

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 35 (1973)
Heft: 7

Artikel: Arbeitsverfahren der Minimalbodenbearbeitung
Autor: Habegger, Ernst
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1070296>

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: 14.01.2026

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

Arbeitsverfahren der Minimalbodenbearbeitung

von Ernst Habegger, Agrotechniker, FAT, Tänikon

Referat gehalten am 2.2.1973, in Winterthur, anlässlich der 2. SVLT-Vortragstagung

Der Begriff «Minimalbodenbearbeitung»

In den letzten Jahren haben sich, wie anderswo, auch in der Schweiz unter dem Druck einer rationelleren Betriebsorganisation und Bewirtschaftung neue Verfahren der Feldbestelltechnik entwickelt, vor allem für Getreide und Reihenfrüchte. Dabei wird konsequent das Zusammenfassen von Saatbettvorbereitung und Aussaat in einem Arbeitsgang und in einer Maschine angestrebt. Die verschiedenen Möglichkeiten einer derartigen Bestelltechnik sind heute unter dem Oberbegriff «Minimal-Bodenbearbeitung» (MB) zusammengefasst. Die Gerätekombinationen sind dadurch gekennzeichnet, dass einzelne Arbeitsgeräte aneinander gekoppelt eine Einheit bilden. Es liegt nahe, für die Getreidebestellung zunächst an die Koppelung der Arbeitsgänge Saatbettvorbereitung und Saat zu denken, da diese Arbeitsgänge ohnehin in der gleichen Zeitspanne erledigt werden müssen. Es sind also Gerätekombinationen, bei denen die Sämaschine mit Bodenbearbeitungsgeräten wie Grubber, Wälzgege, Fräse, Rüttelegege oder Drehgrubber gekoppelt werden.

Was soll mit diesen neuen Verfahren erreicht werden?

Im wesentlichen sind es alle jene Punkte, die bei der konventionellen Getreidebestellung nicht befriedigen:

- Die knappen Arbeitsspannen sollen voll ausgenutzt werden.
- Die Geräte-Kombination ermöglicht es, die Arbeitsgänge auf ein Minimum zu beschränken.
- Der Arbeitskräftebedarf wird verringert.
- Die Akh/ha werden reduziert.
- Die Flächenleistung wird erhöht.
- Die Fahrspuren auf den Feldern werden reduziert.

- Sehr wesentlich wäre eine Einsparung an Maschinenkosten. Diese kann nur erreicht werden, wenn es gelingt, die angewandten und meist sehr kapitalintensiven Mechanisierungslösungen möglichst umfassend für sämtliche im landwirtschaftlichen Betrieb anfallenden Bestellarbeiten einzusetzen.

Derzeitige technische Lösungen und Hauptforderungen derartiger neuer Bestellverfahren

Bei Kombinationsgeräten besteht keine Möglichkeit für eine nachträgliche Korrektur. Die Gerätekombination muss konstruktionstechnisch so ausgelegt werden, dass die Wirkungsweise der Arbeitswerkzeuge bei einem Arbeitsgang ein fertiges Saatbett gewährleistet. Rotierende Bodenbearbeitungselemente sollten nach Möglichkeit in ihrer Drehzahl verstellbar sein, damit immer eine optimale Saatbettvorbereitung gewährleistet ist. Die Säorgane sollen es ermöglichen, die Körner sowohl gleichmässig über die Fläche zu verteilen, als auch gleichmässig tief im Boden abzulegen.

Unter Berücksichtigung der ausserordentlich unterschiedlichen Verhältnisse von Bodenart und Bodenzustand ist es oftmals nicht einfach, dies in einem Arbeitsgang zu bewerkstelligen.

Bestellsaat nach einer Pflugfurche (Vgl. Abb. 1)

Mit diesen Maschinen, die je nach Bauart und Wirkungsweise vorteilhaft nach einer Pflugfurche eingesetzt werden, lässt sich ein gezieltes Lockern und Krümeln des Bodens erreichen. Voraussetzung sind leichte bis mittelschwere Böden, damit das Saatbett nach einem Arbeitsgang fertig ist. Bei zapfwellengetriebenen Geräten beträgt die maximale Fahrgeschwindigkeit 3–5 km/h. Für eine optimale Arbeit bei

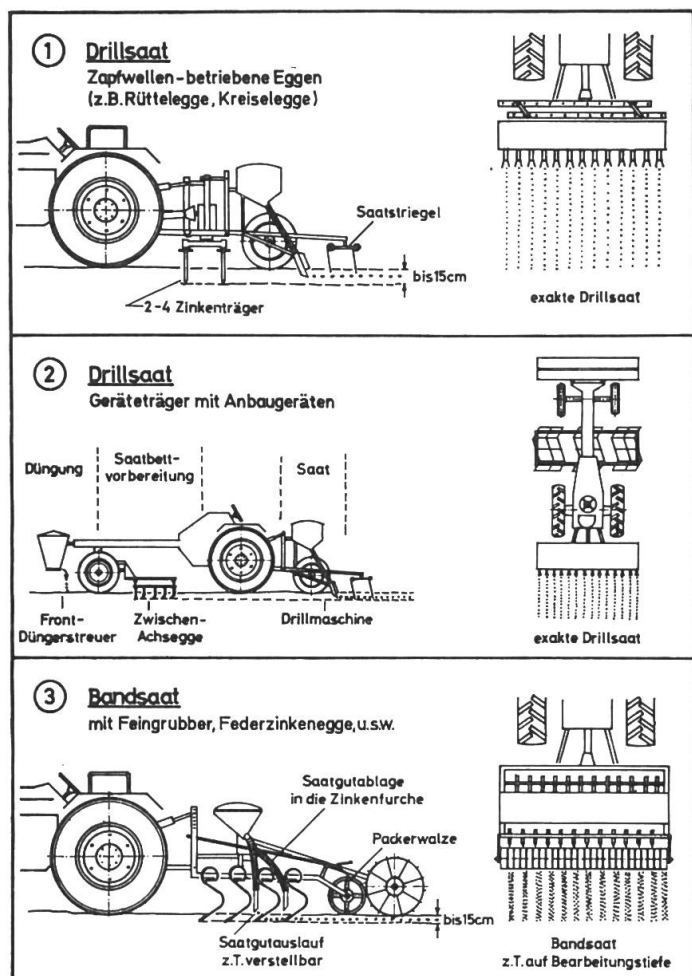


Abb. 1: Text zu Bild 1 ist im Bericht enthalten.



Abb. 2: Bestellsaat nach einer Pflugfurche. Die Gerätekombination besteht aus einer Rüttelege und einer Drillmaschine. Nach einem Arbeitsgang ist das Feld bestellt!

Verwendung von Federzahneggen und Feingrubbern ist eine möglichst hohe Fahrgeschwindigkeit zu wählen. Es ist aber darauf zu achten, dass die Qualität der Samenablage dadurch nicht beeinträchtigt wird. Der Leistungsbedarf für diese Verfahren beträgt 45—60 PS (siehe Abbildung 2, 3, 4, 5).

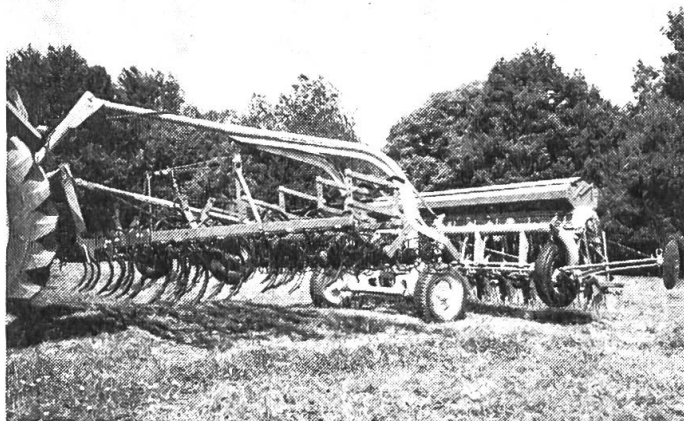


Abb. 3: Ein besonders vielseitiges Gerät für die Kopplung von Geräten stellt der Geräteträger dar. Er ist mit einer hydraulischen Hebevorrichtung ausgestattet, die das Heben und Absenken der Sämaschine vom Traktor aus ermöglicht. Die wesentlichen Vorteile sind:

- Entlastung der Traktorhinterachse, somit Schonung der Traktorhydraulik.
- durch die gleichmässige Gewichtsverteilung ist die Manövrierfähigkeit gewährleistet.
- unbeschränkte Kombinationsmöglichkeiten von Geräten.
- die Drillmaschine ist vibrationsfrei.



Abb. 4: Gerätekombination mit Kreiselegge und Einzelkornsägerät für die Maissaat.



Abb. 5: Gerätekombination mit Fräse, Krumenpacker und Einzelkornsägerät. Diese Art von Kombinationen erfordern grosse Zapfwellenleistungen und vor allem kräftige Hydraulikanlagen.

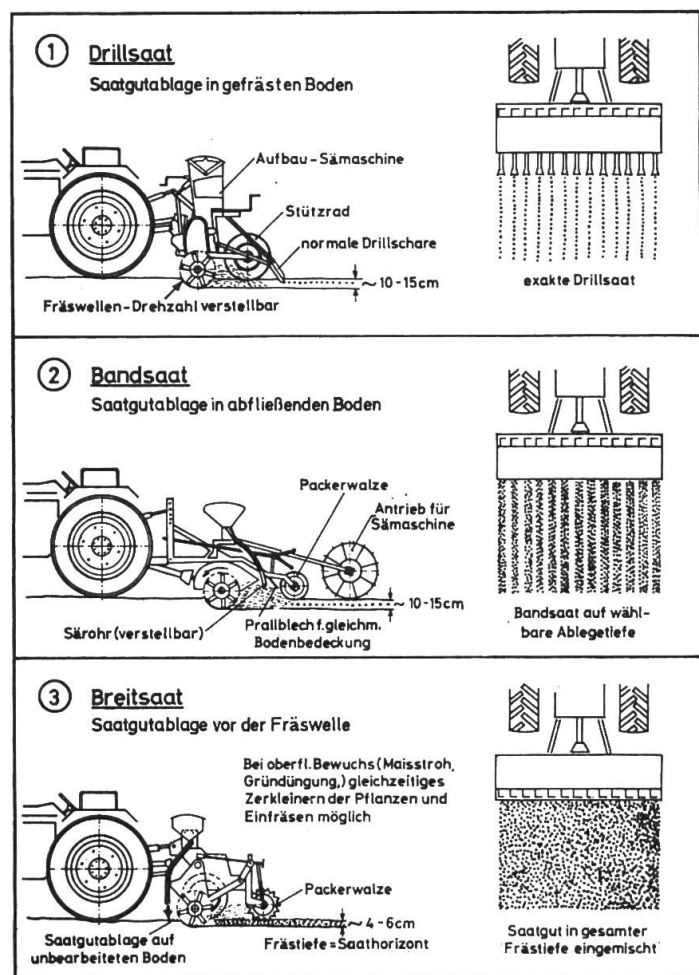


Abb. 6: Text zu Bild 6 ist im Bericht enthalten.

Die Frässaat (vgl. Abb. 6)

Die Fräs-Drill-Kombination hat in der schweizerischen Landwirtschaft bereits Eingang gefunden. Sie

ist insbesondere für die Herbstbestellung nach Kartoffeln, Mais, Zuckerrüben und für den Zwischenfutterbau sehr gut geeignet. Diese Kombination ermöglicht es, nach erfolgter Ernte den Acker sofort in kurzer Zeitspanne in einem Arbeitsgang zu bestellen, um in den Herbstmonaten die immer schwächer werdende Vegetation optimal auszunutzen.

Das Frässaatverfahren, d. h. also die Kombination von Fräse und Aufbausämaschine, ist heute als das vielseitigste Verfahren anzusehen, da auf gepflügtem oder auch unbearbeitetem Boden eine Drill-, Band- oder Breitsaat angelegt werden kann. Eine variable



Abb. 7: Das Frässaatverfahren, d. h. die Kombination von Fräse und Aufbausämaschine, ist heute als das vielseitigste Verfahren anzusehen, da auf gepflügtem oder auch auf unbearbeitetem Boden eine Drill-, Band- oder Breitsaat angelegt werden kann.



Abb. 8: Frässaat mit Saatgutablage nach der Fräswelle auf abgeerntetem Körnermaissfeld. Für 2,5 m Arbeitsbreite sind bis zu 100 PS erforderlich.

Fräswellendrehzahl ist erforderlich, wenn bei der angestrebten hohen Flächenleistung auch eine ausreichende Bearbeitungsintensität unter den vielfältigen und unterschiedlichen Einsatzbedingungen erreicht werden soll. Die Saatgutablage erfolgt über Drillschare in den gefrästen Boden, über Särohre in den abfließenden Erdstrom oder über Saatleitungen auf den unbearbeiteten Boden. Je nach Bearbeitungstiefe sind je Meter Arbeitsbreite 30–40 PS erforderlich (siehe Abb. 7, 8, 9).



Abb. 9: Kombination Saatbettbereitung (Fräse) und Pflanzen (Kartoffelsetzgerät) in einem Arbeitsgang.

Streifenbearbeitung für Reihenfrüchte

Diese Verfahren werden in der Schweiz nur in sehr kleinem Umfang angewendet. Im weiteren entsprechen sie annähernd den vorher besprochenen Verfahren, ausgenommen, wenn nur ein Streifen bearbeitet wird.

Direktsaat ohne Pflugfurche (vgl. Abb. 10)

Diese Maschinen legen das Saatgut in den ungepflügten, unbearbeiteten Boden ab. Die Vegetationsdecke muss vorerst mit geeigneten Präparaten tot gespritzt werden. Vorwiegend werden Dreischeibendrillmaschinen mit Scheibensech (zum Öffnen eines Bodenschlitzes) und Scheibenscharen (zur Saatgutablage) verwendet.

Einflüsse auf Bodenstruktur und Ertrag

Zur Zeit ist es nicht ohne weiteres möglich, die Beeinflussung der Bodenstruktur und deren Folgen durch die Anwendung von Minimal-Bestelltechniken

vorauszusagen. Aufgrund weniger Untersuchungsergebnisse ist es jedoch möglich, gewisse Tendenzen von Vor- und Nachteilen feststellen zu können.

Für einen erfolgreichen und für den Boden gefahrlosen Einsatz von Minimalbodenbearbeitungsgeräten müssen vom Landwirt gewisse Voraussetzungen erfüllt werden. Wie wir alle wissen, ist der Boden mit einem Lebewesen zu vergleichen und ist also dementsprechend zu behandeln. Die Vielzahl der Arten von Böden, wie wir sie in der Schweiz vorfinden, erlauben es nicht ein Rezept für die Bearbeitung zu geben, vielmehr ist es wichtig, dass jeder Landwirt die physikalischen, chemischen und pflanzenbaulichen Eigenschaften seiner Böden kennt. Es ist heute kein Geheimnis mehr, dass die meisten unserer Ackerböden unterhalb der Bearbeitungsgrenze eine Verdichtungszone besitzen, die als sogenannte Pflug-

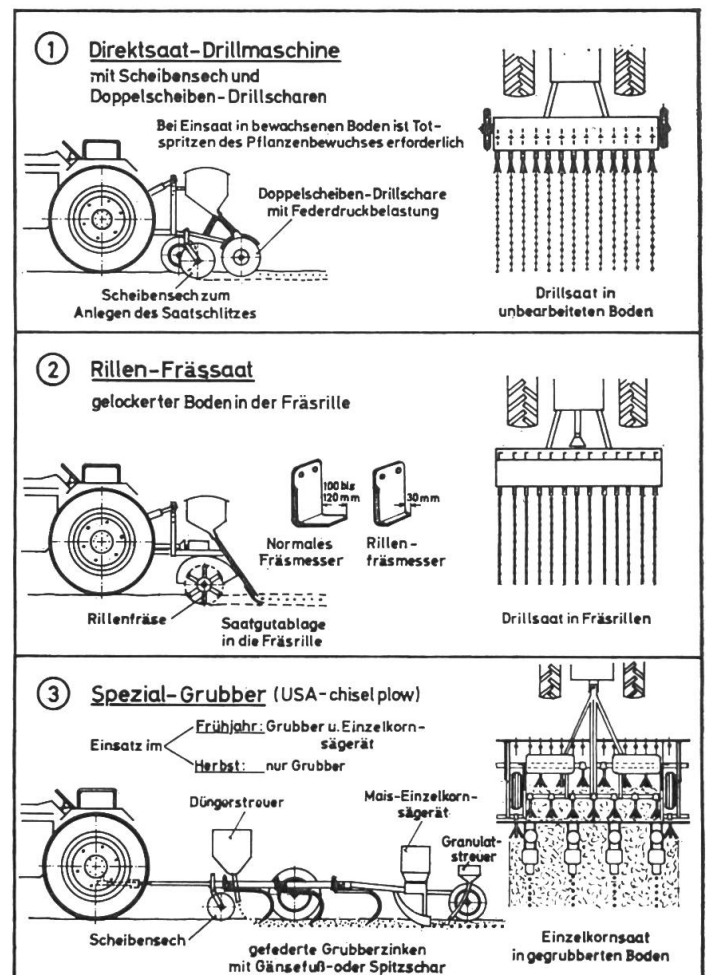


Abb. 10: Text zu Bild 10 ist im Bericht enthalten.

Quellenangabe: Abb. 1, 6, 10 (aus: «Traktor aktuell», 1971, Heft 2)

sohle bezeichnet wird. Eine Hauptursache für ihre Entstehung ist neben dem Druck und der verschmierenden Wirkung der Pflugschar vor allem das in der Furche laufende Traktorradd, so dass man vielleicht besser von einer Traktorensohle sprechen sollte. Es ist klar, dass Arbeitsverfahren, die auf die Pflugarbeit ganz verzichten, notwendigerweise auch eine weitere Verdichtung von Pflugsohlen vermeiden.

Bewusst erwähne ich die Frage der Bodenverdichtung beim Pflügen, da eine ganze Reihe von Aggregaten zur Minimalbodenbearbeitung auf einer vorherigen Pflugfurche aufgebaut sind. Wenn auch bei ihnen die Gefahren der Bodenverdichtung beim Pflügen nicht umgangen werden können, so haben sie jedoch einen grossen Vorteil, dass die Bestellung und Saat in einem Arbeitsgang erledigt werden können und so unnötige Spuren auf dem bearbeiteten Feld vermieden werden. Deutsche Versuche haben gezeigt, dass in den Spuren des Traktors und der Sämaschine das Gesamtporenvolumen sich zwar nur um 10% vermindert hatte; der Luftgehalt aber auf die Hälfte gesunken war. Die Durchlässigkeit des Bodens für Luft und Wasser hat sich sogar auf 10% vermindert. Die Folge war ein fast auf die Hälfte herabgesetztes Wurzelwachstum und ein wesentlich schlechterer Stand der Pflanzen, der optisch deutlich sichtbar war.

Von der Bodenstruktur her gesehen, ist die Kopplung von mehreren Bearbeitungsgeräten beziehungsweise das Arbeiten mit angetriebenen Aggregaten vorteilhaft. Wenn im Frühjahr beispielsweise die Saatbettherrichtung in mehreren Arbeitsgängen hintereinander erfolgen muss und man wartet, bis der Boden für den ersten Arbeitsgang den optimalen Zustand erreicht hat, so kann es bei entsprechenden Witterungsbedingungen für die nachfolgenden bereits schon etwas zu trocken sein.

Da man zur Vermeidung von Strukturschäden den Boden nur in optimalem Feuchtezustand bearbeiten sollte, so liegt doch nichts näher, als dass man versucht, diesen Zustand nach Möglichkeit abzuwarten und die Bearbeitung so schnell wie möglich zu bewerkstelligen, da der optimale Feuchtezustand je nach Bodenverhältnissen nur mehr oder weniger kurze Zeit anhält. Solange die Minimalbodenbearbeitung auf einer normalen Pflugfurche aufgebaut ist, sind von der Bodenstruktur her gesehen kaum Pro-

bleme zu erwarten. Schwierig allerdings ist die Frage; was passiert, wenn über einen längeren Zeitraum auf die Pflugfurche ganz verzichtet werden soll? Hier ist eine differenzierte Betrachtungsweise in Abhängigkeit von der Bodenart erforderlich. Wenn die Pflugfurche unterbleibt, ist die Frage entscheidend, wie dicht der unbearbeitete Boden lagert.

Solange Luft- und Wasserbewegung nicht beeinträchtigt werden, kann die verminderte Stickstoffmobilisation durch eine entsprechende Zusatzdüngung ausgeglichen werden. Dass eine optimale Bodenstruktur nicht unbedingt an das Pflügen gebunden ist, beweisen die wesentlich besseren Strukturverhältnisse von Grünland oder Wald.

Im weiteren muss berücksichtigt werden, dass der Uebergang von der konventionellen zur Minimalbodenbearbeitung, selbst bei einem Wegfall der Pflugfurche, neben kurzfristigen Auswirkungen auch einen langfristigen Aspekt enthält.

Die Minimalbodenbearbeitung darf nicht als Einzelmassnahme betrachtet werden, sondern die erhöhte Schlagkraft kann den gesamten Betriebsablauf positiv beeinflussen. Wenn beispielsweise durch den Einsatz von Minimalbodenbearbeitungsgeräten erreicht wird, dass nach Zuckerrüben oder Körnermais noch Wintermais bestellt werden kann, so bedeutet dies auch im Hinblick auf die Erhaltung der Bodenstruktur einen Vorteil.

Von der Bodenphysik her überwiegen bei der Minimalbodenbearbeitung insgesamt gesehen die Vorteile. Pflanzenbaulich gesehen dürfen jedoch einige Schwierigkeiten nicht unerwähnt bleiben. Hierzu zählt vor allem die zunehmende Verunkrautung mit Wurzelunkräutern, insbesondere das Vordringen der Quecke bei einem Verzicht auf die Pflugfurche. Glücklicherweise sind inzwischen chemische Mittel zur speziellen Queckenbekämpfung auf dem Markt erschienen.

Schlussfolgerungen

Auch wenn von den Minimalbodenbearbeitungsverfahren nur eine flache Bodenschicht bearbeitet wird, so sind doch ausreichende Traktorenleistungen bereitzustellen, wenn eine intensive Bodenbearbeitung und hohe Flächenleistung erreicht werden soll. Bei den Frässaatgeräten ist vor allem eine hohe Zapf-

wellenleistung erforderlich, die mit einem hohen Wirkungsgrad durch den Zapfwellenantrieb übertragen wird.

Bei den zapfwellenbetriebenen Eggen (Rüttelegge, Kreiselegge) ist neben einer hohen Zapfwellenleistung auch ein nicht unerheblicher Zugkraftbedarf erforderlich. Werden entsprechend leistungsstarke Traktoren bereitgestellt, können auch erstaunlich gute Flächenleistungen erreicht werden. Der Übergang zur Minimalbodenbearbeitung bewirkt jedoch in zunehmendem Masse den Verzicht auf eine mechanische Unkrautbekämpfung. Zwar stehen heute bereits geeignete chemische Präparate zur Verfügung, um einjährige und mehrjährige Unkräuter und Gräser

gezielt unter Kontrolle zu halten. Die Probleme der dadurch hervorgerufenen Selektion widerstandsfähiger Arten dürfen aber nicht vernachlässigt werden. Die technischen Lösungen für eine Minimalbodenbearbeitung stellen nur ein Instrument für den Landwirt dar. Dabei kann und darf nicht übersehen werden, dass die beiden grossen Forderungen jeglicher Bestelltechnik, nämlich die Schlagkraft und die Sorgfalt bei der Arbeit, mehr denn je eine übertragende Bedeutung haben. Für den Landwirt selbst entstehen bei der Anwendung dieser neuen Bestelltechniken erhöhte Anforderungen an die Beurteilungsfähigkeit des richtigen Anwendungszeitpunktes und der durchzuführenden Massnahmen.

WKS – Das Schnellkuppelsystem der Zukunft ?

Werner Bühler, Kurszentrum SVLT, Riniken

Schon seit vielen Jahren wird versucht, das Ankuppeln der Geräte an Traktoren zu vereinfachen. Verschiedene Firmen beschritten ebenso verschiedene Wege, mit dem Erfolg, dass bis jetzt kein einziges System richtig zum Durchbruch kam.

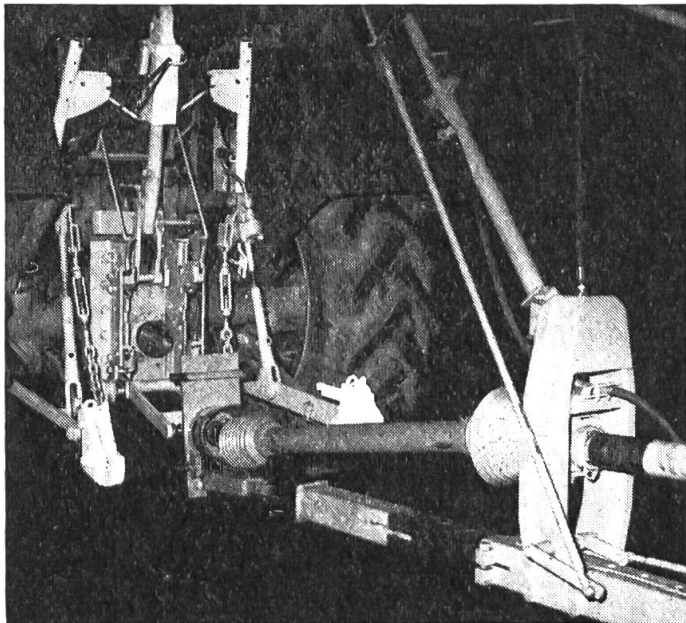


Abb. 1: Kuppelvorgang bei einem Dreipunktgerät mit Zapfwellenantrieb.

Wo liegt der Grund, dass eine Vorrichtung, obwohl von der Praxis gefordert, auf den Bauernhöfen bisher nur in geringer Zahl Eingang finden konnte?

Die Geschäftsleitung der Firma Walterscheid macht dafür als Hauptgrund die Halbheit des bisher Angebotenen verantwortlich. Wohl konnten mit verschiedenen Schnellkupplern 3-Punkt-Geräte angekuppelt werden. In jedem Fall war aber mindestens die Gelenkwelle nach dem Kuppelvorgang separat und oft unter schlechten Bedingungen anzuschliessen. Heute und in Zukunft noch vermehrt, werden zudem bei den meisten Kuppelvorgängen auch elektrische und hydraulische Verbindungen herzustellen sein.

Weitere Gründe, wie die wachsende Zahl der schweren Geräte, der kleiner werdende Freiraum zwischen Traktor und Gerät, der oft grosse Abstand zwischen Traktorsitz und Kuppel-element sowie die zunehmende Zahl der Traktorkabinen, bewogen die durch die Herstellung der gelben Gelenkwellen bestens bekannte Firma Walterscheid GmbH in Siegburg BRD, sich des Problems anzunehmen.

Am 27. März 1973 konnte der landwirtschaftlichen Fachpresse das WKS (Walterscheid-Kuppel-System) vorgestellt werden. Mit der Demonstration verschie-