

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. Teil II¹⁾

Von Dipl.-agr. R. GÄTKE

DK 631.31:631.33:631.584.4

Im ersten Teil dieser Abhandlung kamen wir zu dem Schluß, daß den Koppelungsgeräten zur Zwischenfruchtbestellung vielfach konstruktive Mängel anhaften, die ihren ordnungsgemäßen Einsatz von vornherein in Frage stellen. Am günstigsten arbeiteten Schäl- und Saatpflüge, die mit Krümeldrillen oder dem Berger-Geräterahmen gekoppelt wurden.

Wegen der ungenügenden Funktionssicherheit der Geräte wurden die Untersuchungen erweitert, damit die vorteilhaftesten arbeitswirtschaftlichen, acker- und pflanzenbaulichen Faktoren der einzelnen Arbeitssysteme ermittelt werden konnten. Nach Abwägung einzelner Vor- und Nachteile der verschiedenen Geräte dürften richtungweisende Angaben über neue Entwicklungen oder neuartige Werkzeugkombinationen möglich sein.

Auswirkung der Bestellungsverfahren auf den Boden und die Pflanze

Schon aus dem Arbeitsbild eines jeden Gerätes lassen sich wertvolle Schlüsse über dessen Zweckmäßigkeit ziehen. Es kommt näm-

samen möglichst vollständig flach in den Boden eingearbeitet werden, denn der Ausfallwuchs kann die Keimung der Zwischenfrüchte völlig unterdrücken. Deutlich wird dies in Bild 5, wo der Aufgang der Raps- einsaat auf verschiedenen Parzellen gezeigt ist. Gleichmäßig keimte die Zwischenfrucht nach Bearbeitung mit dem Saatpflug und gekoppelter Krümeldrille (im Bild links); sämtliche Stoppeln sind beseitigt, so daß kein lästiger Aufwuchs vorhanden ist. Wesentlich störender wirkt sich das Ausfallgetreide nach der Schäl- furche mit anschließender Drillsaat aus (Bild 5, Mitte). Fast völlig unterdrückt wurde der Raps nach Aussaat mit der Scheibendrille. Auf diesen Parzellen wuchsen sogar Disteln, die in keiner anderen Parzelle zu finden waren (Bild 5, rechts).

Auf Grund dieser Feststellungen erscheint es notwendig, für die

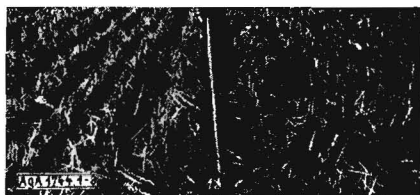


Bild 1. Arbeitsbild des Schälgrubbers (links) im Vergleich mit dem der Scheibenegge (rechts)

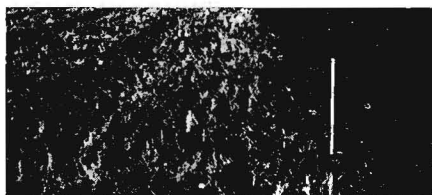


Bild 2. Arbeitsbild des Saatpfluges mit gekoppelter Krümeldrille (rechts) und der Scheibenegge (links)

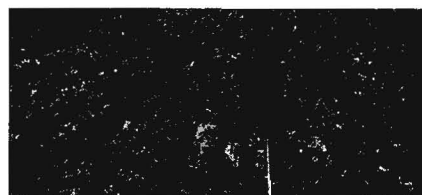


Bild 3. Arbeitsbild des Schälpfluges: rechts als Schäl- drill arbeitend, links mit Egge gekoppelt und nachfolgender Drillsaat

lich nicht nur darauf an, die Zwischenfruchtbestellung so *schnell* wie möglich durchzuführen, sondern sie muß auch so *sauber* wie möglich ausgeführt werden, damit die Bodenoberfläche eben ist und die Krume eine den acker- und pflanzenbaulichen Forderungen entsprechende feinkrümelige Beschaffenheit aufweist.

Die Sauberkeit und Gleichmäßigkeit des Saatbettes ist nicht nur wegen einer schnellen Keimung des Saatgutes notwendig, auch arbeits- technische Forderungen verlangen eine solche Bodenbeschaffenheit. Der Landwirt benötigt jeden Halm seiner Zwischenfrucht zu Futter- zwecken. Er muß darum auch in der Lage sein, die gesamte Grün- masse maschinell zu ernten. Das läßt sich aber nur auf einem ebenen Acker durchführen.

Die ungünstigste Bodenbeschaffenheit hinterläßt der Drillgrubber (Bild 1, links). Seine Wühlschare werfen Dämme auf, die selbst durch Koppelung einer Egge nicht beseitigt werden können. Außerdem bleiben die Stoppelreste auf der Bodenoberfläche zurück. Ähnlich sieht das Arbeitsbild der Scheibenegge aus (Bild 1, rechts). Die Oberfläche des Ackers ist zwar ebener und feinkrümlicher, aber ebenfalls stark mit Stoppelresten versehen. Die Überlegenheit des Saatpfluges hinsichtlich einer sauberen Saatbettherrichtung tritt deutlich in Bild 2 hervor. Rechts im Bilde ist die Arbeit des Saat- pfluges im Vergleich zu der einer Scheibenegge (links) dargestellt. Schäl- und Schälwühlpflug liegen in ihrem Arbeitsbild zwischen diesen beiden Extremen.

In Bild 3 ist zweimal die Schälarbeit gezeigt. Rechts im Bilde ist ein zwar größeres, aber sauberes Saatbett zu erkennen. Hier arbeitete der Pflug als Schäl- drill ohne Koppelungsgerät. Daneben gelangte der gleiche Pflug mit einer Egge gekoppelt zum Einsatz; nach dem Schälen wurde die Parzelle mit einer Drillmaschine bestellt. Das Saatbett ist zwar etwas ebener, doch bedeutend unsauberer. Eggen- zinken und Drillschare förderten die flach eingearbeiteten Stoppel- reste wieder an die Oberfläche.

Die Auswirkung des unsauberen Saatbettes zeigt Bild 4. Es wurde einige Zeit später vom gleichen Standort aufgenommen. Man erkennt, daß dort, wo Koppelungs- und Folgegeräte arbeiteten, der Ausfallwuchs bedeutend stärker ist als in der Schäl- drillparzelle.

Folglich muß man bei der Stoppelzwischenfruchtbestellung darauf achten, daß die Stoppelreste und damit Ausfallgetreide und Unkraut-

Zwischenfruchtbestellung die Stoppeln möglichst vollständig ein- zuarbeiten (den Boden „schwarz“ machen), damit die Zwischen- frucht nicht vom Ausfallwuchs in ihrer Entwicklung gehemmt und unterdrückt wird. Während man zur einfachen Schäl- furche die Aus- fall- und Unkrautkeimung wünscht, muß sie zur Zwischenfrucht ver- hindert werden.

Bei einem Urteil nach dem Arbeitsbild ergibt sich, daß jenes Gerät am besten zur Stoppelzwischenfruchtbestellung geeignet sein dürfte, das den Boden möglichst eben, feinkrümelig und ohne Stoppelnrück- stände hinterläßt.

Über den Einfluß der Saat- und Arbeitstiefe der untersuchten Geräte geben die Pflanzen selbst Aufschluß. Besonders anschaulich zeigte sich der Einfluß der Saattiefe bei der Bestellung von Sonnen- blumen.

Eine normale Saattiefe, die durch die Einsaat mit der Drillmaschine nach vorheriger Schäl- furche gewährleistet wird, gibt den Pflanzen günstige Keimungs- und Wachstumsbedingungen. Auf diese Art be- stellte Parzellen zeichneten sich durch üppigen Pflanzenbestand aus (Bild 6, links).

Nach Bestellung mit dem Schäl- drillpflug laufen die Erbsen aus dem Saatgemisch ebenso stark auf wie bei der Drillsaat, doch ist



Bild 4. Aufgang der Zwischenfrucht auf der Schäl- drillparzelle (rechts) und der Schäl- parzelle mit anschließender Drillsaat (links)

¹⁾ Teil I s. H. 7 (1954) S. 218 bis 220.

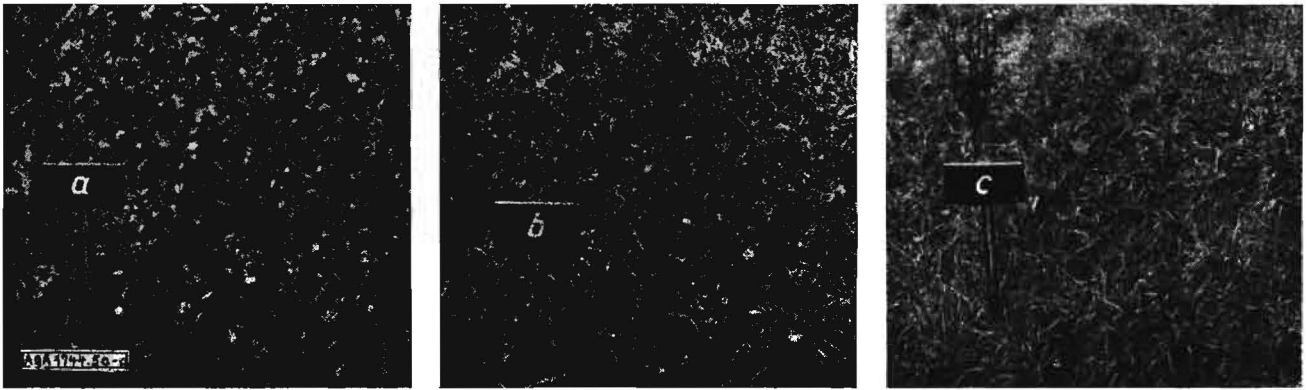


Bild 5. Aufgang der Zwischenfrucht nach Arbeit mit dem Saatpflug (a), dem Schälpflug (b) und der Scheibenegge (c)

der Sonnenblumenbestand wesentlich dünner als in den zuerst genannten Parzellen (Bild 7).

Dort, wo der Schälwühlpflug mit aufgesetztem Saatkasten arbeitete, blieben die Sonnenblumen ganz aus (Bild 8). Nur der nicht bearbeitete Mittelstreifen der Parzelle weist einen mäßigen Bestand auf, weil hier das Saatgut nur flach ausgestreut wurde.

Die Unterschiede im Auflaufen der Zwischenfrucht werden noch deutlicher bei der Einsaat feinkörniger Saaten, wie beispielsweise der Serradella. Hier lief nach der Arbeit mit dem Schäl- und Schälwühlpflug keine Pflanze auf.

Das Ausbleiben der Zwischenfrucht ist in diesen Fällen nur auf die unterschiedliche Saattiefe zurückzuführen. Während eines Versuches riß ein Saatlösungsrohr des Schälwühlpfluges ab. Trotzdem wurde weitergearbeitet, mit dem Erfolg, daß jeweils vier Reihen Saat eingearbeitet und vergraben worden sind, während die fünfte unregelmäßig auf den Boden gestreut wurde und nur diese Pflanzen unregelmäßig aufgingen.

Auch die Wurzelbilder der aufgelaufenen Pflanzen geben Aufschluß, ob der Aussaatmechanismus der Geräte zweckmäßig arbeitet. In Bild 9a, b, c sind deshalb nebeneinander Wurzeln gezeigt, die von Parzellen mit unterschiedlicher Bestellung entnommen wurden. Pflanzen, deren Saatgut mit der Drillmaschine oder auch Krümldrille, also mit Säscharen ausgedrillt sind, haben kräftig ausgebildete Wurzeln mit ausreichendem Knöllchenbesatz (Bild 9a).

Bei Aussaat mit dem Schälldrill zeigen die Pflanzen stark verkümmerte Wurzeln, da das Saatgut zunächst bis auf die Furchensohle fällt. Die Tiefenlage des Saatgutes ist durch Pfeile angezeigt. Die Pflanze benötigt eine geraume Zeit, bis sie die Bodenoberfläche erreicht. Die Aussaatmethode des Schälldrills wird dadurch gekennzeichnet, daß die Pflanzen Wurzeln mit langen, dünnen, unverzweigten Zwischenstücken aufweisen (Bild 9b).

Noch schlimmer wirkt sich diese Bestellungsart beim Schälwühlpflug aus (Bild 9c). Die Saatkörner fallen bis auf die Wühlsohle in 18 bis 20 cm Tiefe und benötigen dadurch längere Zeit bis sie an die Bodenoberfläche gelangen. Viele Pflanzen gehen bei einer derartig tiefen Lage der Saat zugrunde, ohne die oberen Bodenschichten zu erreichen, und es entstehen Pflanzenbestände, wie sie an Hand der Sonnenblumen gezeigt werden konnten.

Wenn diese Pflanzen die Bodenoberfläche aber wirklich erreichen, dann ergeben sie kaum einen ertragreichen Grünmassenbestand.

Auch Tiefe und Intensität der Bodenlockerung sind von großer Wichtigkeit für das Wachstum der Pflanzen und bestimmen die Brauchbarkeit der einzelnen Arbeitssysteme (Bild 10 a bis e). Besonders auf schweren, bindigen Böden macht sich eine ungenügende Lockerungstiefe bemerkbar.

Die Pflanzenwurzeln von der Scheibeneggenparzelle biegen bei 5 bis 8 cm seitlich ab, weil sie den harten Boden nicht durchdringen können. Allgemein sind diese Pflanzen durch ein kümmerliches Wurzelsystem ausgezeichnet (im Bilde links). Wesentlich kräftiger sind die Wurzeln der Pflanzen von der Schälpflugparzelle mit anschließender Drillsaat und besonders gut sind sie bei den Pflanzen

ausgebildet, wo der Saatpflug zur Bestellung verwendet wurde (Bild Mitte). Mit zunehmender Lockerungstiefe nimmt also die Hauptwurzelmasse zu. Der Einfluß der Saattiefe ist im Bilde rechts zu erkennen, wo die Wurzelbildung der Pflanzen von der Schälldrill- und Schälwühlpflugparzelle gezeigt ist.

Für die Bestellung der Stoppelzwischenfrüchte ist es notwendig, den Pflanzen ein genügend tiefes Saatbett zu bereiten, damit sie ein kräftiges, verzweigtes Wurzelnetz bilden können. Dieser Forderung kommen Saatpflug und Schälwühlpflug weitgehend nach. Die Koppelung des Schäl- und Schälwühlpfluges mit einem Saatkasten und einem Sämechanismus in der heutigen Form erwies sich als unzweckmäßig, da keine normale Tiefenlage des Saatgutes gewährleistet ist. Hierzu eignen sich nur die Drillmaschine und die Krümldrille, letztere besonders in Form des Berger-Geräterahmens. Zu flache und auch zu tiefe Saat muß stets vermieden werden.

Die vorhandenen Koppelungsgeräte haben vielfach konstruktive Mängel, die eine schlechte Funktion mit sich bringen und den Einsatz behindern. Nur Schäl- und Saatpflüge zeigten keine technischen Störungen. Die Krümldrille als Koppelungsgerät eignet sich für mittelschwere Böden. In der Form des Berger-Gerätes erzielt sie ein günstiges Saatbett für die Pflanze. Besonders häufig treten Störungen bei der Scheibenegge und dem Schälwühlpflug auf.

In arbeitswirtschaftlicher Hinsicht wäre die Scheibenegge sehr zweckmäßig, da sie durch ihren geringen spezifischen Widerstand eine hohe Arbeitsleistung ermöglicht. Ungünstig ist demgegenüber der Schälwühlpflug mit sehr hohem Zugwiderstand. Die Arbeitszeiten und der Kraftaufwand der übrigen Geräte liegen zwischen diesen beiden.

Die mit der Scheibenegge mögliche hohe Arbeitsleistung wird durch den Nachteil des flachen, unsauberen Saatbettes in ihrem Wert stark herabgemindert. Beurteilt man die Geräte nach dem Arbeitsbild, dann eignen sich der Saatpflug mit gekoppelter Krümldrille oder die Berger-Kombination besser als die übrigen Geräte.

Urteilt man nach dem Pflanzenwachstum und der Wurzelentwicklung, dann muß eine tiefe, intensive Wendung (bis 20 cm) bevorzugt werden. Der Schälwühlpflug erreicht zwar die gleiche Lockerungstiefe, jedoch hinterläßt er - bedingt durch die flache Wendung - Stoppelreste an der Bodenoberfläche, die sich später nachteilig auswirken. Durch eine tiefe Wendung erreicht man einerseits die Erschließung oder Erhaltung tieferer Horizonte für die Pflanzen und zum anderen eine Beseitigung der Stoppelreste. Schlecht gewendete Stoppeln fördern den Aufwuchs des Ausfallgetreides und behindern das Auflaufen der Zwischenfrucht. Außergewöhnlich stark wirkt sich dieser hemmende Einfluß nach der Arbeit mit der Scheibenegge aus. Selbst die Schare der Drillmaschine oder eine gekoppelte Egge fördern den Ausfallwuchs des Getreides durch Herausziehen der zunächst flach untergearbeiteten Stoppeln.

Die Krümelung des Bodens ist bei den Schälwühl- und Saatpflügen gleichwertig gut. In leichter verdichteten Böden sind nur diese beiden Geräte in der Lage, den Pflanzen ausreichenden Stand- und Nahrungsraum zu geben. Bei allen anderen Bestellungsarten hört das Wurzelwachstum mit der Bearbeitungstiefe größtenteils auf.

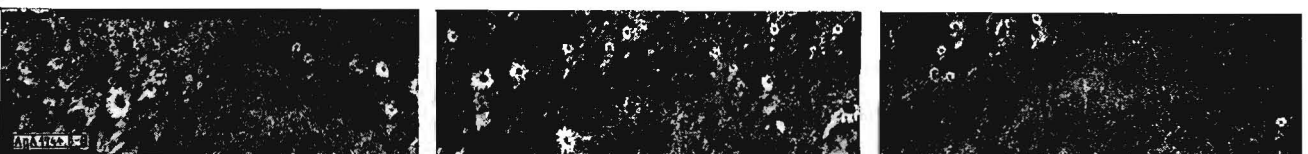


Bild 6. Regelmäßiger Sonnenblumenbestand nach der Drillsaat

Bild 7. Die Schälldrillparzelle weist nur einen dünnen Pflanzenbestand auf

Bild 8. Nach Bestellung mit dem Schälwühlpflug fehlen die Sonnenblumen ganz

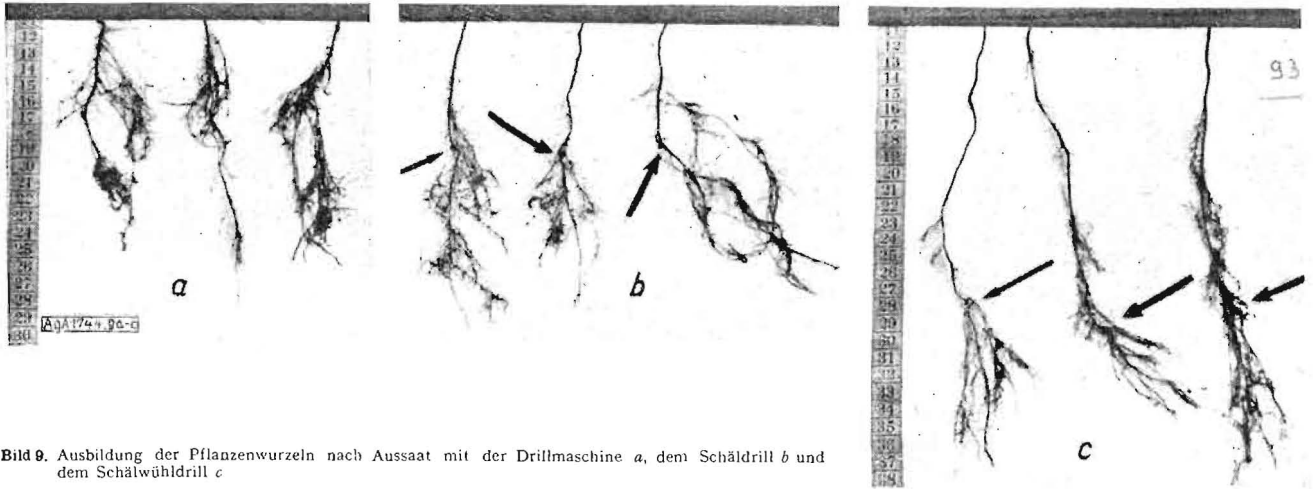


Bild 9. Ausbildung der Pflanzenwurzeln nach Aussaat mit der Drillmaschine a, dem Schälldrill b und dem Schälwühdill c

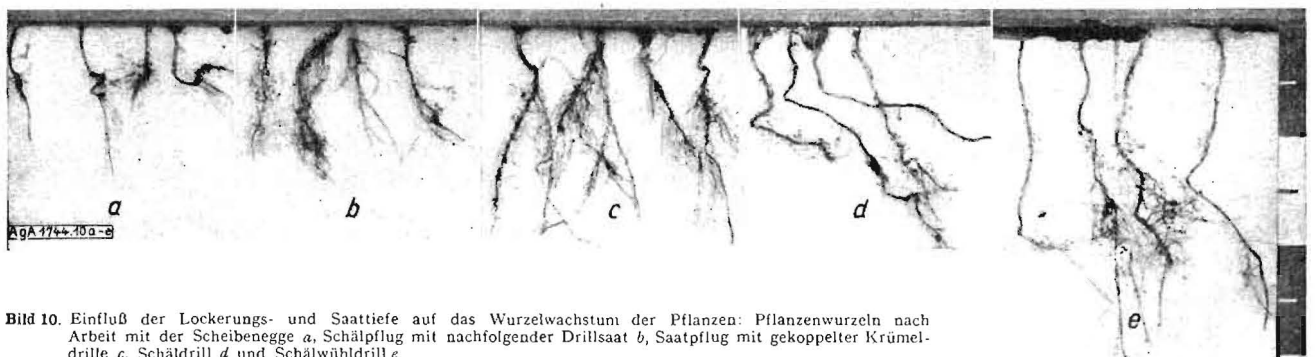


Bild 10. Einfluß der Lockerungs- und Saattiefe auf das Wurzelwachstum der Pflanzen: Pflanzenwurzeln nach Arbeit mit der Scheibenege a, Schälplflug mit nachfolgender Drillsaat b, Saatpflug mit gekoppelter Krümel-drille c, Schälldrill d und Schälwühdill e

Die Tiefenlage des Saatgutes muß man an den Geräten regulieren können, damit kein Vergraben und keine zu flache Aussaat des Saatgutes vorkommen. Sehr vorteilhaft ist das Ausdrillen der Saat am Schluß der Saatbettherrichtung mit Säscharen.

Es haben also alle Geräte zur Bestellung der Stoppelzwischenfrüchte Vor- und Nachteile. Die Koppelung des Berger-Gerätes mit dem Saatpflug erscheint gegenwärtig als die günstigste Arbeits-

methode, allerdings ist die Flächenleistung unzureichend. Es besteht also die Notwendigkeit, zur Erweiterung der Zwischenfruchtflächen ein neues Gerät zu schaffen, das den vielfachen Anforderungen entspricht. Da die Bestellung der Stoppelzwischenfrüchte mehr von einem Gerät verlangt als der einfache Stoppelsturz, muß es zunächst den höheren Ansprüchen der Bestellung genügen und dann auch für weitere Arbeiten verwendbar sein.

A 1744

Einschienenbahn mit schwenkbaren Laufrädern

DK 631.373:625.44

Der innerbetriebliche Transport in den Gärtnereien stellt eine hohe Belastung des Betriebes dar und erfordert große körperliche Anstrengungen. Erdbewegungen werden in den überwiegenden Fällen mit der Schubkarre mit eisenbeschlagenem Holzrad durchgeführt. Eine luftbereifte Karre erleichtert diese Arbeit bereits beträchtlich. Für motorisierte Fahrzeuge, wie Elektrokarren oder Dieselmotoren, sind vielfach die Wegeverhältnisse innerhalb der Betriebe ungeeignet und die Anschaffung dieser Fahrzeuge erfordert erhebliche Betriebsmittel.

Von den schienenengebundenen Transportgeräten werden die Feldbahn und die Einschienenbahn in einigen Betrieben mit bestem Erfolg eingesetzt. Gegenüber der Feldbahn hat die Einschienenbahn den Vorteil, daß sie beweglicher ist; ihre Leistungsfähigkeit ist allerdings geringer. Wenn auch die Einschienenbahn nichts Neues darstellt, so verdient doch eine solche Anlage beim Koll. Baum in Zeitz Beachtung, weil sie bemerkenswerte technische Eigenschaften besitzt. Die Wagen baut Baum selbst (Bild 1). Der Rahmen, auf den die Aufsatzkästen zu stehen kommen, ist aus 40 mm Winkelisen hergestellt und besitzt ein Ausmaß von 58 x 85 cm. Die Querschienen sind verstärkt, um der U-Schiene, an der die Räder befestigt sind, den nötigen Halt zu geben. Die Entfernung von der Erde bis zum Rahmen beträgt 27 cm.

Die Räder (Seilrollen) sind wie Klavierrollen an der U-Schiene befestigt, so daß sie sich nach jeder Richtung drehen. Beim Fahren werden die Räder zueinander gestellt; es ist hierdurch möglich, mit einer engen Kurvenschiene auf 90 cm eine rechtwinklige Abweichung zu erreichen.

Die verhältnismäßig engen Wege und Abweichungen in den Frühbeetkästenanlagen können nun ohne Drehscheibe befahren werden. Drehscheiben haben den Nachteil, daß der rollende Wagen abgebremst werden und ganz zum Stillstand kommen muß; hierauf wird der

Wagen gedreht und auf dem Abzweiggleise wieder angeschoben. Dies erfordert Kraft und eine gewisse Geschicklichkeit, sofern der Wagen nicht abrollen soll. Das Verlegen einer Drehscheibe im Vergleich zum Verlegen der Kurvenschiene erfordert mehr Kräfte und der Materialaufwand ist bedeutend höher.

Der Aufsatzkasten ist aus 20 mm dicken Brettern mit einem Ausmaß von 83 mal 56,5 cm hergestellt, die Höhe beträgt 43 cm. In der Mitte der Längsseiten sind zwei Hebeleisten angebracht; sie stehen auf jeder Seite 47 cm über. Zum Entleeren sind zwei Personen erforderlich. Für das Aufbringen von Erde auf einen Pflanztisch ist dieses Gerät sehr praktisch; für eine Entleerung in den Frühbeetkasten kann man es nach meinem Dafürhalten durch Anbringen eines Scharniers oder Steckbolzens noch verbessern, so daß die Entleerung bequem von einer Person bewerkstelligt werden kann. Die verwendeten Eisenschienen sind 65 mm hoch und leicht zu verlegen. Die Stützvorrichtung weicht nicht von der üblichen Form ab.

Eine breite Anwendung dieser Transportanlage kann wesentlich dazu beitragen, die schweren körperlichen Arbeiten des Gärtners zu erleichtern und die Produktivität zu steigern.

AK 1740 M. Marx, Quedlinburg

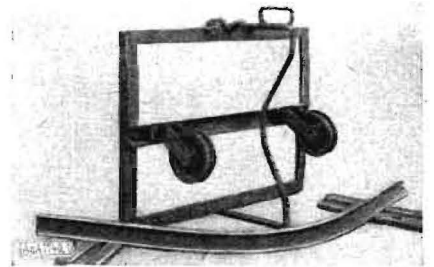


Bild 1. Untersicht des Fahrgestells