

## Institut für Landtechnik Potsdam-Bornim

der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin · Direktor: Prof. Dr. S. Rosegger

### Aus der Arbeit des Instituts

# Die Anwendung technischer Hilfsmittel bei der Stoppelzwischenfruchtbestellung

Von Dipl.-agr. R. GÄTKE

DK 631.31:631.33

Obwohl die Wichtigkeit des Stoppelzwischenfruchtanbaus hinreichend bekannt ist, läßt sich feststellen, daß die Zwischenfrucht nicht die erstrebenswerte Verbreitung gefunden hat. Bei näherer Betrachtung des Problems erkennt man die mehrfache Bedeutung der Zwischenfrucht, die wiederum verschiedene Forderungen bei ihrer Bestellung mit sich bringt.

Die Zwischenfrucht muß in kurzer Zeit einen ausreichenden Grünfütterertrag liefern, der zur Überbrückung auftretender Futterlücken oder zur Erweiterung der Viehhaltung notwendig ist. Daneben soll sie mit ihrem Wurzelsystem die Bodengare günstig beeinflussen und einmal gelockerte, tiefere Bodenschichten vor der erneuten Verdichtung bewahren, um sie für die nachfolgenden Pflanzen locker zu halten. Neben diesen Erwartungen wünscht man durch den Anbau der Zwischenfrüchte die Vegetationslücke im Sommer zu überbrücken, um den Boden vor zu intensiver Sonneneinwirkung zu bewahren, die Schattengare zu fördern und die unproduktive Wasserverdunstung in eine produktive, d. h. ertragbringende Verdunstung zu verwandeln.

Nicht zuletzt sollen die Pflanzen die im Boden festgelegten Nährstoffe aufschließen, speichern und in aufnehmbare Form verwandeln. Durch den Anbau von Leguminosen erreicht man sogar eine Stickstoffanreicherung.

Sobald das Getreide gemäht ist, muß man die Stoppel weitgehend räumen, damit die Zwischenfrucht sofort eingesät werden kann; denn „ein Tag Gewinn im Juli bedeutet mehr für den Ertrag, als zehn Tage im Oktober“.

Eine schnelle und doch gute Bestellung der Zwischenfrüchte verlangt nach technischen Hilfsmitteln, die allen Anforderungen gleichzeitig gewachsen sein sollten.

Es scheint zweifelhaft, daß der Umbau von Geräten, die nur zum Stoppelumbruch gedacht waren, genügen würde, sie zu einer grundsätzlich anderen Verwendung herzurichten.

Der Boden soll, vom Standpunkt der Pflanze gesehen, die gleichen Bedingungen erfüllen, die an ein Saatbett für die Marktfrüchte gestellt werden. Evtl. muß man die Anforderungen noch erhöhen, da zum Zeitpunkt der Stoppelzwischenfruchtbestellung oft ungünstigere Witterungs- und Wachstumsbedingungen herrschen, als zur Aussaat der Hauptfrüchte.

Nach der Bearbeitung muß der Boden eine tiefgründige Lockerung aufweisen, bei der ein gleichmäßiger Übergang von der Krume zum Untergrund vorhanden ist. Die Krume soll

dem Saatkorn durch ihre feine Krümelung ein günstiges Keimbett zum schnellen Austrieb geben. Dieser schnellen Keimung ist größte Beachtung zu schenken, weil von ihr ein frühzeitiger Blattschluß und damit die Einschränkung der unproduktiven Wasserverdunstung, abhängig sind.

Leichtes Anwalzen fördert die Keimung, doch darf die wasserhaltende Krümelung an der Bodenoberfläche nicht zerstört werden.

Größere Hohlräume in und unter der Krume beschleunigen das Austrocknen und Verhärten der oberen Bodenschichten und verhindern die rechtzeitige Keimung. Sie müssen durch Krumpacker eingedrückt werden.

Alle Bearbeitungserfolge sind erst von wirklichem Nutzen, wenn man in der Lage ist, die Bestellung so früh und schnell wie möglich durchzuführen. Dabei ist das Arbeitsziel mit möglichst wenig Aufwand an Zeit, Menschen und Material zu erreichen.

### Technische Funktion und Einsatzmöglichkeit der vorhandenen Geräte

Die Tatsache, daß der Stoppelzwischenfruchtanbau noch nicht die gewünschte Verbreitung gefunden hat, veranlaßt uns dazu, die zur Bestellung bisher vorhandenen Geräte in Vergleichsversuchen auf ihre Brauchbarkeit zu überprüfen. Neben den Bestellungsverfahren, bei denen die Saatbettherrichtung von der Einsaat getrennt durchgeführt wird, setzen wir die Koppelungsgeräte ein. In getrennten Arbeitsgängen arbeitete der Saat- und Schälpflug mit anschließender Drillsaat. Außerdem wurde der Saatpflug mit einer Krümeldrille gekoppelt. Als ausgesprochene Koppelungsgeräte kamen Schäl- und Schälwühl-drill, Scheibendrill, das Bergergerät und der Drillgrubber vergleichsweise zum Einsatz.

Zunächst interessiert die technische Funktion der Geräte, die nicht immer befriedigte.

Nur Schäl- und Saatpflüge arbeiteten einwandfrei ohne Störung. Durch Koppelung einer Schleppe oder Egge erzielt man vielfach ein gleichmäßiges, aber nicht ganz sauberes Saatbett, doch gelingt es bei trockenen, bindigen Böden nicht, auf diese Weise eine feinkrümelige Beschaffenheit zu bekommen. Unter solchen Bedingungen muß man vielmehr vor dem Drillen mit der Drillmaschine einen weiteren Arbeitsgang zum Zerkleinern größerer Bodenschollen einschalten. Sie sind besonders

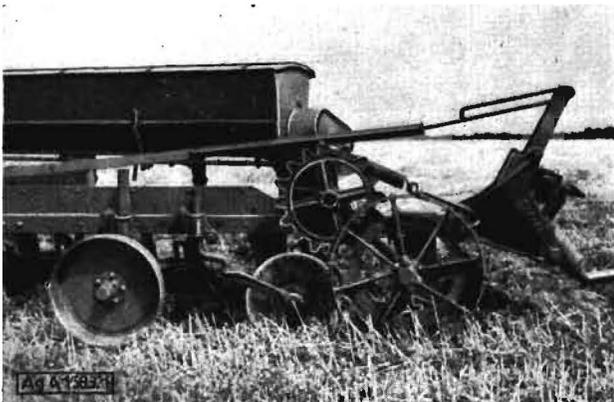


Bild 1. Antrieb der Säeinrichtung durch ein Landrad



Bild 2. Schälwühlpflug mit Saatkasten

binderlich, wenn die Zwischenfrucht nach der Schäl- oder Saatfurche in einem zweiten Arbeitsgang mit einer vom Schlepper gezogenen Drillmaschine eingesät wird. Bei größerer Geschwindigkeit springen die Säschare über Kluten und verstreuen das Saatgut unregelmäßig auf der Erdoberfläche. Die Samen trocknen aus und keimen nicht. Bei langsamer Fahrt tritt dieser Nachteil nicht so stark auf. Da jedoch in Zukunft vorwiegend auch zum Drillen der Schlepper eingesetzt wird, ist auf die Herrichtung eines feinkrümelligen Saatbettes größter Wert zu legen.

Als Schäldrill kam der vom VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig hergestellte Schälwühlpflug ohne Wühlschare zum Einsatz. Der Schälpflug ist mit einem Saatkasten ausgerüstet, dessen Sämechanismus durch ein Landrad (Bild 1) angetrieben wird. Das Saatgut gelangt durch Saatleitungsrohre auf die Furchensohle des jeweils vorhergehenden Schares. Der Pflug arbeitete immer einwandfrei, auch am Sämechanismus waren keine Störungen festzustellen. Über die Sätechnik dieses Gerätes wird im zweiten Teil dieser Ausführungen berichtet.

Ein Schälpflug mit angebauten Säscharen stand nicht zur Verfügung, doch wird berichtet, daß sich durch die schnelle Arbeitsgeschwindigkeit beim Schälen ähnliche Störungen bemerkbar machen, wie sie bei einer schnellfahrenden Drillmaschine auf klutigem Boden auftreten.

Ungünstiger, teilweise sogar unmöglich, gestaltete sich der Einsatz des Schälwühlpfluges (Bild 2). Verwendet wurde der gleiche Pflug wie beim Schälen, doch arbeitete er mit Untergrundscharen. Nur unter leichtesten Bedingungen (mäßig feuchter Sand bis anlehmiger Sand) war der Einsatz möglich. Durch die Art der Wühlscharanbringung traten sehr häufig Verstopfungen auf (Bild 3). Der Durchgang zwischen Pflug- und Wühlschar ist zu eng, verkeilt sich mit Stoppelresten und Erde und verhindert das Eindringen des Pfluges in den Boden.

Nur wenn das Gerät gleich beim Einsetzen in Eingriff kommt, ohne erst auf der Stoppel entlangzuschleifen, ist damit zu rechnen, daß eine ordnungsgemäße Wühl- und Wendearbeit geleistet wird. Auch die Art, wie die Wühlschare an den Scharhaltern befestigt sind, befriedigt nicht. Beim Einsetzen des Pfluges stürzt plötzlich das ganze Gewicht auf die Wühlschare und biegt deren Spitzen hoch. Darauf setzen sich zwischen Wühlschar und Halterung Stoppelreste, die ein festes Polster bilden, auf dem der Pflug über die Stoppel entlangrutscht, ohne in den Boden einzudringen. Eine Vergrößerung des Untergriffes der Wühlschare beseitigt den Mangel nicht, sondern vergrößert ihn und erhöht die notwendige Zugkraft des Gerätes.

Die Anbringung der Saatleitungsrohre beim Schälwühlpflug ist wie beim Schälpflug unzureichend gelöst. Das Saatgut fällt in den vom Wühlscharhalter aufgerissenen Spalt und wird vergraben; dadurch ist eine gleichmäßige Saattiefe nicht mehr gewährleistet.

Bei der Kombination des Saatpfluges mit einer Krümeldrille interessierte vor allem die Arbeit der Krümeldrille; denn der Saatpflug konnte unter allen Bedingungen störungsfrei eingesetzt werden.



Bild 3. Verstopfungen zwischen Pflugkörper und Wühlschar

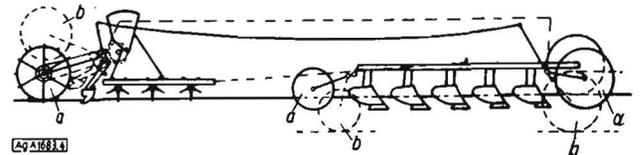


Bild 4. Kopplung von Saatpflug mit Krümeldrille  
a Arbeitsstellung, b Transportstellung

Die Krümeldrille ist zur Bestellung mit einem Saatkasten versehen, dessen Säwelle ebenfalls durch ein Landrad angetrieben wird. Sie wird rechtsseitig vom Pflug am Schlepper angehängt und nur durch eine Abstandstange in gleichmäßiger Entfernung vom Pflug geführt. Die Ausrückung des Sämechanismus muß mit der Aushebung des Pfluges automatisch zu betätigen sein (Bild 4). Der VEB Landmaschinen, Werk Barth, erkennt völlig den Zweck und die Einsatzbedingungen der Krümeldrille, wenn er die hergestellten Krümeldrillen mit einem Handseil zum Ausrücken versieht.

Die Art der Anhängung gibt ein verhältnismäßig labiles und pendelndes Arbeitssystem, das eine schlechte Arbeitstechnik zur Folge hat. Um Fehlstellen zu vermeiden, schlug

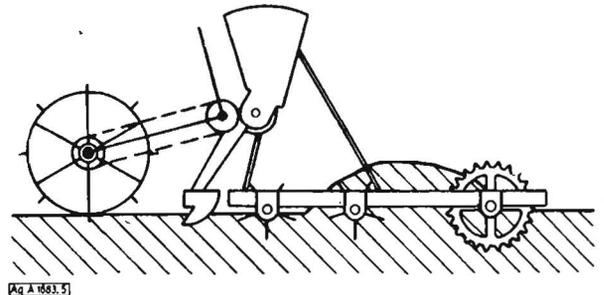


Bild 5. Auf leichten Böden versackt die Krümeldrille und wühlt sich ein

man vor, die Krümeldrille lenkbar zu gestalten; doch kann keinem Menschen zugemutet werden, ein derartig staubaufwirbelndes Gerät zu lenken.

Außerdem würde die Belastung mit dem Bedienungsmann den Einsatz beeinträchtigen. Schon die Belastung der Krümeldrille mit einem gefüllten Drillkasten beeinträchtigte den Einsatz auf leichten Böden maßgeblich. Die Erde schiebt sich zusammen und vergräbt die Krümelwalzen (Bild 5). Abhilfe könnte hier eine Art Krümelwalze mit breiten Abrollflächen schaffen. Sie wäre gleichzeitig in der Lage, den Boden etwas auszuwalzen (Bild 6).

Auch auf schweren, zähen Böden ist die z. Z. hergestellte Krümeldrille unbrauchbar. Mit ihr ist man nicht in der Lage, größere Bodenkluten zu zertrümmern. Sie ist zu leicht und springt über die Unebenheiten hinweg. Dabei wird das Saatgut unregelmäßig verstreut. Sobald der Acker etwas schmierig wird, verkitten sich die Krümelsterne mit Stoppelresten und

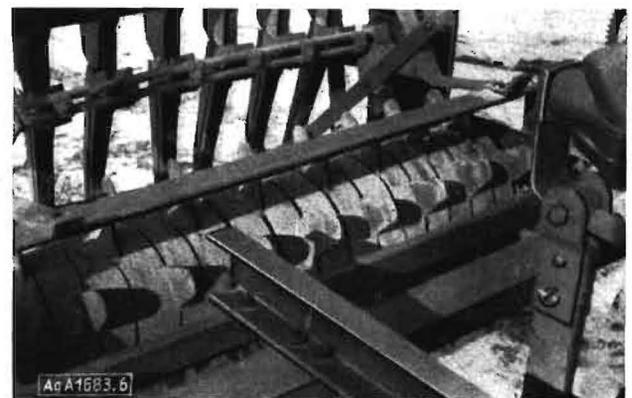


Bild 6. Krümelschneidwalze mit breiten Abrollflächen



Bild 7. Bergergerät im Einsatz



Bild 8. Um den Seitendruck des Gerätes aufzuheben, wird der Pflug weiter nach links gehängt

Erde derart, daß unförmige Walzen entstehen. Neben den arbeitstechnischen Einsatzschwierigkeiten einer labilen Koppelung, wie bei der Krümeldrille mit einem Pflug, ist ihr Einsatz auf mäßig feuchte, mittelschwere Böden begrenzt.

Günstiger arbeitet das *Berger*-Gerät, das als Weiterentwicklung der Krümeldrille angesehen werden kann. In einem Rahmen, der rechts am Schlepper hochklappbar angebracht ist, sind Packer, Notzonwalzen und Eggen mit Ketten eingehängt. Auf den Rahmen wird eine Drille montiert, deren Sämechanismus vom Packer angetrieben wird (Bild 7).

Durch die Anbringung am Schlepper konnten die Wendeschwierigkeiten der Krümeldrille beseitigt werden. Der Sämechanismus schaltet sich am Feldende durch Anheben des Geräterahmens automatisch aus. Vor allen Dingen ist ein Versacken des Gerätes auf leichten Böden nicht mehr zu befürchten, weil der Rahmen am Schlepper hängt und nur mit dem Packer auf dem Boden aufliegt. Die Krümelsterne hängen an Ketten und sind nur mit ihrem Gewicht belastet. Ob dieses Gewicht ausreicht, um auf schweren Böden die Kluten zu zerdrücken, ist jedoch fraglich. Die seitliche Anbringung des Gerätes am Schlepper führt durch die auftretenden Seitenkräfte zu Lenkschwierigkeiten, die aber weitgehend durch linksseitig versetzte Anhängung des Pfluges aufgehoben werden können (Bild 8).

Bedeutend häufiger traten Funktionsstörungen beim Einsatz der Scheibendrille auf. Ihr Säapparat wird über eine Kette von den vorderen Scheiben angetrieben (Bild 9). Dieser Antrieb liegt jeweils außen an der Wurfseite des Gerätes. Das Saatgut wird durch Leitungsrohre zwischen die vorderen Scheiben geleitet und darauf unregelmäßig mit dem Boden vermischt. Zur Arbeit der Scheibenegge sei gesagt, daß sie nicht immer im ersten Arbeitsgang die Stoppel auf der gesamten Arbeitsbreite stürzen konnte. Vielfach bleibt ein unbearbeiteter Mittelstreifen stehen, der auch durch Anbringung eines Wühlmeißels (sprich Stoppelsammler) nicht beseitigt werden kann.

Besonders störend wirkt sich der Antrieb der Sävorrichtung aus. Die derzeitige Konstruktion kann in keiner Weise einen reibungslosen Einsatz gewährleisten. Wenn schon ein derartiger Mechanismus verwendet werden soll, so muß er wenigstens innen und außen – an der Wurfseite des Gerätes – angebracht werden. Es läßt sich nicht vermeiden, daß durch den Aufwurf der Scheiben Stoppeln, Erde und Steine zwischen

das Kettenrad und die Kette geschleudert werden, die durch Verklemmung häufig zu Reckungen und Brüchen der Kette führen. Hier schafft auch ein Schutzkasten keine Abhilfe. Er vergrößert den Schaden nur, weil der verstreute Boden zwar hinein, aber nicht wieder herausfallen kann. Entfernt man den Boden des Schutzkastens, damit der Aufwurf durchfällt, dringt von unten Erde nach. Nur die Verlegung des Antriebes auf die Innenseite der Scheibenegge kann diese Störungsquelle beseitigen.

Außerdem ist die Befestigung der Antriebskettenräder unzuverlässig. Sie sind beide mit einem Rechtsgewinde versehen und auf die Achsen der Scheiben aufgeschraubt. Ein Herabdrehen soll durch Kontermuttern verhindert werden. Dies mag auf der linken Seite des Gerätes genügen (in Fahrtrichtung); denn hier dreht sich das Kettenrad durch den Widerstand des Sämechanismus fester. Auf der rechten Seite dagegen drehen sich Kettenrad und Kontermutter ab und gehen verloren. Die Kettenräder müssen entweder auf einem Vierkant festsitzen oder die rechte Scheibenwelle wird mit einem Linksgewinde versehen, damit ein Festdrehen der Kettenräder erfolgt.

Der Grubber zeigte keine funktionellen Schwierigkeiten. Nur die Schare stopften sich bei etwas festeren Böden mit Stoppeln zu. Bei ihm wird das Saatgut durch Saatleitungsrohre geleitet, die in Scharen enden und hinter den Grubberzinken montiert sind (Bild 10).

Die beschriebenen Geräte haben die Aufgabe, sowohl das Saatbett herzurichten als auch die Saat einzudrillen. Dazu muß aber die Gewähr gegeben sein, daß sie vor jeder Arbeit, wie eine Drillmaschine, auf eine bestimmte Saatstärke abgedreht werden können. Der primitive Säapparat läßt dies oft nicht zu und verhindert die Aussaat bestimmter, gleichmäßiger Samenmengen.

Den Koppelungsgeräten haften folglich vielfach schon konstruktive Mängel an, die durch schlechte Funktion den Einsatz von vornherein behindern oder unmöglich machen. Nur Schäl- und Saatpflüge weisen als einzige keine technischen Störungen auf. In Verbindung mit dem *Berger*-Koppelungsrahmen eignen sie sich bisher in technischer Hinsicht am besten zur Stoppelzwischenfruchtbestellung auf leichten bis mittelschweren Böden. Besonders traten Störungen beim Schälwühlpflug und bei der Scheibenegge auf.

A 1683



Bild 9. Scheibenegge mit Antriebsmechanismus für die Säeinrichtung

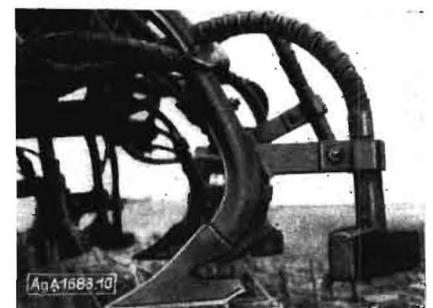


Bild 10. Anbringung der Saatleitungsrohre an den Grubberzinken