

Die DLG wurde 1885 als unabhängige Vereinigung gegründet. Sie sollte keine politische Standesvertretung, sondern eine Gesellschaft „zur sachlichen Förderung der Landwirtschaft“ sein. Ihr Begründer und seine Mitarbeiter hatten sich jedoch auf die „Elite der Landwirtschaft“ konzentriert, und die DLG geriet ziemlich rasch unter den Einfluß von Großgrundbesitzern, Großbauern und der aus ihren Reihen hervorgegangenen landwirtschaftlichen Intelligenz. Aber ihrer Zielstellung blieb die DLG unverrückt treu, und beim Tode Eyths war sie ein wirkungsvolles Instrument technischer und wissenschaftlicher Förderung der Landwirtschaft. Die Verdienste der DLG um die Entwicklung der agraren Produktivkräfte sind nicht zu gering zu veranschlagen. Sie hat in vielen Fällen Pionierarbeit geleistet. Groß war der Anteil der DLG z. B. auch bei der Durchsetzung leistungsfähiger Tierrassen. Eyth entwickelte dabei erstaunlichen Weitblick, wenn er feststellte: „Unsere Zeit mit ihren ins Große gehenden Verhältnissen duldet die Zerspaltung in kleine, viel verzweigte Produktionsgruppen nicht. Es ist notwendig, in großem Maßstabe einheitlich zu produzieren, wenn die Erzeugnisse einen Markt finden sollen, und dies ist nur möglich durch die Arbeit in großen Produktionsgebieten mit gleichartigen Zielen.“ Das war eine Aufgabenstellung, die erst in einer sozialistischen Landwirtschaft alle Voraussetzungen fand. Am stärksten wirkte die DLG über ihre jährlichen Wanderausstellungen, mit denen Eyth einen neuen, produktiven Ausstellungstyp

geschaffen hatte. Elf Jahre führte Eyth ihre Geschäfte und hatte sich die Leitung der Geräte- und Maschinenabteilung vorbehalten. Diese bald von Hunderttausenden besuchten Ausstellungen waren Lehrschau, sie vermittelten Wissen und Können. Landwirtschaftliche Maschinen und Geräte bildeten einen attraktiven Schwerpunkt der DLG-Ausstellungen. Sie boten den Landwirten einmal reichhaltige Informationen über den neuesten Stand der Landtechnik, zum anderen sorgten die auf den Ausstellungen vorgenommenen sachverständigen und objektiven Maschinenprüfungen für wichtige Entscheidungshilfen für Landmaschinenfabrikanten und kaufende Landwirte. Die Landmaschinenprüfungen auf den Ausstellungen, die auch zunehmend Einfluß auf Schutzvorrichtungen nahmen, haben die Mechanisierung und Technisierung der Landwirtschaft wesentlich vorantreiben helfen und vor manchen Fehlentscheidungen bewahrt. Dazu dürfte Eyths Grundsatz beigetragen haben, wobei die Prüfungen „nicht schulmeisterlicher Humbug, sondern wirkliche Zusammenarbeit zwischen Landwirten und Ingenieuren sein sollen“. Diese Zusammenarbeit, dieses Geben und Nehmen, dieses gegenseitige Angewiesensein von Landwirtschaft und Industrie ist heute mehr denn je von Wichtigkeit für die Erfüllung der weitgesteckten Pläne in der sozialistischen Landwirtschaft und Landmaschinenindustrie. Wenn der 150. Wiederkehr des Geburtstages von Max Eyth gedacht wird, so sollte ganz im Sinne dieses Pioniers der Landtechnik der

Grundsatz beherzigt werden, daß ohne leidenschaftliches technisches Engagement, wie es Max Eyth vorgelebt und überzeugend geschildert hat, auch heute keine nennenswerten und vorwärtstreibenden Ingenieurleistungen zu vollbringen sind.

Dr. H.-H. Müller

#### Literatur

- Eyth, M.: Wanderbuch eines Ingenieurs. Heidelberg: Carl Winter's Universitätsbuchhandlung 1871-1884, 6 Bd.  
 Eyth, M.: Die Entwicklung des landwirtschaftlichen Maschinenwesens in Deutschland, England und Amerika. In: Lebendige Kräfte. Berlin: Springer Verlag 1924.  
 Eyth, M.: Vergangenheit und Zukunft der Wanderausstellungen der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft. Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Berlin (1896) 15.  
 Eyth, M.: Hinter Pflug und Schraubstock. Stuttgart: Deutsche Verlags-Anstalt 1899, 2 Bd.  
 Eyth, M.: Im Strom unserer Zeit. Aus Briefen eines Ingenieurs. Heidelberg: Carl Winter's Universitätsbuchhandlung 1904/1905, 3 Bd.  
 Eyth, M.: Tagebücher 1882 bis 1896. Frankfurt (Main): DLG-Verlag 1975.  
 Weihe, C.: Max Eyth. Ein kurzgefaßtes Lebensbild mit Auszügen aus seinen Schriften. Berlin: Springer Verlag 1922.  
 Bois-Reymond, L. du: Max von Eyth. Ingenieur, Landwirt, Dichter. Berlin: Wegweiser-Verlag 1931.  
 Reitz, A.: Max Eyth. Ein Ingenieur reist durch die Welt. Pioniertaten eines Landtechnikers. Heidelberg: Energie-Verlag GmbH 1956.  
 Lais, R.: Max Eyth, 1836 bis 1906. Frankfurt (Main): DLG-Verlag 1975. A 4685

## Historisches

### Aus der Geschichte des Schlepperpfluges<sup>1)</sup>

Dr.-Ing. H. Sommerburg, KDT, VEB Bodenbearbeitungsgeräte „Karl Marx“ Leipzig

#### 1. Erste deutsche Anhängerpflüge

Als vor 1914 die ersten ausländischen Schlepper in Deutschland eintrafen und auch einige einheimische Traktorentypen hergestellt wurden, kam bald danach der deutsche Pflugbau mit Anhängerpflügen auf den Markt. Das waren Rahmenpflüge, die als Exportkonstruktionen (u. a. für Südamerika) ausgelegt waren (Bild 1). Vom Sitz aus konnten alle Stellhebel leicht erreicht werden. Die Bedienung war nicht unbequemer als bei den US-amerikanischen Pflügen, bei denen am Furchenende jeder Körper einzeln ausgehoben werden mußte.

Nach 1918 mußte der überraschende Vorsprung der Amerikaner aber eingeholt werden, denn im Zusammenhang mit dem Fordson-Traktor und seinen Nachfolgern waren

völlig neuartige Anhängerpflüge und -geräte entstanden. Die deutsche Pflugindustrie kopierte die amerikanischen Formen aber nicht, sondern ging eigene Wege. So entstand die Form des europäischen Schlepperpfluges, genauso wie in Deutschland maßgebend die Form des Gespannpfluges mitbestimmt worden war. Der deutsche Anhängerpflug war ein Rahmenpflug, universell verwendbar durch Anbringen oder Abnehmen von Pflugkörpern, Einbau von Untergrundlockerern oder Schälensatz, mit einem hohen Durchgang zwischen den einzelnen Körpern, um auch Mist oder Gründüngung unterpflügen zu können (Bild 2).

#### 2. Der Zahnbogenautomat

Erfolgreich setzte sich statt des amerikanischen Kapselautomaten der Zahnbogenautomat durch. Die Aushebevorrichtung (Bild 3) besteht aus Zahnrad, Zahnbogen und Klinke. Im Bild 4a ist die Stellung dieser Teile beim arbeitenden Pflug erkennbar. Um auszuheben, zieht man an der Zugstange (Bild 4b) und bringt dadurch den Zahnbogen mit dem

Zahnrad in Eingriff. Im Bild 4c wird die Klinke bereits von dem an der Achse befindlichen Hebel angehoben. Am Ende des Aushebevorgangs (Bild 4d) hakt die Klinke über den Hebel am Achshalter und hält so den Pflug in der Fahrstellung fest. Zugleich drückt ein Zahn des Zahnrades gegen das am Ende des Zahnbogens befindliche Auswerferstück (Bild 5) und hebt dadurch den Zahnbogen aus (Bild 4d). Der Pflug befindet sich nach diesem Vorgang wieder in Fahrstellung, die in den Bildern 3 und 4e dargestellt ist. Wichtig ist, daß der Zahnbogen zu genau demselben Zeitpunkt vom Zahnrad abgehoben wird, zu dem die Klinke über die Rolle am Achshalter gefaßt wird. Zur genauen Einstellung dieses Zeitpunktes dient die Verstellbarkeit des Auswerferstücks mit Hilfe einer Stellschraube (Bild 5).

#### 3. Kopplung und Kombination

Dadurch, daß der deutsche Schlepperbau verschiedene Größen und Formen der Zugmaschine entwickelte, konnten gleichzeitig auch große Anhängerpflüge und kombinierte

1) Der Beitrag entstand nach Angaben aus der Broschüre „Aus zwanzig Jahren Konstruktionsarbeit der Firma Rud. Sack“ (Mai 1941), die sich im Archiv des Traditionskabinetts des VEB Bodenbearbeitungsgeräte „Karl Marx“ Leipzig befindet.

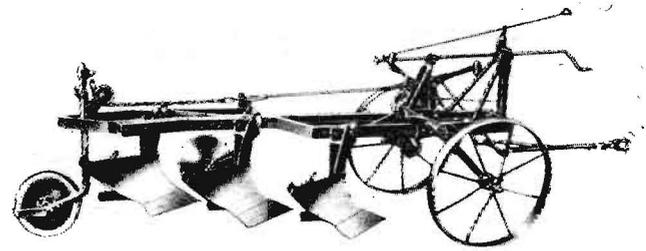
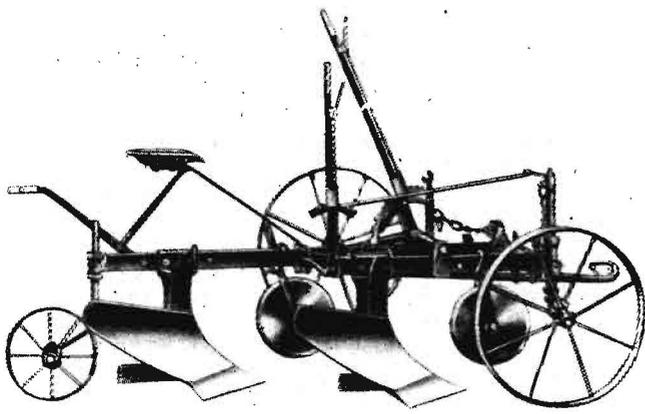
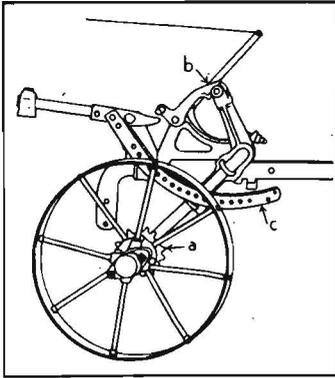


Bild 2. Schlepperanhängepflug „Pinscher“ aus dem Jahr 1924 mit Profilstahlrahmen als Vorläufer des Leichtbaus; Arbeitstiefe 25 cm, Arbeitsbreite 80 cm

Bild 1. Zweischariger Sitzpflug aus dem Jahr 1912

Bild 3. Ausbebevorrichtung des Zahnbogenautomaten; a Zahnrad, b Klinke, c Zahnbogen



3

Schicht lediglich gelockert und nicht vermischt wird. Die Lockerungstiefe läßt sich genau nach den ackerbaulichen Erfordernissen einstellen. Der im Bild 13 gezeigte Pflugkörper arbeitet mit der normalen Scharspitze nur so tief, wie der Mutterboden reicht. Der freie Flügel des zweifach abgewinkelten Schares liegt 5, 7,5 oder 10 cm tiefer als die Scharspitze und lockert den Untergrund in voller Furchenbreite (Bild 14, rechts). Längs der Furchenwand bleibt jedoch zunächst eine ungelockerte Leiste stehen, auf der Anlage und Furchenrad Führung finden. Diese Leiste wird beim Pflügen der nächsten Furche mit gelockert. Ein wesentlicher Vorteil

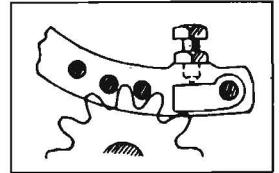


Bild 5  
Zahnbogen mit Auswerferstück

des Pflugkörpers ist, daß durch Austausch von Streichblech und Schar ein normaler Körper entsteht (Bild 14, links).

#### 5. Die ersten Kehrpfüge

Für das Pflügen im Hügelland war das Beetpflügen ungeeignet. Deshalb entstand der

Schälplüge entstehen. Bild 6 zeigt das Prinzip der Kopplung zweier Schälplüge, bei der der hintere Pflug an die Kopplungseinrichtung des vorderen so angehängt wird, daß sein vorderes Furchenrad genau in der Hinterradspur des vorderen Pfluges läuft. Die Arbeitsbreite läßt sich durch Abnehmen der hinteren Pflugkörper verringern. Derselbe Schälplug wurde auch in Kombination mit einer Aussaatvorrichtung als „Schälldrill“ zum Einsäen von Gründüngung angeboten (Bild 7). Das Saatgut wird dabei gleichmäßig auf die feuchte Furchensohle verteilt. Die Aussaatvorrichtung wurde in Verbindung mit dem Ein- und Aussetzen des Pfluges in bzw. außer Betrieb gesetzt.

Für die verschiedenen Schlepperpflüge war ein reichhaltiges Sortiment von wahlweise einsetzbaren, am Pflug austauschbaren Pflugkörpern im Angebot. Eine Auswahl davon ist in den Bildern 8 bis 11 dargestellt.

#### 4. Untergrundlockerung

Die erste Sonderaufgabe, die den Schlepperpflügen in Deutschland gestellt wurde, war die Untergrundbearbeitung. Im Bild 12 ist ein Pflugkörper zur Bearbeitung des Bodens in zwei Schichten zu sehen. Die obere Schicht wird durch den Pflugkörper in der üblichen Weise gewendet, während die untere

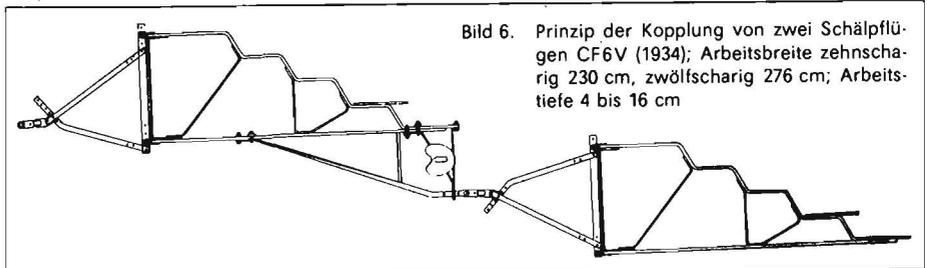


Bild 6. Prinzip der Kopplung von zwei Schälplügen CF6V (1934); Arbeitsbreite zehnscharig 230 cm, zwölfscharig 276 cm; Arbeitstiefe 4 bis 16 cm

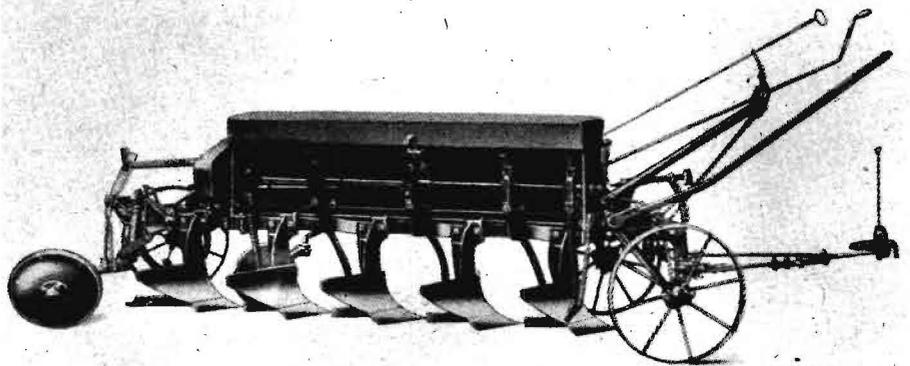
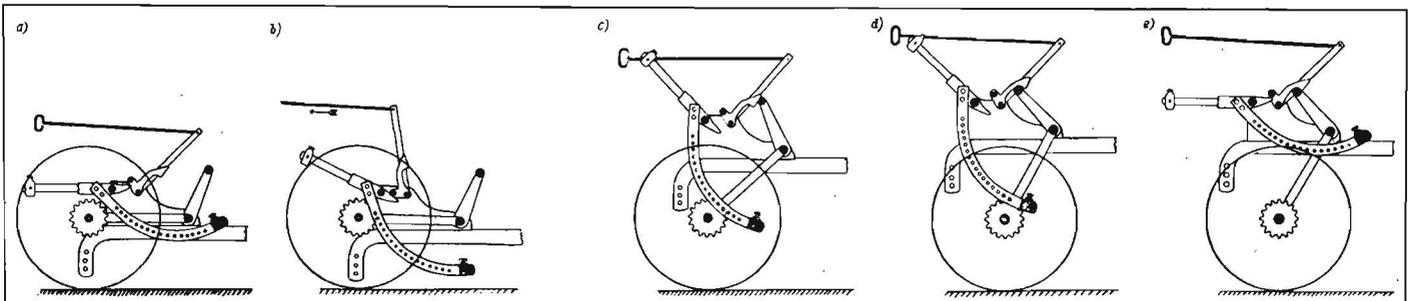


Bild 7. Kombination „Schälldrill“ (1934)

Bild 4. Zahnbogenautomat während des Ausbebevorgangs



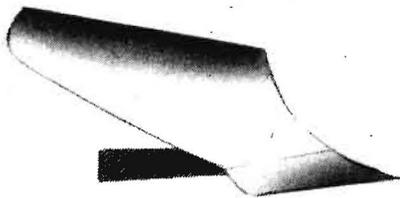


Bild 8. Zylindrische Kulturform M für mittelschwere Böden

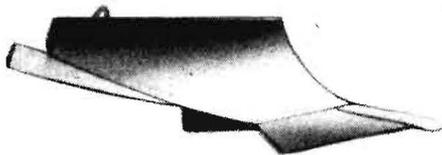


Bild 9. Körperform DM mit Meißel und Streichschiene

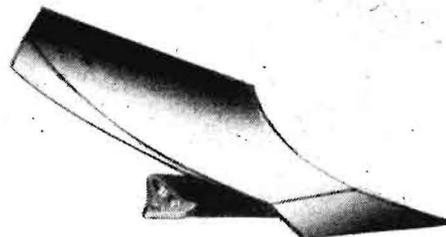
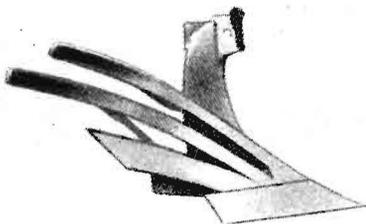
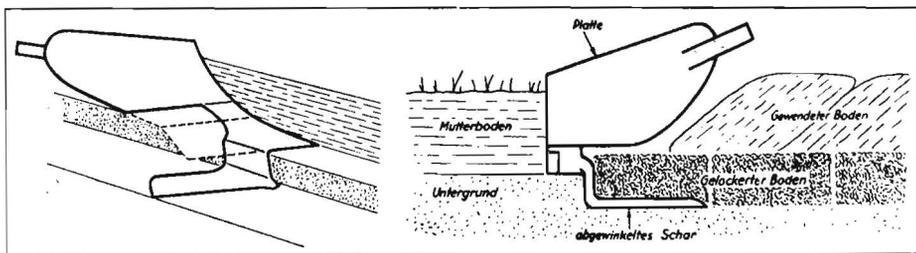


Bild 10. Langgezogene, parabolische Form J für schweren, harten Boden



11



14

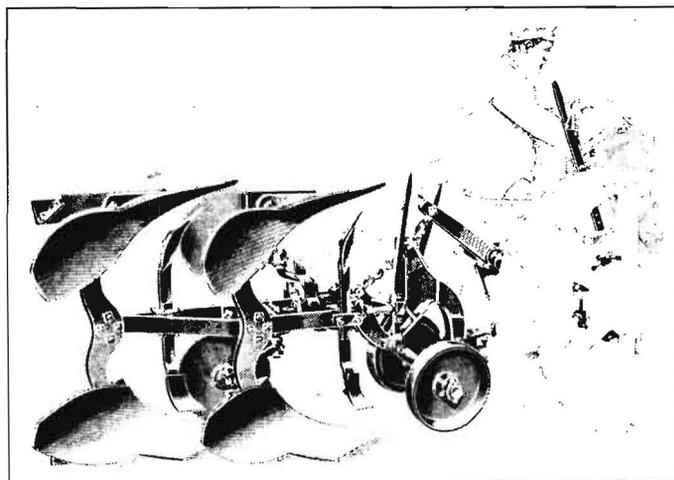
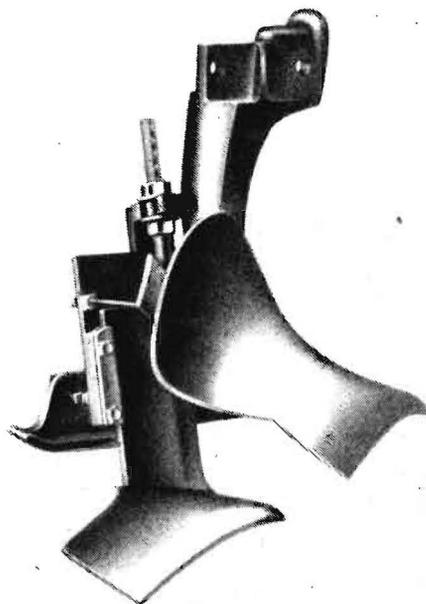
Bild 11  
Körperform T mit geteiltem Streichblech

Bild 12  
Pflugkörper mit Stufenschar

Bild 13  
Körperform „Biber“ mit abgewinkeltem Schar (1936)

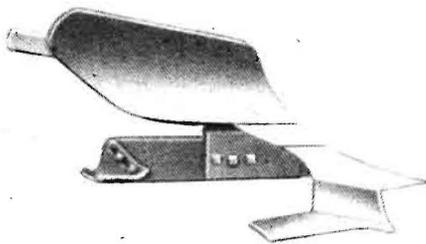
Bild 14  
Funktionsprinzip der Körperform „Biber“

Bild 15  
Anhängerpflug „Huckepack“



15

12



13

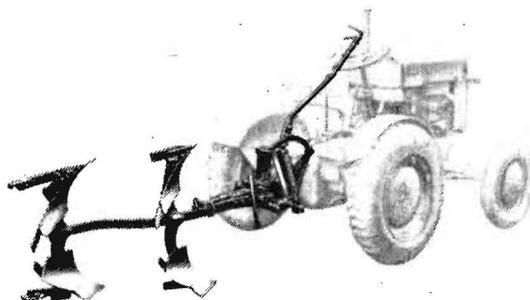
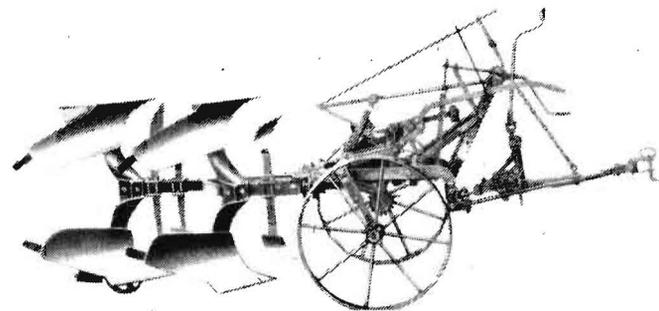
Bild 16. Gezogener Kehrflug (Baujahr 1930)

Kehrflug mit rechts- und linkswendenden Pflugkörpern, so daß in derselben Furche zurückgefahren werden konnte. Der Kehrflug erhielt aber auch im Flachland wachsende Bedeutung, weil z. B. Spaltfurchen wegfallen, die Ackeroberfläche gleichmäßiger gepflügt vorliegt und Zeit gespart wird. Deshalb ist die Entwicklung des Schlepperkehrpfluges besonders interessant. Im Jahr 1926 brachte die Firma Rud. Sack, Leipzig, nach mehrjährigen Versuchen den Anhängerpflug „Huckepack“ heraus (Bild 15). Er besteht aus dem Zahnbogenautomaten, der am Hinterrad des Schleppers angebaut ist und durch einen Ausleger das Ausheben bzw. Einsetzen des Pfluges bewirkt, und dem Hinterpflug, der

von der Aushebe- und Einsetzvorrichtung vollständig getrennt ist und am Zughaken des Schleppers befestigt wird. Während der Arbeit war der Pflug unabhängig von der Stellung des Schleppers, d. h., er folgte nicht den durch Bodenebenenheiten bedingten Bewegungen des Schleppers. Die beiden Stützräder dienten lediglich zur Regulierung der Arbeitstiefe. Damit war der Gedanke des Anbaupfluges zum erstenmal verwirklicht und zugleich das Problem des Krafthebers gestellt. Diese neue Bauform hatte besonders in Frankreich Erfolg. In Deutschland fand der

Fortsetzung auf Seite 219

Bild 17. Anbaukehrpflug „Trabant“



# Anlage zum Mischen von Mineraldünger

Dr. agr. R. Mönicke, Institut für Düngungsforschung Leipzig – Potsdam der AdL der DDR<sup>1)</sup>

## 1. Einleitung

Der Mineraldüngung wird ein Anteil von etwa 50% an der Ertragsbildung in der Pflanzenproduktion zugeschrieben [1]. Die Grundlage für eine hohe Ertragsleistung und eine ökonomisch und energetisch effektive Verwendung der eingesetzten Rohstoffe ist die Bereitstellung aller Nährstoffe in pflanzenaufnehmbare Form, zum richtigen Zeitpunkt und in der erforderlichen Menge durch den Pflanzenstandort. Steigende Erträge erfordern somit eine hohe Verteilgenauigkeit beim Ausbringen aller nach Art, Menge und Zeitpunkt dem Vegetationsverlauf der Pflanzen angepaßten Mineraldünger. Dabei sind die energetischen und technologischen Aufwendungen gering zu halten und unerwünschte Nebenwirkungen, wie hohe Befahrdichte und Bodendruck sowie Abdriftverluste der Mineraldünger, einzuschränken.

Im Rahmen der fondssparenden Intensivierung kommt dem gleichzeitigen Ausbringen mehrerer Nährstoffe und Agrochemikalien als Mischung eine zunehmende Bedeutung zu. Durch Einsparen von Arbeitsgängen können die Verfahrenskosten, der AKH- und DK-Aufwand sowie die Befahrdichte wesentlich reduziert werden. Voraussetzung ist jedoch, daß die entsprechenden Mischungen der Agrochemikalien im schlag- bzw. teilschlag-spezifischen Verhältnis hergestellt werden können und daß sie in dieser Form auch den Pflanzenstandort erreichen.

## 2. Derzeitige Situation

Den agrochemischen Zentren (ACZ) stehen größtenteils pulverförmige P- und kristalline K-Dünger zur Verfügung. Die technologischen und pflanzenbaulichen Vorteile der Verwendung von Mineraldüngermischungen und die z. T. schlechten Applikationseigenschaften der Einzeldünger führen dazu,

daß gegenwärtig etwa 50 bis 80% der ACZ P-K-Mischdünger ausbringen [2, 3]. Dabei wird der Dünger vor der mehrmonatigen Zwischenlagerung bzw. vor der Applikation mit Ladegeräten, wie Kran oder Schaufella-

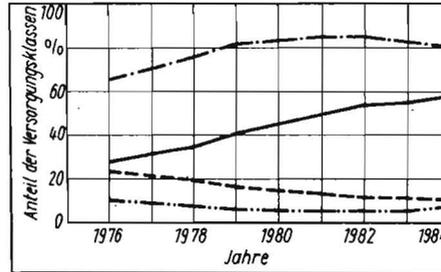
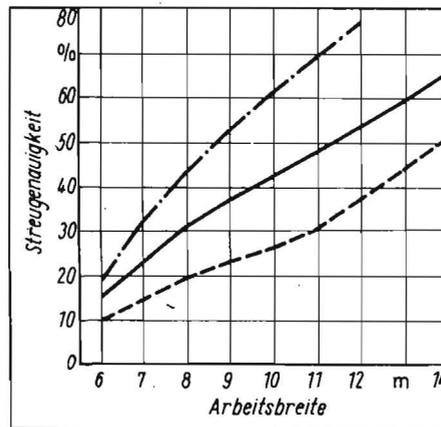


Bild 1. Zeitliche Veränderung des Anteils der Versorgungsklassen der Böden, bezogen auf die Nährstoffe P und K (Versorgungsklasse 1 sehr gut, 2 gut, 3 mittel, 4 schlecht, 5 sehr schlecht);

— P (1 und 2);      - - - K (1 und 2)  
- - - P (4 und 5);      - - - K (4 und 5)

Bild 2. Streugenauigkeit in Abhängigkeit von der Arbeitsbreite des Streuers (Mineraldüngermischung: pulverförmiges Superphosphat/kristallines Kali 50, Masseverhältnis 1:1, Mischung mit Kran T 174, Haufen zweimal umgesetzt, Ausbringung sofort);

— Gesamtmasse      - - - K-Komponente  
- - - P-Komponente



1) Ein Teil der Arbeiten wurde vom Autor im VEB Ausrüstungen ACZ Leipzig durchgeführt

Fortsetzung von Seite 218

„Huckepack“ keine große Beachtung. Hier waren die Schlepper in ihrer Bauart noch keineswegs vereinheitlicht. Die Schlepperkonstrukteure nahmen bei ihrer Arbeit auch noch keine Rücksicht auf einen Anbaupflug. Einzelheiten am Rückteil des Schleppers wurden, ohne der Pflugfabrik Kenntnis zu geben, verändert, außerdem wechselten durch die Einzelfertigung die Anschlußmaße. Daher ergaben sich immer neue Schwierigkeiten bei der Anbringung. In Frankreich waren die Verhältnisse günstiger, weil dort die amerikanischen Schleppertypen vorherrschend waren. Außerdem waren die französischen Schlepperhersteller daran interes-

siert, die „Huckepack-Konstruktion“ für ihre Traktoren angepaßt zu bekommen. Eine weitere Benachteiligung in Deutschland entstand auch daraus, daß der Vorteil des Kehrpfluges noch nicht umfassend erkannt wurde.

Aus dem „Huckepack“ entstand der gezogene Kehrpflug, der für tieferes Arbeiten und schwierigere Bodenverhältnisse bestimmt war (Bild 16). Die Idee des Anbaupfluges wurde von der Firma Rud. Sack aber nicht aufgegeben. Sie fand im Anbauehrpflug „Trabant“ ihre Vervollkommenung (Bild 17).

der, gemischt, was je nach Sorgfalt z. T. extreme Inhomogenität und Ungenauigkeit der in nur ein bis zwei Verhältnissen herstellbaren Mischungen zur Folge hat.

Diese Mischungen werden den laut Düngungsempfehlung geforderten schlagspezifischen Nährstoffverhältnissen oft nur mit großen Abweichungen gerecht. Die Folge sind eine unproduktive Akkumulation der Nährstoffe (besonders P) auf überdurchschnittlich versorgten Standorten und die nur langsame Reduzierung des Anteils der schlecht bis sehr schlecht versorgten Böden (Bild 1).

Bei der Ausbringung der aus trockenem kristallinem und pulverförmigem Mineraldünger hergestellten Mischungen mit Hilfe von Schleuderdüngerstreuern kann die geforderte Streugenauigkeit von  $V \leq 30\%$  nach eigenen Untersuchungen – bezogen auf die verwendete Streutechnik – bis zu einer Arbeitsbreite von  $\leq 7,0$  m eingehalten werden. Begrenzt wird die mögliche Arbeitsbreite durch das kristalline Kali in der Mischung. Unter Beachtung der erheblich zunehmenden Verschlechterung der Streugenauigkeit der K-Komponente mit steigender Arbeitsbreite (Bild 2) und der von Ebert [4] ermittelten Abweichungen der tatsächlichen von der Soll-Arbeitsbreite ist für das praktische Streuen eine um mindestens 1 m geringere Arbeitsbreite vorzuziehen. Wird außerdem die durch die Schüttkegelbildung bei den Umschlagprozessen bedingte Entmischung des Streugutes berücksichtigt, so ist letztlich mit einer sehr differenzierten und vom erforderlichen Nährstoffbedarf des Pflanzenstandorts unbekannt abweichenden Versorgung zu rechnen.

Die durch fehlende Lagerkapazität noch immer anzutreffende Zwischenlagerung der Einzelkomponenten bzw. Mineraldüngermischungen im Freien, bei der als Sekundäreffekt durch Einregnen des Düngers die Applikationsfähigkeit verbessert werden soll, ist keine Lösung des Problems. Hohe Verluste der z. T. aus importierten Rohstoffen produzierten Düngemittel, verbunden mit beträchtlichen Umweltschäden und erheblichen Abweichungen der Aufwandmenge und Streugenauigkeit des Mineraldüngers, sind nur ein Teil der Folgen.

International werden schlagspezifische Mineraldüngermischungen zunehmend aus granulierten Einzeldüngern mit annähernd gleicher Korngrößenzusammensetzung in Mischanlagen der Landwirtschaft hergestellt [5]. Die für das Mischen verwendeten technischen Einrichtungen sind im wesentlichen Trommel- und Schneckenmischer bei gravimetrischer bzw. volumetrischer Dosierung der Komponenten [6, 7]. Daneben ist die Verwendung von industriell produzierten Mineraldüngermischungen verbreitet, bei denen jedes Granulat das vorgegebene Nährstoffverhältnis enthält und in dieser Form auch den Pflanzenstandort erreicht. Der Anteil dieser Mineraldünger geht tendenziell zurück, da die Vielzahl der notwendigen Mischungen eine hohe Transport- und Lagerkapazität bei geringer Auslastung erfordert. Außerdem erschwert die Verwendung dieser fest vorgegebenen Mischungen eine