Die Erfahrungen zeigten, dass man mit der Bestellsaat im Frühjahr mindestens zwei bis drei Tage länger als bei der Normalbestellung warten muss. Der Boden wird nämlich bei der Normalbestellung



Abb. 6: Vor der Frässaat soll das Feld in der Regel mit einem Grubber tief gelockert werden, um dadurch die Bildung einer Schmierfläche zu verhindern.

durch jeden Arbeitsgang tiefer gelockert. In der Zwischenzeit kann er immer mehr austrocknen, was insbesondere in schweren Böden von Bedeutung ist. Die Bestellsaat-Kombination, bestehend aus dem Geräteträger mit einer 3 m breiten Kreiselegge und einer konventionellen Sämaschine, erfordert bei 4 bis 6 km/h Fahrgeschwindigkeit einen Traktor mit zirka 65 PS Motorleistung.

2.3 Frässaat

Von den Verfahren der Minimalbodenbearbeitung (Direktsaat, Frässaat und Bandfrässaat) setzte sich eigentlich nur die Frässaat durch. Bei diesem Verfahren wird eine Bodenfräse mit einer aufgebauten Sämaschine eingesetzt. Diese Kombination ermöglicht, das ungepflügte Feld in einem Arbeitsgang saarfertig zu machen und anzusäen (Abb. 4 und 5). Sie bewährte sich insbesondere für den Zwischenfutterbau und für den Weizenanbau nach Hackfrüchten und Mais. In der Regel ist es vorteilhafter, wenn das Feld vorgängig mit einem Tiefgrubber zirka 20 bis 30 cm tief gelockert wird (Abb. 6). Auf diese Weise wird die Bildung einer Schmierfläche, die beim Einsatz der Fräse leicht entstehen kann, vermieden.

Die heute angebotenen Frässämaschinen sind meistens so konstruiert, dass das Saatgut vor oder nach der Fräswelle (Breit- bzw. Bandsaat) in den Boden abgelegt wird. Bei Breitsaat wird der Samen breit in den Boden, jedoch ungleichmässig tief eingefräst.

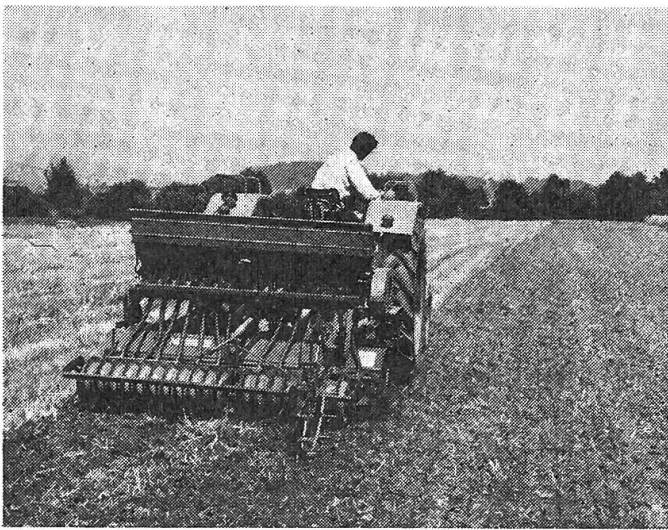


Abb. 4



Abb. 5

Abb. 4 und 5: Die pfluglose Frässaat, die mit einer Frässämaschine ausgeführt wird, bewährte sich insbesondere für den Zwischenfutterbau und für den Weizenbau nach Hackfrüchten und Mais.

Erfolgt die Aussaat nach hinten in den Erdstrom, so kann die Ablagetiefe durch Verstellen der Särohr- ausläufe in einem gewissen Bereich reguliert werden. Bei dieser Arbeitsweise wird das Saatgut in breiten Reihen (Bandsaat) abgelegt.

Die Drehzahl der Fräswelle und somit die «Bisslänge» ist oft verstellbar. Mit solchen Fräsen kann, je nach Arbeitsverhältnissen und Traktorleistung, mit 3 bis 6 km/h gefahren werden, um die gewünschte Struktur zu erreichen. Eine Walze, die hinten angebracht ist, verdichtet den gelockerten Boden und bestimmt gleichzeitig die Frästiefe. Bei einigen Fabrikaten wird die Frästiefe wiederum mit Stützrädern reguliert. Für den Betrieb einer 2 m breiten Frässämaschine werden Traktoren mit zirka 75 PS Motorleistung benötigt.

Die Frässaat wird in der Schweiz bereits seit einigen Jahren angewendet. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen sind im Vergleich zur Normalbestellung eher keine Ertragsminderungen zu befürchten. Infolge ungleichmässiger Ablagetiefe des Samens ist bei diesem Verfahren mit einem schlechteren Aufgang als bei der Drillsaat zu rechnen. Für einen Ausgleich soll deshalb die Saatmenge um zirka 10% erhöht werden. Die pfluglose Bestellung trägt ferner zur

vermehrten Verunkrautung der Felder bei. Auf lange Sicht wird deshalb ein völliger Verzicht auf die Pflugfurche kaum möglich sein.

3. Arbeitsaufwand und Kapitalbedarf

Beispiele über den Arbeitsaufwand und Kapitalbedarf der einzelnen Bestellverfahren sind in Tabelle 1 enthalten. Die Arbeitsbreite der Pflüge wurde jeweils an die für die Bestellarbeit erforderliche Traktorleistung angepasst. Für das konventionelle Bestellverfahren wurden folglich ein Zweischarpflug und für die Bestellsaat ein Dreischarpflug sowie Traktoren mit 50 bzw. 65 PS Motorleistung angenommen. Für die Frässaat stand ein 75 PS Traktor zur Verfügung.

Der Arbeitsaufwand bei konventioneller Feldbestellung beträgt 5,5 AKh/ha. Im Vergleich zur Bestellsaat (3,9 AKh/ha) und Frässaat (3,7 AKh/ha) ist er nur 29 bzw. 33% grösser.

Die Arbeitseinsparung bei der Bestellsaat wird einerseits durch die höhere Flächenleistung des Dreischarpfluges und andererseits durch die Zusammenlegung der Bestellarbeiten und der Saat in einen Arbeitsgang ermöglicht. Durch den Geräteträger wird

Tabelle 1: Arbeitsaufwand und Kapitalbedarf in Abhängigkeit der Bestellverfahren beim Winterweizenanbau (200 m Feldlänge, mittelschwerer Boden)

| Bestellverfahren und Geräte | Arbeitsbreite m | Flächenleistung a/ha | Arbeitsaufwand 1) | | Kapitalbedarf | |
|--|-----------------|----------------------|-------------------|------|---------------|------|
| | | | AKh/ha | rel. | Fr. | rel. |
| 1. konvent. Bestellung Zweischarpflug Kultivator und Krümmer Sämaschine | 0,7 | 28 | 3,6 | | 3300 | |
| | 3,3 | 160 | 1,2 ²⁾ | | 2400 | |
| | 3,0 | 140 | 0,7 | | 3500 | |
| | | | 5,5 | 100 | 9200 | 100 |
| 2. Bestellsaat Dreischarpflug Geräteträger: Kreislegge Sämaschine | 1,0 | 40 | 2,5 | | 4700 | |
| | 3,0 | | | | 3600 | |
| | 3,0 | 70 | 1,4 | | 6000 | |
| | | | 3,9 | 71 | 17800 | 194 |
| 3. Frässaat Tiefgrubber Frässämaschine | 2,0 | 60 | 1,7 | | 2000 | |
| | 2,0 | 50 | 2,0 | | 11000 | |
| | | | 3,7 | 67 | 13000 | 141 |

1) Arbeitsaufwand am Arbeitsort

2) nach zwei Durchgängen

die Manövrierfähigkeit des Traktors praktisch nicht beeinträchtigt. Zum Ausfahren und Wenden wird allerdings ein 9 m breites Vorgewende (statt 6 m) benötigt. Ueber die Flächenleistung einer Gerätekombination entscheidet jeweils das langsamere Gerät, bei der Bestellsaat die Kreiselegge.

Bei dem Frässaatverfahren beansprucht die Fräsmaschine allein lediglich 2 AKh/ha. In den meisten Fällen muss jedoch das Feld, um eine Schmier-schicht zu verhindern, vorgängig tiefgelockert werden. Der dadurch entstandene Mehraufwand von 1,7 AKh/ha soll deshalb mitberücksichtigt werden.

Nebst den arbeitstechnischen Vorteilen trägt das Zusammenlegen der Arbeitsgänge zur Verminderung der Traktorüberfahrten bei. Das Feld wird bei konventioneller Bestellung mindestens viermal überfahren, bis es fertig bestellt ist. Die Bestell- oder Frässaat erfordert hingegen je zwei Ueberfahrten.

Hinsichtlich Kapitalbedarf für Geräte schneidet eindeutig das konventionelle Bestellverfahren mit Fr. 9200 am besten ab. Bei der Bestellsaat steigt er auf Fr. 17 800 oder 194%, was insbesondere auf die Verwendung des relativ teuren Geräteträgers und der Kreiselegge zurückzuführen ist. Die Frässaat erfordert Fr. 13 000 oder 41% mehr Kapital als die Normalbestellung. In diesem Fall wird der an sich schon hohe Kapitalbedarf durch den notwendigen Tiefgrubber noch vergrößert.

4. Kosten und Wirtschaftlichkeit

Die Arbeits- und Maschinenkosten für die Feldbestellung beim Winterweizenanbau – bei der Frässaat auch 10% Mehraufwand an Saatgut – sind in Abhängigkeit der jährlichen Auslastung verfahrensweise graphisch dargestellt (Abb. 7). Die konventionelle Bestellung (1) ist im Vergleich zur Bestellsaat (2) und Frässaat (3) bedeutend billiger. Sie wird lediglich durch die Frässaat ohne Tiefenlockerung (4) und zwar bereits bei zirka 15 ha Einsatzfläche übertroffen. Die Frässaat (3) mit der Tiefenlockerung ist nicht nur gegenüber der Normalbestellung, sondern auch im Vergleich zur Bestellsaat bei einer Auslastung von über 30 ha/Jahr teurer. Wenn die Kostengrenze für die Feldbestellung mit Fr. 200/ha angenommen wird, werden die Verfahren 2 und 3 erst bei einer Einsatzfläche von über 37 bzw. 41 ha/

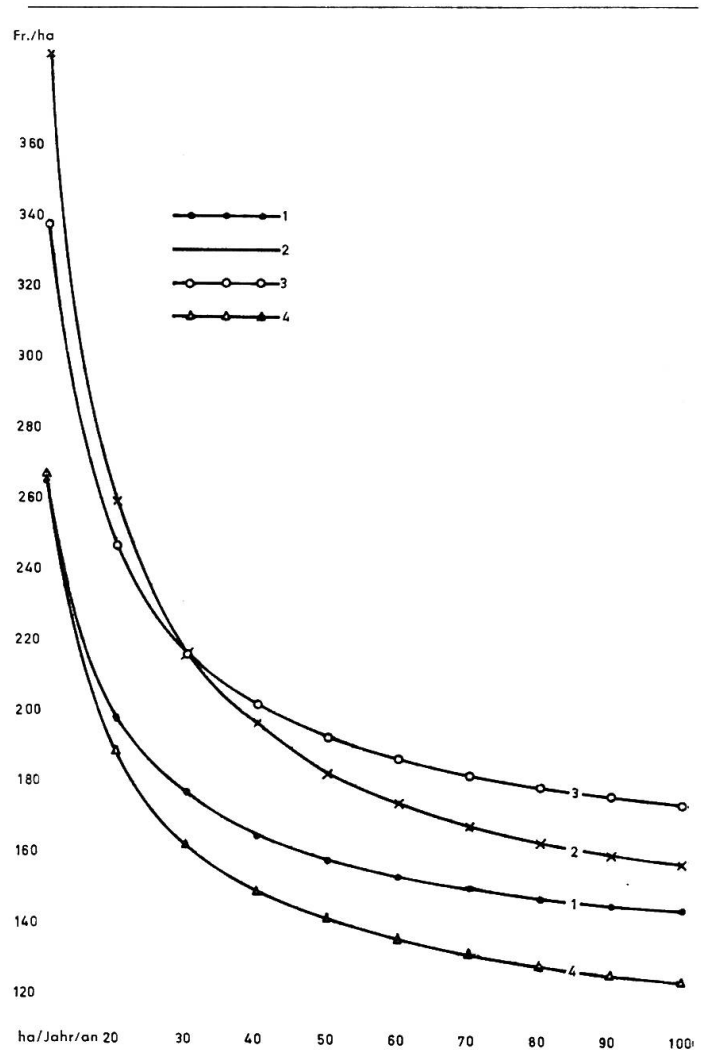


Abb. 7: Arbeits- und Maschinenkosten bei der Winterweizenbestellung:

- 1 konventionelle Bestellung
- 2 Bestellsaat
- 3 Frässaat mit vorheriger Tiefenlockerung
- 4 Frässaat ohne vorherige Tiefenlockerung

Jahr wirtschaftlich. Bei der Frässaat (4) und Normalbestellung (1) liegt die Grenze hingegen bereits bei zirka 17 bzw. 19 ha/Jahr.

5. Zusammenfassung

Die seit langer Zeit bestehende Tendenz nach Vereinfachung der Feldbestellung führte zur Entwicklung verschiedener Gerätekombinationen und auch neuer Bestellverfahren.

Beim konventionellen Bestellverfahren wird das Feld zuerst gepflügt und in nachfolgenden und voneinander getrennten Arbeitsgängen saatkünftig vorbereitet

und bestellt. Die Gerätekombination, die aus einer Zinkenegge oder einem Kultivator mit einem Krümmer als Nachläufer besteht, bewährte sich gut für die Saatbettvorbereitung in leichten und mittelschweren Böden.

Das Bestellsaat-Verfahren sieht die übliche Pflugfurche und die Zusammenlegung der Saatbettvorbereitung und der Saat in einem Arbeitsgang vor. Am besten eignet sich hierzu die Kombination einer Kreiselegge mit der Sämaschine oder einem Setzgerät; infolge des grossen Gewichtes ist allerdings eine solche Kombination nur in Verbindung mit einem speziellen Geräteträger möglich.

Die pfluglose Minimalbearbeitung, die mit einer Frässämaschine vorgenommen wird, bewährte sich insbesondere für den Zwischenfutterbau und für den

Weizenanbau nach Hackfrüchten. In mittelschweren und schweren Böden soll das Feld – um die Bildung der Schmierschicht zu vermeiden – vorgängig tiefgelockert werden. Aufgrund der Erfahrungen trägt die pfluglose Frässaat zur vermehrten Verunkrautung bei. Mit zunehmendem Grad der Gerätekombination steigt der Bedarf an Traktorleistung und sinkt der Arbeitsaufwand. Andererseits ist das konventionelle Bestellverfahren leistungsfähiger, sofern für die gleichzeitige Durchführung einzelner Bestellarbeiten genügend Traktoren verfügbar sind.

In bezug auf den Bedarf am Gerätekapital und Kosten ist die konventionelle Bestellung am günstigsten. Mit geringeren Kosten ist lediglich bei der Frässaat ohne Tieflockerung zu rechnen. Dieses Verfahren erfordert jedoch günstige Bodenbedingungen.

Anleitung zum Eigenbau von Heubelüftungsanlagen

A. Schneider

1. Allgemeines

Die Heubelüftung nahm in den letzten Jahren stark an Bedeutung zu. Ihre Vorteile sind unbestritten. In Neubauten bietet der Einbau einer Belüftungsanlage in der Regel keine grossen Schwierigkeiten. Bei bestehenden Gebäuden muss das Luftverteilsystem in den meisten Fällen speziell angefertigt werden. Die dazu benötigten Teile wie Kanal, Rost und Stöpsel kann der Landwirt im Winter selbst herstellen, so dass der Einbau im Frühjahr leicht möglich ist. Der Einbau des Ventilators und die elektrischen Installationen sollen aber dem Fachmann überlassen werden. Auf die Vielfalt an Belüftungssystemen soll hier nicht näher eingetreten werden. Die vorliegende Anleitung beschreibt den Eigenbau einer Flächenrost-Heubelüftung.

2. Die Flächenrostbelüftung

Die Flächenrost-Belüftungsanlage hat sich in den letzten Jahren in der Praxis bewährt. Der Landwirt kann sie ohne grosse Schwierigkeiten selber in jedes Gebäude einbauen. Die Anlage besteht im wesentlichen aus gleich hohen, über die Fläche verteilten Rostelementen. Die Luft wird über einen Zuführkanal

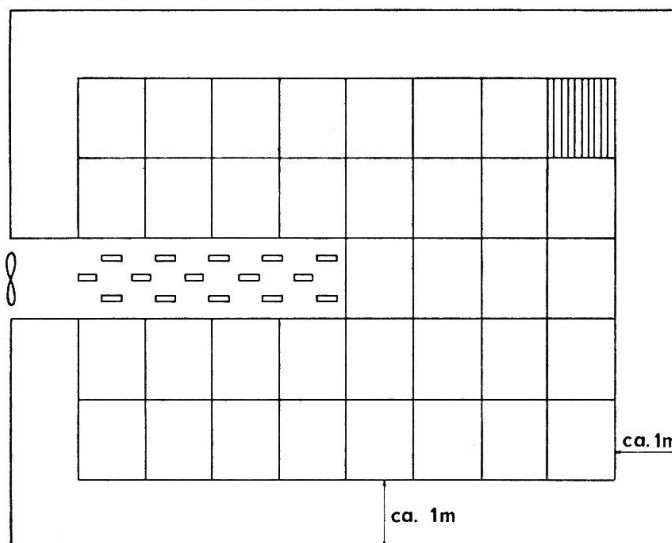


Abb. 1: Grundriss einer Flächenrostbelüftung

dem Hohlraum unter den Rostelementen zugeführt. In diesem Hohlraum vollzieht sich ein Druckausgleich. Die gleichmässige Luftverteilung ist die Voraussetzung für die einheitliche Belüftung des ganzen Futterstockes.

Damit die Luft nicht seitlich entweicht, soll der Heustock allseitig luftdicht eingewandert sein. Da die Luft zudem die Tendenz hat, entlang den Seitenwänden zu entweichen, werden die Roste nur bis