

11

des Förderelemente eingeordnet, dessen Werkzeuge aus Profilgummi gefertigt sind (Bild 10). Wahlweise können Klopfer im Bereich der ersten und zweiten Siebkette zugeordnet werden.

Die Träger und Antriebselemente des 4reihigen selbstfahrenden Rodeladers (Bild 11) der Firma „Moreau“ (Frankreich) sind mit denen der Zuckerrübenerntetechnik identisch. Unmittelbar vor dem Rodelader ist als Adapter

ein zapfwellengetriebener Frontkrautschlagler angeflanscht. Dammdruckrollen und Rodewerkzeuge sind in einem Hilfsrahmen einzeln aufgehängt und können einem Reihenabstand von 700 mm und 750 mm angepaßt werden. Nach der ersten Siebkette erfolgt über eine Querförderstrecke die Zusammenführung des Ernteguts. Die im Bereich der zweiten Siebkette vorhandene Triebachse ist als Portalachse ausgelegt. Die Übergabe-

höhe auf das Transportmittel ist von 1 800 bis 3 500 mm stufenlos einstellbar.

### Transport- und Umschlagtechnik

In Verbindung mit dem LKW KaMAS (UdSSR) wurde der Multilift S 12 vorgestellt, der mechanisch bzw. hydraulisch angetrieben werden kann.

Eine Kombination mit dem Traktor MTS-80 bildete ein doppelachsiger Hochumladekipper der Firma „Sisu“ (Finnland).

Annahmedosierer und Teleskopförderer der Firma „Niedema“ (Niederlande) bestimmten das Niveau der Umschlagtechnik. Abgabehöhe, Bandgeschwindigkeit und Befüllung des Bergeraums können durch Selbstfahreinheiten den jeweiligen Bedingungen angepaßt werden.

Dem Prinzip einer geringen Kartoffelbeschädigung wurde prinzipiell Aufmerksamkeit gewidmet. Geschlossene Maschinenlinien bis zum Abpacken wurden durch die vertretenen Firmen hauptsächlich in Prospektform vorgestellt. Auf einer Pressekonferenz wurde von den Organisatoren bekräftigt, die Tradition der internationalen Fachausstellungen fortzusetzen, um den Firmen und den Spezialisten die Möglichkeit zum Gedankenaustausch zu geben.

A 4131

Dr.-Ing. D. Mangold, KDT

## Bewährte Neuerungen am Kartoffelrodelader E 684

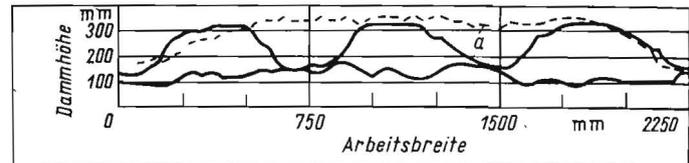
Dipl.-Agr.-Ing. K. Siebenbrodt, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

Auch in der Landwirtschaft wird angestrebt, das vorhandene Produktionspotential durch umfassende Anwendung von Wissenschaft und Technik zu modernisieren und die Effektivität des Eigenbaus von Rationalisierungsmitteln zu erhöhen [1]. Für die Pflanzenproduktion sind in diesem Zusammenhang u. a. technische Lösungen zur Modernisierung von Kartoffelerntemaschinen zu schaffen. Nachfolgend sollen Neuerungen vorgestellt werden, die den Reparatur- und Wartungsaufwand sowie die Anzahl funktioneller Störungen am Rodelader E 684 verringern bzw. den spezifischen DK-Verbrauch im Produktionsverfahren senken und den Einsatzbereich über die geltenden ATF-Bedingungen hinaus erweitern.

### 1. Aufgabenstellung

Die Verfügbarkeit des Rodeladers E 684 wird auf Kartoffelschlägen mit Haftsteinbesatz u. a. durch Deformationen des Scharträgers eingeschränkt. Während verformte Scharstiele leicht ausgewechselt werden können, verlangt ein verbogener Scharträger meistens eine Werkstattreparatur mit aufwendigem Erwärmen und Richten. Das führt dazu, daß die Erntemaschine wenigstens 1,5 h für den Produktionsprozeß ausfällt. Demgegenüber verursachen große Steine (Kantenlänge > 20 cm), die mit den Kartoffeldämmen aufgenommen werden, beim Durchgang zwischen den Klutenballons Verformungen an den Klutenballonwellen. Die Ballons mit verformten Wellen müssen ausge-

Bild 1  
Dammbildung beim Einsatz des Rodeladers E 684;  
a Dammmumriß



tauscht werden. Dies hat je Klutenballon mindestens eine Stunde Stillstand der Erntemaschine zur Folge. Eine weitere Ursache für den Verschleiß am Rodelader E 684 ist das Schrägläufen der 2. Siebkette. Es bewirkt ein Schleifen der äußeren Flachriemenstränge an den Siebkanalwänden. Dadurch verschleifen sowohl die Flachriemenstränge als auch die Siebkanalwände vorzeitig. Bei hoch ausgelasteten Maschinen (> 160 ha/a) werden mehrfach Reparaturen an den Flachriemen bzw. ein Wechsel der 2. Siebkette während der Erntekampagne erforderlich. Besonders auf bindigen Böden (lehmiger Sand bis Lehm bzw. Ton) kommt es zum Erd- und Krautaufbau auf dem Rückführblech der Krautzufwalze bei feuchten Einsatzbedingungen. Das beeinträchtigt die Funktion der 2. Siebkette und der Krautzufwalze. Eine Reinigung des Rückführblechs wird notwendig. Der Gesamtaufwand zur Reinigung des Blechs kann bis zu 23 min/ha Erntefläche betragen [2].

Um die Feinerde mit den Siebketten des Rodeladers E 684 abscheiden zu können, werden 3 Kartoffeldämme mit einer technologischen Arbeitsbreite von 2 250 mm auf

1 550 mm ( $\cong$  Siebkettenbreite) zusammengeführt. Dadurch werden im Ergebnis des Sieb- und Krauttrennvorgangs die abgeschiedenen Teile zu einem rd. 25 cm hohen Damm aufgeschüttet (Bild 1). Diese Dämme erfordern vor einer weiteren Bodenbearbeitung des abgeernteten Kartoffelschlags eine Einebnung mit 1 bis 2 Arbeitsgängen. Dazu werden durchschnittlich 0,6 bis 0,8 Arbeitskraft- und Traktorenstunden sowie 7 bis 10 l DK je Arbeitsgang und Hektar benötigt. Entsprechend der Analyse wurde für die Untersuchungen im Jahr 1982 folgende präzierte Aufgabenstellung vorgegeben:

- Schaffung eines auswechselbaren Scharträgers, der den Fertigungsbedingungen in den VEB Kreisbetrieb für Landtechnik (KfL) der DDR gerecht wird
- Prüfung einer einfachen Steinsicherung für die Klutenballons, die es ermöglicht, die Funktion der Ballons zu gewährleisten und den Ernteprozess ohne Unterbrechung durchzuführen.
- Prüfung einer einfachen Form der Führung der 2. Siebkette, die einen geraden Siebkettenlauf im Siebkanal bei gleichzeitiger Verschleißminderung sichert

- Prüfung einer wenig aufwendigen technischen Lösung zur Beimengungsrückführung an der Krautzupfwalze unter der 2. Siebkette, die auch unter feuchten Bedingungen auf bindigen Böden störungsfrei arbeitet
  - Schaffung bzw. Vervollkommnung einer Einrichtung zur Beseitigung der Bodendämme als integrierte Baugruppe des Rodeladers E 684.
- Die zu prüfenden bzw. zu vervollkommenen technischen Lösungen wurden von einem Expertengremium aus einer Recherche der in der DDR bekannten Neuerer- und Rationalisierungsvorschläge zum Rodelader E 684 ausgewählt.

## 2. Beschreibung der Baugruppen

### 2.1. Auswechselbarer Scharträger

Die konstruktive Gestaltung des auswechselbaren Scharträgers [3] erfolgte nach folgenden Gesichtspunkten:

- Realisierung des Scharträgerwechsels mit einfachen Hilfsmitteln auf dem Erntefeld
- Einhaltung der vorgegebenen Lage der Rodeschare ohne Justierarbeiten nach einem Scharträgerwechsel
- Gewährleistung der Festigkeit des Schwenkrahmens
- einfache Ausführbarkeit der Umrüstung.

Das Kernstück des auswechselbaren Scharträgers für den Rodelader E 684 bildet der serienmäßig verwendete Scharträger. An seinen Enden ist je eine Flanschplatte angeschweißt und durch je vier Stegbleche stabilisiert. Sie sind sowohl mit dem Scharträger als auch mit der jeweiligen Flanschplatte verschweißt.

Als Gegenstücke zu den Flanschplatten am Scharträger wird an den beiden vorderen unteren Knotenpunkten des Schwenkrahmens auch je eine Flanschplatte angeschweißt. Sie nimmt die über den Scharträger auf den Schwenkrahmen eingeleiteten Kräfte auf. Die Flanschplatten des Scharträgers sind durch je 4 Sechskantschrauben M 12 x 25 mit Sechskantmutter M 12 und Federringen B 12 mit den Flanschplatten des Schwenkrahmens verbunden (Bild 2). Bei der Vorbereitung des Rodeladers E 684 auf den auswechselbaren Scharträger sollte das Heraustrennen des alten Scharträgers aus dem Schwenkrahmen so erfolgen, daß beide Teile wieder verwendbar sind.

### 2.2. Federnde Lagerung des oberen Klutenballons

Die Baugruppe oberer Klutenballon [4] besteht aus

- dem beweglich gelagerten Bügel mit dem oberen Klutenballon
  - dem rechten und linken Spannschloß mit je einem Gewindebolzen mit Lasche
  - der Rückzugfeder (A 7 x 50 x 16 Aa 1).
- Die Rückzugfeder ist auf der rechten Maschinenseite montiert. Sie greift in eine mit dem Bügel verschweißte Lasche ein und zieht ihn mit Hilfe einer Ösenschraube M 10 x 120 in Richtung eines Stegs. Die Ösenschraube ist im Steg mit Hilfe einer Hülse und zwei Sechskantmutter M 10 befestigt.

Der Steg ist am Rahmen nahe der Aufnahme des unteren Klutenballons verschweißt und wird über eine aufgeschweißte Versteifungsrippe zusätzlich mit dem Rahmen verbunden. Die Spannschlösser ermöglichen die Einstellung des Abstands der Klutenballons für die Arbeit. Die Laschen an den Spannschlössern gestatten zusätzlich ein Hochklappen des Bügels mit dem oberen Klutenballon. Die Rückzugfeder verhindert ein unbeabsichtigtes Hochklappen des Bügels während der Erntezeit.

### 2.3. Verstellbar gelagertes Umlenkrad der 2. Siebkette

Nach der Demontage der serienmäßigen Buchse für ein vorderes Umlenkrad der 2. Siebkette kann eine Lagerung für ein verstellbares Umlenkrad eingebaut werden [5]. Sie besteht aus einer aus Blech geschweißten Aufnahme mit Führung, die an den Rahmen der 2. Siebkette angeschweißt ist. In der Aufnahme befindet sich die Zugstange mit der Buchse für den Gewindebolzen des Umlenkrades. Bei gelockerter Verschraubung des Umlenkrades und gelockerter Kontermutter M 16 an der Zugstange kann der Gummiflächriemen, der über das Umlenkrad läuft, mit Hilfe einer Sechskantmutter M 16 zusätzlich gespannt oder entspannt werden.

### 2.4. Aktive Krautrückführung

Die aktive Krautrückführung [6] ist am Rodelader E 684 B 01 anstelle des passiven Rückführblechs installiert. Zu ihr gehört das kurze Leitblech, das mit seinen Versteifungen unmittelbar unter der Krautzupfwalze befestigt ist (Befestigung analog der des passiven Rückführblechs). Seine Lage kann zusam-

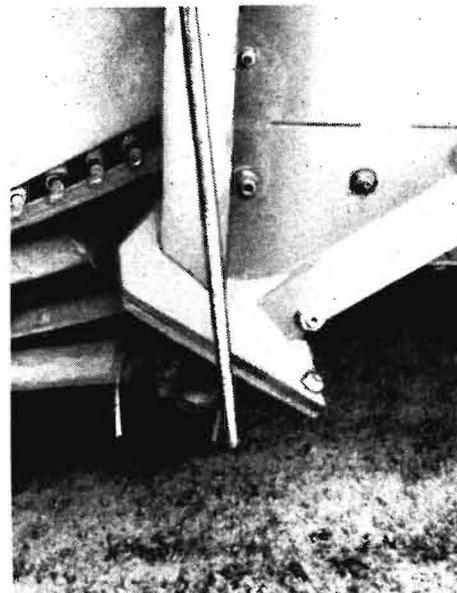


Bild 2. Auswechselbarer Scharträger (linke Maschinenseite)

men mit der Krautzupfwalze unter der 2. Siebkette eingestellt werden. Unter dem Leitblech ist eine Rutsche aus einem Gummituch angebracht. Sie wird vorn von einer Aufnahme gehalten, die mit einer Schwingwelle verbunden ist. Die Schwingwelle ist ihrerseits am Unterzug (zwischen Rädern und Elevator) gelagert. Sie wird über eine Schwinge bewegt und leitet diese Bewegung in das Gummituch ein. Die Schwinge wird mit Hilfe einer Koppelstange, die mit der Koppelstange für die hinteren Klopfer der 2. Siebkette beweglich verbunden ist, angetrieben.

### 2.5. Verteilschnecke (Einebnungsschnecke)

Entsprechend der Entscheidung des Expertengremiums zum Problem der Einebnung des Ernteschlags mit der Kartoffelerntemaschine wurde eine konstruktive Lösung nach dem System Welsickendorf [7] eingesetzt. Die verwendete Einebnungseinrichtung wird durch folgende Hauptbaugruppen [8] charakterisiert:

Eine Schnecke mit von der Siebkanalmitte nach links und rechts ansteigenden Schneckenwendeln, die über die Siebkanalbreite hinausreichen, ist in einem Schwenkrahmen

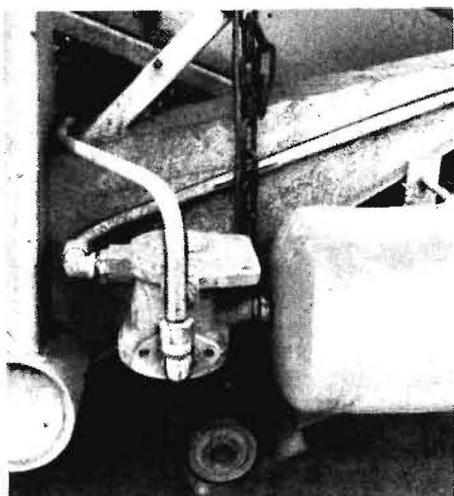
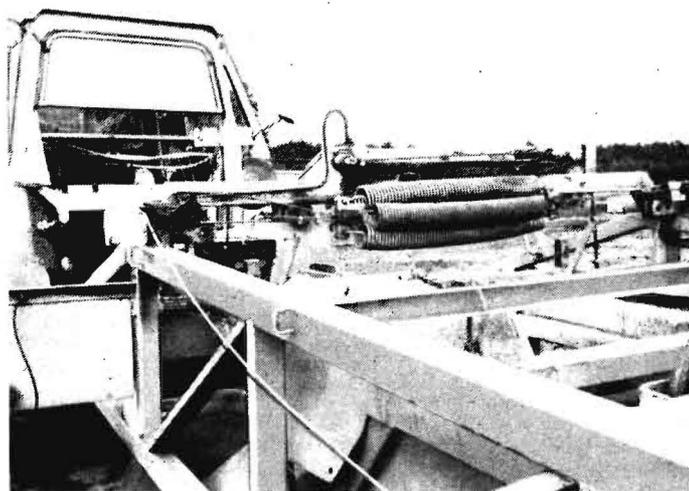


Bild 3  
Gliederkette im rechten Aufhänger am Hauptrahmen eingehakt

Bild 4  
Verstärkte Federentlastung (3. Zugfeder) des Schwenkrahmens und der vorderen Drahtseilführung



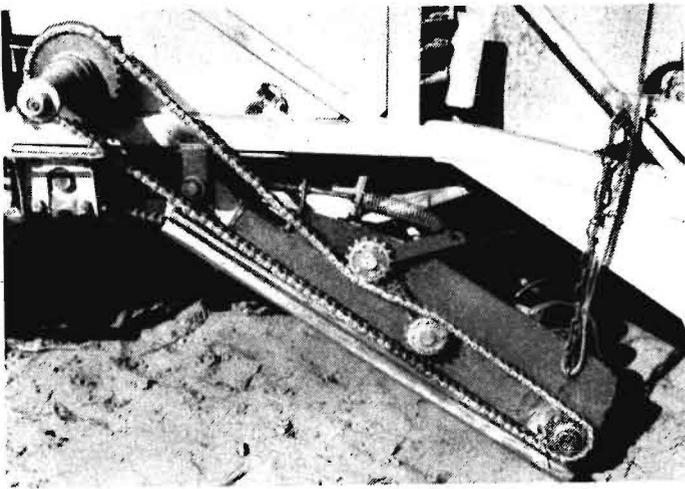


Bild 5. Kettenantrieb der Einebnungsschnecke (Rutschkupplung, Rollenkette)



Bild 6. Anordnung der Einebnungsschnecke und ihres Antriebs

gelagert. Dieser Rahmen wird von zwei Lagerböcken gehalten, die hinter den Klutenballons an den unteren Längsträgern des Hauptrahmens des Rodeladers E 684 angeschweißt sind. Halbleche, die unmittelbar an der linken und rechten Schneckenlagerung befestigt sind, ermöglichen mit Hilfe von Gliederketten das Einstellen der gewünschten tiefsten Stellung der Schnecke (Bild 3). Die Halbleche sind gleichzeitig über Drahtseile A 6 mit der verstärkten Federentlastung des 1. Siebkanals verbunden. Zur Führung der Drahtseile sind Seilrollen an Hauptrahmen des Rodeladers angebracht (Bild 4). Durch die Drahtseile wird die Einebnungsschnecke gleichzeitig mit den Rodescharen ausgehoben bzw. abgesenkt, wenn die Rundstahlketten die Schnecke nicht in der obersten Stellung halten.

Zum Antrieb der Einebnungsschnecke ist auf dem linken Ende der Welle des unteren Klutenballons anstelle des einfachen Kettenrades ( $Z = 17$ ) ein Doppelkettenrad ( $Z = 17$ ) montiert. Es überträgt das Antriebsmoment für die Schnecke über eine Rollenkette auf eine Welle (Zahnrad  $Z = 30$ ) mit Rutschkupplung. Die Welle ist in einem Lagerbock gelagert, der unmittelbar über dem unteren Klutenballon auf dem unteren Längsträger des Hauptrahmens angebracht ist. Ein mit der Rutschkupplung verbundenes Zahnrad ( $Z = 30$ ) leitet das Antriebsmoment über eine weitere Rollenkette zur Schneckenwelle (Zahnrad  $Z = 15$ ). Diese Rollenkette wird in einem Kettenkasten geführt.

Der Antrieb ist so gestaltet, daß die Rollenketten mit Hilfe der Baugruppen bzw. gesonderter Kettenspanner gespannt werden (Bild 5). Die Einebnungsschnecke rotiert entgegen der Arbeitsrichtung. Zur Gewährleistung der Anforderungen des Arbeitsschutzes sind die Welle mit der Rutschkupplung und die Rollenkette zur Schneckenwelle mit einem Schutz versehen (Bild 6).

### 3. Erprobungsergebnisse

Ein in beschriebener Weise veränderter Rodelader E 684 B 01 wurde in der Erntekampagne 1982 auf einer Kartoffelanbaufläche von rd. 150 ha eingesetzt. Die Ernteschläge waren durch die Bodenarten Sand bis anlehmiger Sand mit Bodenfeuchten (Massenannteil) von 3 bis 8 % und hohem Stein- und Haftsteinbesatz (3 bis 13 t im aufgenommenen Gut) gekennzeichnet.

Während der gesamten Einsatzzeit wurden keine Brüche und Verformungen am

Schwenkrahmen der 1. Siebkette beobachtet. Er überstand auch eine Verformung des angeflanschten Scharträgers ohne Schäden. Der Scharträger ließ sich problemlos ausbauen, im kalten Zustand richten und wieder einbauen. Risse am Träger waren nicht festzustellen. Er war nach dem Richten noch auf rd. 130 ha ohne Schäden im Einsatz. In den Untersuchungen wurde außerdem festgestellt, daß bei Verwendung eines Ersatzscharträgers zum Austausch die Erntemaschinenstillstandszeit bei Scharträgerdefekt gegenüber Maschinen mit Serienscharträger um zwei Drittel verringert werden kann.

Der obere Klutenballon arbeitete einwandfrei. Auch beim Durchsatz von Steinen mit einer Kantenlänge  $> 30$  cm gab es an der Baugruppe keine Schäden. Damit bestätigten sich die positiven Ergebnisse der Untersuchungen von Hacker und Heise zur federn Lagerung des oberen Klutenballons [2]. Für den im Jahr 1982 gewählten Standort wurde durch die veränderte Lagerung eine Senkung der Störzeit  $T_4$  um 1 min/ha ermittelt. Gleichzeitig entfiel der Aufwand für die Instandsetzung beschädigter Klutenballonwellen.

Die 2. Siebkette wurde mit Hilfe des verstellbaren Umlenkrades sicher im Siebkanal geführt. Wie im Jahr 1981 nach 187 ha [2] waren auch im Jahr 1982 nach rd. 150 ha keine wesentlichen Verschleißerscheinungen an der Siebkette feststellbar, d. h., durch dieses Umlenkrad wurde die Laufzeit der 2. Siebkette um wenigstens 10 % verlängert. Dadurch kann für hoch ausgelastete Maschinen ( $> 160$  ha/a) die Kampagnefestigkeit der 2. Siebkette erreicht werden.

Die aktive Rückführung förderte Erde und Kraut unter der 2. Siebkette sicher vor den Elevator. Eine Reinigung der Rückführeinrichtung war während der gesamten Untersuchungen nicht erforderlich. So wurde je nach Einsatzbedingungen eine Senkung der funktionellen Störzeiten zur Reinigung von 2 bis 23 min/ha erreicht (gegenüber einer Vergleichsmaschine im Komplex).

Bei ordnungsgemäßer Montage der Einebnungsschnecke wurden keine Ausfälle verzeichnet. Unter den Bedingungen des Jahres 1982 (Feinerdeabsiebung vor der Verteilungsschnecke  $\geq 75$  % des Feinerdedurchsatzes) erreichte die Einebnungsschnecke eine Minderung der Höhe des Erddammes von rd. 25 cm auf 7 bis 12 cm. Es wurde festgestellt, daß das Fahren der Transporteinheiten in den Spuren der Erntemaschine eine bessere

Einheit des Bodens verhindert. Aufgrund der Einebnungswirkung war es möglich, einen gesonderten Arbeitsgang zur Einebnung der abgeernteten Schläge einzusparen.

### 4. Zusammenfassung

Die bisher gewonnenen Erkenntnisse belegen die Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit der Ausrüstung der Kartoffelrodelader E 684 mit den beschriebenen Baugruppen\

- auswechselbarer Scharträger
- federnd gelagerter oberer Klutenballon
- verstellbar gelagertes Umlenkrad der 2. Siebkette
- aktive Krautrückführung
- Einebnungsschnecke u. a.

zur Erweiterung des Einsatzbereichs über die ATF-Bestimmungen hinaus. Es wird dargestellt, daß besonders die Einebnungsschnecke (Sand, anlehmiger Sand), der auswechselbare Scharträger (Haftsteine) und der federnd gelagerte Klutenballon (große Steine im Kartoffeldamm) nur unter spezifischen Einsatzbedingungen Vorteile erwarten lassen.

Die technische Dokumentation für diese Umstellungsmaßnahmen liegt zur Nachnutzung im VEB KfL Altentreptow, Bezirk Neubrandenburg, vor.

### Literatur

- [1] Verner, P.: 4. Tagung des ZK der SED, 23. und 24. Juni 1982. Aus dem Bericht des Politbüros an das ZK der SED. Berlin: Dietz-Verlag 1982.
- [2] Hacker, A., u. a.: Erprobungsbericht zum Rodelader E 684 B 01 mit veränderten Baugruppen gemäß Prüfprogramm vom 4. September 1981. VEB Weimar-Werk (unveröffentlicht).
- [3] Bischoff, A.: Auswechselbarer Scharträger, Zeichnungssatz. Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim 1982 (unveröffentlicht).
- [4] Umbauanleitung für RL E 684 und E 682, Klutenballon oben, federnd gelagert. VEB Weimar-Werk 1982 (unveröffentlicht).
- [5] Verstellbare Lagerung des Umlenkrades der 2. Siebkette, Zeichnungssatz. VEB Weimar-Werk 1982 (unveröffentlicht).
- [6] Aktive Krautrückführung, Zeichnungssatz. VEB Weimar-Werk 1982 (unveröffentlicht).
- [7] Zusatzgerät zum Einebnen der Erddämme nach dem Roden. LPG Pflanzenproduktion Welsickendorf, Neuerervorschlag 1980.
- [8] Ebeling, R.: Einebnungsschnecke - Weiterentwicklung des Typs Welsickendorf, Zeichnungssatz. Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim 1982 (unveröffentlicht).