

**Bild 1**  
Relative Werte für Nennkapazität und bisher übliche Kapazitätsangaben (Maximalkapazität 100%) für die wichtigsten Lagerhallentypen; 1) sogenannte 10-kt-Halle, 2) sogenannte 8-kt-Halle

### Schlußfolgerungen

- Die vorgeschlagene Systematik von Begriffen der Lagerkapazität in zentralen Düngelagern der ACZ sollte bei allen Angaben bzw. bei entsprechenden Arbeiten angewendet werden. Das trifft sowohl für Projekte als auch für Planung, Standardisierung und wissenschaftliche Untersuchungen zu.
- Die vorgeschlagenen Nenndaten für die gegenwärtig in den ACZ der DDR praxiswirksamen Düngelagerhallentypen sollten allgemein genutzt werden und die bisher üblichen Nenndaten ablösen.
- Die Kennwerte für die Kapazitätsermittlung sollten in größeren zeitlichen Abständen auf ihre Aktualität überprüft werden.

### Literatur

- [1] Autorenkollektiv: Rationelle Lagergestaltung. Herausgegeben vom Institut für Rationalisierung des Produktionsmittelhandels Berlin. Berlin: VEB Verlag Technik 1971.
- [2] Schüppel, G.; Hübner, B.: Lagerregime und Lagerkapazität in zentralen Düngelagern der ACZ. agrartechnik 26 (1976) H. 1, S. 17—20.
- [3] Schüppel, G.; Hübner, B.: Einflüsse des Mineräldüngersortiments und der Ausrüstung mit Stützwandelementen auf die effektive Nutzung zentraler Düngelager. Feldwirtschaft (in Vorbereitung)
- [4] Meyers Neues Lexikon, Band 7, 2. Auflage. Leipzig: VEB Bibliographisches Institut 1973 (Stichw. Kapazitätsausnutzung). A 1488

1 Sorte mit < 500 t Höchstbestand (stark eingeschränkte LK-Nutzung)  
— Vorratsbedarf an NPK-Düngemitteln 0,6 t/ha LN  
— variable Anschüttwände für Sortentrennung h = 3,90 m.  
Mit der von den Autoren erarbeiteten Methode [2] können die durch die wirtschaftlich-organisatorischen Maßnahmen wirkenden Einflüsse auf die Lagerkapazität quantifiziert werden. Auf dieser Grundlage wurden die Nenndaten je Lagerhallentyp unabhängig von denkbaren Gebäudeabmessungen ermittelt. Die in Tafel 1 und im Bild 1 dargestellten Berechnungsergebnisse der Maximal- und

Nennkapazitäten der einzelnen Düngelagerhallentypen zeigen, daß die Nennkapazität zwischen 81 % und 92% der Maximalkapazität bzw. zwischen 72% bis 105% der derzeit üblichen Kapazitätsangaben schwankt. Die vorgeschlagenen Nennkapazitätsdaten sind nur erreichbar, wenn das Mineräldüngersortiment minimiert worden ist, die Düngelager komplett ausgerüstet sind und diese Düngelager optimal bewirtschaftet werden. In vielen ACZ der DDR sind diese Bedingungen noch nicht wirksam, so daß dort Betriebskapazität und Istkapazität noch weit unter der Nennkapazität liegen [3].

## Vorschlag zur Verbesserung der Ausrüstung des Kopplungswagens T 890 mit Saatbettbereitungswerkzeugen

Dr.-Ing. W.-D. Kalk, KDT/Dr. agr. O. Bosse/Dipl.-Agr. M. Sünder  
Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg der AdL der DDR

### 1. Aufgabenstellung

In der Direktive des IX. Parteitagess der SED wurde die Bereitstellung leistungsfähiger und funktionssicherer Geräte für die Bodenbearbeitung und Saatbettbereitung, vor allem für die Traktoren K-700 und T-150 K, als ein Schwerpunkt der komplexen Mechanisierung hervorgehoben. Eine Analyse des gegenwärtigen Standes der Mechanisierung der Saatbettbereitung und der nicht gelösten Probleme war bereits Gegenstand einer Veröffentlichung [1]. Gleichzeitig wurde als ein Lösungsvorschlag die Umrüstung des Feingrubbers B 231 diskutiert.

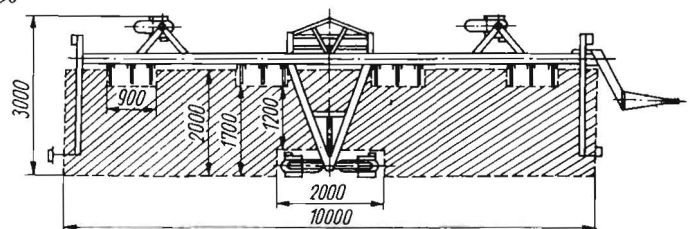
In dem vorliegenden Beitrag sollen die erforderlichen technischen Änderungen bei der Ausrüstung des Kopplungswagens T 890 mit einer neuen Werkzeugkombination zur Saatbettbereitung und die Ergebnisse beim Einsatz der neuen Kombination in der Praxis vorgestellt werden.

Die neue Werkzeugkombination sollte zur Einebnung, Krümelung und Verfestigung sowohl der Herbstfurche bei der Saatbettbereitung für Sommergetreide, Zuckerrüben und Sonderkulturen als auch der Saatfurche für Wintergetreide, Zweit- und Zwischenfrüchte dienen, wobei die Saatfurche bereits mit einer krümelnden und verfestigenden Saatbett-

bereitung (Nachbearbeitung der Saatfurche) kombiniert wurde. Dabei mußten folgende Forderungen erfüllt werden:

- Verbesserung der Saatbettqualität bei gleichzeitiger Senkung des Aufwands für die Saatbettbereitung
- Senkung des Zeitaufwands zur Umrüstung in Transport- und Arbeitsstellung gegenüber den in der Praxis eingesetzten Kombinationen
- Gewährleistung der Einmannbedienung
- Straßentransport mit allen angebauteen Werkzeugen
- nur unwesentliche Veränderungen am T 890, um die in der Praxis vorhandenen Geräte zu nutzen.

**Bild 1**  
Durch Transportstellung begrenzter Raum für die Werkzeuganordnung im T 890



### 2. Angaben zur neuen Werkzeugkombination des T 890

Die Arbeitseffekte Einebnen und Krümeln können am besten durch die Werkzeugreihenfolge Schleppe-Zinken-Schleppe erreicht werden. Für die unterschiedlichen ackerbaulichen Bedingungen und Erfordernisse ist der wahlweise Einsatz von Feingrubberzinken und Federzinken [1] sinnvoll. Für das Verfestigen und für die Verbesserung der Feinkrümelung in der Saatgutablagezone haben sich vertikal belastete Winkelstakrümler bewährt. Deshalb wurde der günstigste technische Kompromiß gesucht, um bei dem geringen vorhandenen Bauraum (Bild 1) die zur Erzielung des optimalen Arbeitseffekts erforderliche Kom-

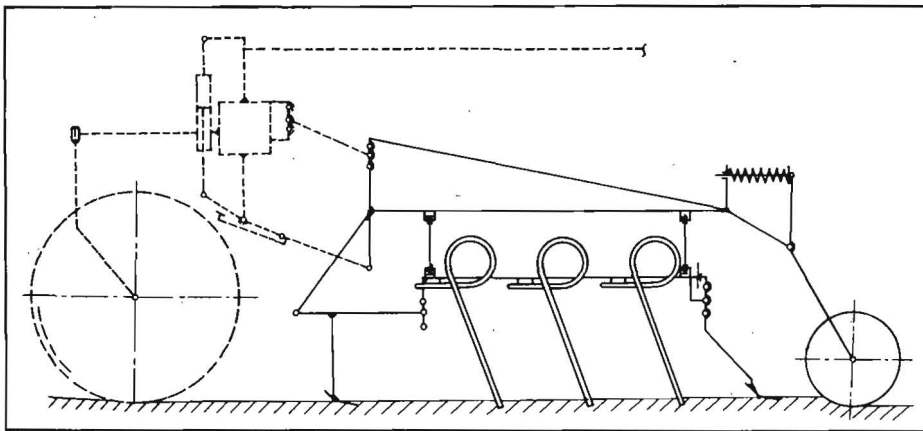


Bild 2. Anlenkung der Werkzeuge an den T 890

ination Schleppe-Feingrubberzinken oder Federzinken-Schleppe-Winkelstabkrümmer bei guter Boden Anpassung funktionsgerecht anordnen zu können.

Die geforderte Verbesserung der Saatbettqualität ist nur bei guter Boden Anpassung der Werkzeuge zu erreichen. Am Kopplungswagen können bei 10 m Arbeitsbreite 2 Werkzeugsektionen mit je 5 m Arbeitsbreite, 3 Werkzeugsektionen mit je 3,07 m Arbeitsbreite oder 4 Werkzeugsektionen mit je 2,5 m Arbeitsbreite angelenkt werden. Wegen der günstigeren Boden Anpassung der Werkzeuge wurden 4 Werkzeugsektionen angeordnet. Diese Variante bringt außerdem die gleichmäßigste Lastverteilung auf die Hubwelle des T 890.

Die Kopplung der Werkzeugkombination mit dem T 890 wurde erst nach Vorversuchen festgelegt. Bei starrer Kopplung von Schleppe, Zinken, Schleppe und Winkelstabkrümmer in einem Rahmen erreichen wegen der erforderlichen Vertikalbelastung der Winkelstabkrümmer nicht alle Werkzeuge den optimalen Arbeitseffekt. Der günstigste Fall tritt auf, wenn die Anlenkung von Schleppe-Zinken-Schleppe so erfolgt, daß ihre Bewegung unabhängig von den Winkelstabkrümlern möglich ist (Bild 2). Voruntersuchungen zeigten, daß die Abstützung des Unterrahmens gegenüber der Bodenoberfläche und die Tiefenführung der Zinken mit Hilfe der Schleppe erreichbar sind. Bisher übliche Stützräder für diese Aufgabe (z. B. am Feingrubber B 231) konnten entfallen. Dadurch konnte die Kombination Schleppe-Zinken-Schleppe ohne Unterbrechungen über die gesamte Arbeitsbreite konstruktiv verwirklicht werden. Die erste Schleppe konnte bis an die vordere Grenze des Bereichs für die Anordnung von Werkzeugen (Bild 1) vorgeschoben werden, da der Freiraum unter der Dreipunktaufhängung für sie ausreichte. Zwischen den beiden Schleppen sind drei Zinkenreihen angeordnet.

Die Winkelstabkrümmer sind über Oberrahmen mit den Dreipunktanlenkungen des T 890 verbunden (Bild 2). Während die Schleppe und die Unterrahmen 2,5 m breit ausgelegt sind, wurden die Winkelstabkrümmer zur Erzielung einer gleichmäßigen Lagerungsdichte 1,25 m breit ausgeführt. Die gewählte Anlenkung der Winkelstabkrümmer an den Oberrahmen gewährleistet einen nur 4 cm breiten unbearbeiteten Streifen zwischen den Winkelstabkrümlern und ein Einschwenken der Krümmer beim Ausheben in den Bereich der Transportbreite. Der Abbau von Stoßbelastungen an den Krümlern erfolgt mit Hilfe von Druckfedern, das Ausweichen gegenüber Hindernissen wird

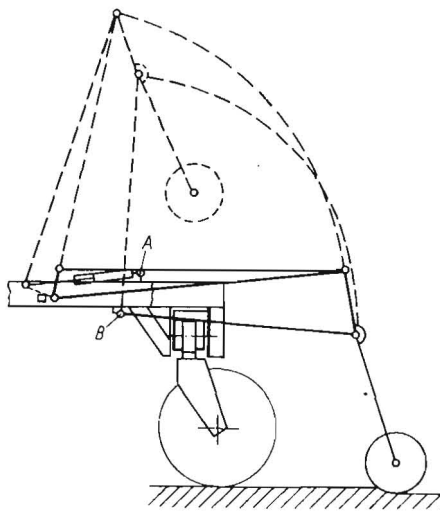


Bild 3. Kinematische Darstellung des Viergelenks zum Belasten und Ausheben von zwei Winkelstabkrümlern, die den Hinterrädern des T 890 nachgeordnet sind; A, B Anlenkpunkte

durch die Dreipunktanlenkung gewährleistet. Die verfestigende Wirkung der Krümmer hängt in erster Linie von der vertikalen Belastung ab. Um die Belastung zu erhöhen, werden die Krümmer mit Hilfe der Rahmenmasse des T 890 zusätzlich belastet. Die Maximalbelastung der Winkelstabkrümmer von 2,04 kN/m (204 kp/m) wird erreicht, wenn der T 890 so am Traktor aufgesattelt ist, daß die vorderen Räder des Kopplungswagens entlastet sind, und wenn gleichzeitig die oberen Lenker der Dreipunktaufhängungen am T 890 so eingestellt sind, daß die Winkelstabkrümmer und nicht die hinteren Räder die nicht vom Traktor aufgenommene Rahmenmasse abstützen. Die hinteren Räder des Kopplungswagens begrenzen den Anbauräum für Werkzeuge in der Weise, daß zur Gewährleistung eines gleichmäßigen Arbeitseffekts über die gesamte Arbeitsbreite je ein Krümmer der mittleren Werkzeugsektionen an einem Ausleger nach den hinteren Rädern angeordnet werden mußte (Bild 3). Der Ausleger hatte folgende Forderungen zu erfüllen:

- Aufnahme von zwei Winkelstabkrümlern und zwei Spurlockern zur Beseitigung der Radspuren, falls die hinteren Räder einen Teil der Rahmenmasse abstützen
- Ausheben der Krümmer und Spurlocker in die Transportstellung, so daß die Transportbreite von 3 m nicht überschritten wird
- Absenken der angebauten Werkzeuge ohne Hilfe der Hydraulikanlage

- zusätzliche Belastung der Winkelstabkrümmer durch die Rahmenmasse des T 890
- Ausheben der Werkzeuge bei eingeschalteter Zusatzbelastung, um nicht bei jedem Wendevorgang die Belastungseinrichtung ausschalten zu müssen.

Da diese Forderungen mit dem zur Befestigung von Eggenfeldern am T 890 vorhandenen Ausleger nicht erfüllt werden konnten, wurde ein neues Viergelenk entwickelt, das unter Verwendung des vorhandenen Hydraulikzylinders allen Anforderungen genügt (Bild 3). Die Zusatzbelastung der angelenkten Winkelstabkrümmer wird mit Hilfe eines hydrostatischen Druckspeichersystems realisiert. Bei einem Druck von 8,8 MPa (88 kp/cm<sup>2</sup>) wird die maximale Belastung von 2,04 kN/m an den Krümlern erreicht.

Spezielle Vorrichtungen wurden zur Beseitigung der Spuren von Traktor und Kopplungswagen entwickelt. Bei den Traktorspuren werden dazu Zudeckscheiben der Kartoffelgemaschine 6 SaBP 62,5 verwendet (Bild 4). Das Ausheben der Spurlockerer erfolgt über Seilzug durch die Bewegung der Hubwelle des T 890. Die Belastung durch die Eigenmasse ist ausreichend. Zur Beseitigung möglicher Spuren nach den hinteren Rädern des T 890 sind Feder- bzw. Feingrubberzinken am Ausleger befestigt.

Am Kopplungswagen sind nur geringfügige Änderungen bei der Anlenkung des Auslegers (Bild 3, Punkte A und B) und zur Befestigung der Spurlockerer an den Zugarmen (Bild 4) erforderlich.

Alle angebauten Werkzeuge und Vorrichtungen befinden sich bei Transportstellung im Bereich der Straßentransportbreite von 3 m.

### 3. Einsatzergebnisse

Bei der Frühjahrbestellung 1976 nach Herbstfurche wurde die Kombination Schleppe-Federzinken-Schleppe-Winkelstabkrümmer eingesetzt. Sowohl auf anlehmigem Sandboden (KAP Müncheberg—Heinersdorf) als auch auf Lößlehm (KAP Dobitschen) konnte in ein bis zwei Arbeitsgängen ein feinkrümeliges, ebenes, den Agrotechnischen Forderungen entsprechendes Saatbett für Sommergetreide und Feinsämereien hergerichtet werden. Insgesamt wurde im Frühjahr auf den angeführten Standorten eine Fläche von 135 ha bearbeitet. Bei der Bestellung von Zweiffruchtmais auf 75 ha in der KAP Müncheberg—Heinersdorf kamen sowohl Federzinken als auch Feingrubberzinken zum Einsatz. Nach der Saatfurche (Pflug mit Packer und Egge) konnte in einem Arbeitsgang ein ebenes und feinkrümeliges Saatbett hergerichtet werden. Die Lagerungsdichte entsprach auf ausgetrocknetem Boden (46% der Feldkapazität) nicht ganz der Forderung von 1,35 g/cm<sup>3</sup>, wobei sie nach Feingrubberzinken geringer war als nach Federzinken. Beide Varianten wiesen aber eine höhere Dichte und eine bedeutend bessere Einebnung als die Standardbearbeitung mit Feingrubber und angehängten Schleppe im T 890 auf. Zugkraftmessungen ergaben unter den genannten Bedingungen für die Kombination mit Federzinken 1,74 kN/m bei einer durchschnittlichen Arbeitsgeschwindigkeit von 9,4 km/h und für die Kombination mit Feingrubberzinken 2,69 kN/m bei 8,1 km/h. Der bessere Arbeitseffekt, die geringere Zugkraft und die höhere Arbeitsgeschwindigkeit beim Einsatz von Federzinken verdeutlichen, daß der Einsatz von Feingrubberzinken nach der Saatfurche nicht sinnvoll ist.

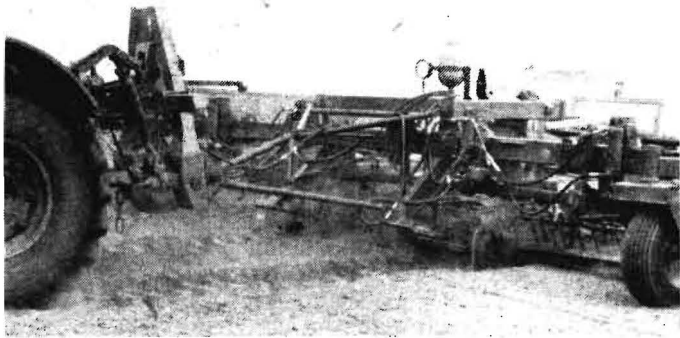


Bild 4. Spurlockerer für die Traktorspuren

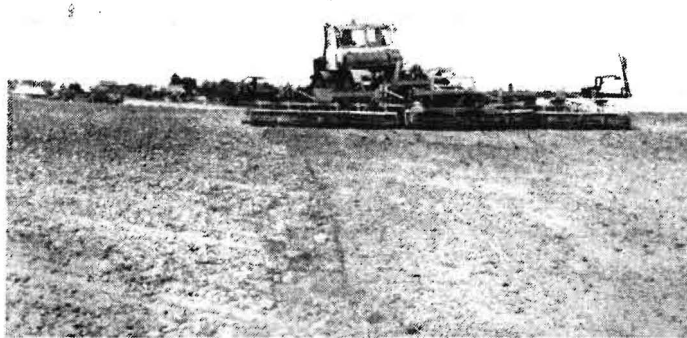


Bild 7. Arbeitsergebnis nach Einsatz der Kombination mit Federzinken

Im Sommer 1976 wurde in der KAP Müncheberg—Heinersdorf im Rahmen der Forschungsarbeit auf 315 ha nach der Saatsfurche eine Saatsbettbearbeitung durchgeführt. In dieser Zeit erfolgten weitere ackerbauliche Untersuchungen zur Bestellung von Sommerzwischenfrüchten, Luzerne und Gräsern sowie Zugkraftmessungen. Für Luzerne wurde bei Einsatz von Federzinken (Bild 5) in zwei Arbeitsgängen durch die flache Bearbeitung (4 bis 6 cm), durch die gute Einebnung und Krümelung sowie durch die verfestigende Wirkung der Zinken und Krümler ein qualitätsgerechtes Saatsbett erreicht. Zur Saatsbettbereitung für Zwischenfrüchte nach verkrusteter Saatsfurche erwies sich ein Arbeitsgang mit Feingrubberzinken in der Kombination als ausreichend (Bild 6). Der Einsatz von Feingrubberzinken ist jedoch nur auf verkrusteten oder verdichteten Flächen sinnvoll, da auf losem Boden eine unnötig starke Auflockerung erfolgt. Auf diesen Flächen sind Federzinken mit verfestigendem Arbeitseffekt, abstützender Wirkung sowie guter Selbstreinigung einzusetzen. Daß der Einsatz der Federzinken nach der Saatsfurche sinnvoll ist, zeigen auch die im Sommer gemessenen Zugkraftwerte von 1,26 kN/m bei einer Arbeitsgeschwindigkeit von 12,5 km/h für die Kombination mit Federzinken und von 2,01 kN/m bei 9,3 km/h für die Kombination mit Feingrubberzinken. Ursache für die größeren Zugkraftwerte im Frühjahr war das tiefere Einsinken der Werkzeuge auf noch nicht abgesetztem und leichterem Boden. Diese Bedingungen führten auch zu ungünstigeren Fahrbahneigenschaften und damit zu geringeren Fahrgeschwindigkeiten. Während der gesamten Einsatzzeit hat sich die Arbeitsweise der Spurlockerer bewährt. Vor-

aussetzung für die erreichte Arbeitsqualität des Geräts und für die Einsparung von Arbeitsgängen war jedoch eine qualitätsgerecht durchgeführte Herbstfurche bzw. Saatsfurche. Im gesamten Erprobungszeitraum wurden technologische Untersuchungen durchgeführt. Für das Umrüsten in Transport- und Arbeitsstellung wurde eine Zeit von 14 min ermittelt. Bei einer effektiven Arbeitsbreite von 9,6 m und einer mittleren Arbeitsgeschwindigkeit von 9,85 km/h ergab sich auf der Basis des Betriebskoeffizienten  $K_{07} = 0,65$  eine Flächenleistung von 6,1 ha/h. Das entspricht einem Arbeitszeitaufwand von 0,16 Ak · h/ha in  $T_{07}$ . Eine in der KAP Müncheberg—Heinersdorf erarbeitete Zeitstudie beim Einsatz der Kombination mit Federzinken auf anlehmigem Sandboden bestätigte die kalkulierten Werte durch Erreichen einer Flächenleistung von 6,78 ha/h in  $T_{07}$ . Insgesamt konnte im Sommer und Herbst mit dem umgerüsteten T 890 bei der Erprobung und durch den späteren Einsatz in der KAP Müncheberg—Heinersdorf auf einer Fläche von 2030 ha eine qualitätsgerechte Saatsbettbereitung (Bild 7) ohne größere Schäden am Gerät durchgeführt werden.

#### 4. Zusammenfassung

Mit Hilfe von Werkzeugrahmen wurde die Möglichkeit geschaffen, neue Saatsbettbereitungswerkzeuge in den Kopplungswagen T 890 einzuordnen. Durch die konstruktive Auslegung der neuen Werkzeugkombination — Wegfall von Stützrädern, schwenkbare Anordnung der hinteren Schleppe und der Winkelstabkrümler, Anordnung der vorderen Schleppe unter der Dreipunktaufhängung, Einsatz von Spurlockerern, Anlenkung von zwei Winkelstabkrümlern nach den hinteren Rädern — konnte erreicht werden, daß im gesamten

Arbeitsbereich des Kopplungswagens die Kombination Schleppe-Zinken-Schleppe-Winkelstabkrümler bei guter Bodenanpassung und unter gleichen Wirkbedingungen realisiert ist. Das Gerät ist besonders für solche Fruchtarten geeignet, die ein ebenes, feinkrümeliges und in der Saatsgutablagezone verfestigtes Saatsbett erfordern. Durch gute Arbeitsweise und günstigen Arbeitseffekt konnten gegenüber den in der Praxis eingesetzten Saatsbettbereitungsgärten sowohl eine Einsparung von Arbeitsgängen als auch eine wesentliche Verbesserung der Saatsbettqualität erreicht werden. Voraussetzung dafür war jedoch eine qualitätsgerecht durchgeführte Pflugfurche. Bei einer durchschnittlichen Arbeitsgeschwindigkeit von 9,8 km/h wurde eine Flächenleistung von 6,1 ha/h erreicht. Durch die gefundenen Lösungen bei der Anlenkung der Werkzeuge wurden die Einmannbedienung und ein sehr geringer Aufwand zur Umrüstung in Transport- und Arbeitsstellung realisiert und die Transportbreite von 3 m eingehalten. Körperlich schwere Arbeit für das Umrüsten und Transportaufwand für angehängte Zusatzgeräte entfallen. Die Zugkraftwerte und Untersuchungen berechtigen zu der Schlußfolgerung, daß der T 890 mit der Werkzeugkombination Schleppe-Federzinken-Schleppe-Winkelstabkrümler auch mit dem zukünftig in den Bodenbearbeitungsbrigaden vorhandenen Traktor T-150 K ökonomisch günstig zur Saatsbettbereitung eingesetzt werden kann.

#### Literatur

- [1] Bosse, O.; Sünder, M.; Kalk, W.-D.: Möglichkeiten zur Verbesserung der Arbeitsqualität und zur Kostensenkung bei der Saatsbettbereitung. agrartechnik 26 (1976) H. 8, S. 368—370.

A 1489

Bild 5. Einsatz der Kombination mit Federzinken zur flachen Saatsbettbereitung



Bild 6. Einsatz der Kombination mit Feingrubberzinken auf verkrusteter Saatsfurche

