

### Technische Daten:

Arbeitsbreite	2,2 bzw. 2,5 m
Arbeitstiefe	maximal 16 cm
Arbeitsgeschwindigkeit	4,18 km/h
Flächenleistung	0,66 bis 0,75 ha/h
erforderlicher Traktor RS 09 bzw. GT 124	

### Einsatzmöglichkeiten

Das Gerät ist an sich zur Nacharbeit hinter den Sammelrodern E 675 bzw. E 372 vorgesehen, es kann aber auch ohne jegliche Umrüstung sofort zum Schwaden von Zuckerrüben eingesetzt werden.

#### Schwaden von Kartoffeln

Zweckmäßig wird das Gerät im Komplex mit 2 Sammelrodern E 675 bzw. E 372 eingesetzt. Das Erdreich ist dann locker, das Grubbern entfällt und die Kartoffeln werden unmittelbar zwischen die zwei nächstfolgenden Dämme geschwaden. Bei der nächsten Umdrehung der Sammelroder werden die Nachlesekartoffeln dann mit aufgenommen. Da beim Komplexeinsatz mit E 675 die Schwadablage nach rechts erfolgt, müssen die Zinken der Schnecke mit Linksgewinde versehen sein. Umgekehrt sind für den E 372 Rechtsgewindezinken erforderlich.

#### Schwaden von Zuckerrüben

Hierbei kann der Schwadabstand durch mehrfaches Übersetzen maximal bis 20 m ausgedehnt werden; die Kosten für die Schwadaufnahme sind demzufolge relativ gering. (In gleicher Weise kann man natürlich auch Kartoffeln schwaden)

### Lohnt sich die Anschaffung?

Die Verluste beim Einsatz von Sammelrodern

E 372	30 bis 48 dt/ha, oder
E 675	12 bis 18 dt/ha

können bei Anwendung des Schwadgerätes „Protzen“ bis zu 70 % vermindert werden.

Bei der Arbeit mit dem Längsschwadköpfröder E 710 betragen die Rodeverluste 30 bis 40 dt/ha; sie lassen sich bis zu 90 % einbringen, wenn das Schwadgerät „Protzen“ angewendet wird.

#### Für den Nachbau

Jeder Betrieb, der die technischen Voraussetzungen dafür besitzt, kann den Nachbau vornehmen.

Komplette Unterlagen für den Nachbau des Gerätes stellt der Kreisbetrieb für Landtechnik Neuruppin, Sitz 1951 Kränzlitz, gegen Vergütung gern zur Verfügung.

A 6918

F. FRIEBEL\*/E. QUIX\*

## Pflege und Standraumzumessung im Zuckerrübenbau

Mit Einführung des komplexen Maschinensystems Zuckerrübenbau in die landwirtschaftliche Praxis kommt es jetzt darauf an, im Zuckerrübenbau eine allseitige Steigerung der Arbeitsproduktivität und Senkung der Selbstkosten zu erreichen. Grundbedingung für einen ökonomischen Zuckerrübenbau ist die Anwendung solcher Arbeitsverfahren, die die Erzielung höchster Hektarerträge bei geringstem Aufwand ermöglichen.

Die Auswertung der Erfahrungen und Ergebnisse des Einsatzes von Maschinensystemen für die industriemäßige Erzeugung von Zuckerrüben 1965 in landwirtschaftlichen Betrieben durch das Institut für landwirtschaftliche Betriebs- und Arbeitsökonomik Grundorf ergab folgendes ökonomisches Resultat:

	[Akh/ha]	[MDN]
Bodenbearbeitung, organische Düngung und Grunddüngung:	21,0	238,45
Saatbettvorbereitung und Bestellung	4,5	51,05
Pflege und Standraumzumessung:	134,7	274,00
Ernte, Transport und Blattsilierung:	71,6	594,00
insgesamt für das Produktionsverfahren:	231,8	1157,50

Schon aus dieser Aufstellung ist ersichtlich, daß für die weitere Senkung von Akh/ha dem Arbeitsabschnitt Pflege und Standraumzumessung besondere Bedeutung zukommt. Es wird hauptsächlich durch die Einführung moderner Arbeitsverfahren in diesem Arbeitsabschnitt für möglich gehalten, in den nächsten Jahren in den fortgeschrittenen landwirtschaftlichen Betrieben für das gesamte Produktionsverfahren nur noch 130 Akh/ha zu benötigen.

Diese Zielstellung sieht vor, den Arbeitskräfteaufwand je Hektar im Arbeitsabschnitt Pflege und Standraumzumessung um 60 bis 70 Akh/ha zu verringern. Dies wird durch den Übergang zur handarbeitsarmen Pflege im Zuckerrübenbau erreicht. Die folgende Übersicht verdeutlicht dies:

	1965	Zielstellung
Bodenbearbeitung, organische Düngung und Grunddüngung	[Akh/ha] 21,0	18,2
Saatbettvorbereitung und Bestellung	[Akh/ha] 4,5	2,0
Pflege und Standraumzumessung	[Akh/ha] 134,7	60,4
Ernte, Transport und Blattsilierung	[Akh/ha] 71,6	47,0
Insgesamt für das Produktionsverfahren	[Akh/ha] 231,8	127,6

Die sich gegenwärtig zur Realisierung dieser Aufgabenstellung im Arbeitsabschnitt Pflege und Standraumzumessung

abzeichnenden Lösungswege sind vielseitig; sie setzen eine gute Sachkenntnis der jeweiligen Bedingungen voraus, da die einzelnen Arbeitsgänge abhängig von den spezifischen Boden- und Klimaverhältnissen des jeweiligen landwirtschaftlichen Betriebes festgelegt werden müssen.

Nach der Einzelkornsaat mit einem gegenwärtigen Ab-lageabstand von 40, 50 und 60 mm, der sich in Zukunft er-weitern wird, kommen für die handarbeitsarme Pflege fol-gende Arbeitsgänge in Betracht:

Chemische Unkrautbekämpfung	:	Bandspritzen im Vorauffah- verfahren in Kombination mit der Aussaat
Mechanische, ganzflächige Unkrautbekämpfung	:	Blindstriegeln
Mechanische, teilflächige Unkrautbekämpfung	:	1. Maschinenhacke
Vereinzelung	:	Ausdünnstriegel, Ackerbürste
Bereinigungshacke	:	Handarbeitsgang
Mechanische, teilflächige Unkrautbekämpfung	:	2. und 3. Maschinenhacke
Schädlingsbekämpfung	:	
Kopfdüngung	:	
Mechanische, teilflächige Unkrautbekämpfung	:	Einsatz der Ackerbürste als Pflegergerät

Diese Technologie zur handarbeitsarmen Pflege der Zuckerrüben kann nur dann zum vollen Erfolg führen, wenn alle Pflegemaßnahmen als eine Einheit betrachtet werden. Vorauszusetzen ist ferner, daß die vorhergehenden Arbeitsab-schnitte, insbesondere Saatbettvorbereitung und Aussaat, mit der notwendigen Sorgfalt durchgeführt werden.

Alle Pflegemaßnahmen müssen sichern, daß  $\approx 80\ 000$  bis  $100\ 000$  Rübenpflanzen je Hektar im Erntebestand bei gleich-mäßiger Standraumzumessung unkrautfrei vorhanden sind. Nach Sicherung einer optimalen Pflanzverteilung im Auf-gangsbestand muß sofort ganzflächig die Unkrautbekämpfung mit Blindstriegel einsetzen, da zu diesem Zeitpunkt die Un-kräuter gegen Entwicklungsstörungen noch außerordentlich empfindlich sind. Sie gehen zugrunde, wenn die oberste Bodenschicht fein gekrümelt, also wasserarm und luftreich gemacht wird. Dadurch kann gleichzeitig eine Verkrustung des Bodens, die das Wachstum der Zuckerrübenpflanze be-einträchtigt, vermieden werden. Grundsätzlich ist solange zu striegeln, bis die Keimlingsspitzen, die aus den Knäulen herausragen, etwa 2 bis 3 mm lang sind. Das ist bei norma-

\* VEB BBG Leipzig, Abt. TKR

ler Witterung ungefähr 5 bis 6 Tage nach der Aussaat der Fall.

Tiefkeimende Unkräuter können jedoch nur mit chemischen Mitteln (Herbiziden) wirksam bekämpft werden. Das Ausbringen der Herbizide erfolgt normalerweise mit oder unmittelbar nach der Aussaat. Die Anwendung von Herbiziden nach dem Vereinzeln der Rüben eignet sich insbesondere zur Bekämpfung der Spätverunkrautung. Nach dem Zeitpunkt der Anwendung unterscheidet man deshalb das Vorauf- und das Nachaufverfahren bei der Herbizidanwendung.

Da die Hauptwirkung beim Einsatz von Herbiziden über dem Boden erfolgt, wird ein guter Erfolg nur dann erzielt, wenn sich der Wirkstoff bei ausreichender Feuchtigkeit im Boden lösen und verteilen kann. Darüber hinaus ist ein feines und gleichmäßig hergerichtete Saatbett mit gutem Bodenschluß Voraussetzung für eine befriedigende Wirkung.

Der Verunkrautungsgrad unserer Kulturböden läßt jedoch die mechanische Unkrautbekämpfung z. Z. nicht durch die Anwendung geeigneter chemischer Wirkstoffe ersetzen. Beide Maßnahmen, die chemische und die mechanische Unkrautbekämpfung zusammen, führen zur handarbeitsarmen Pflege der Zuckerrübenbestände. Allerdings gestattet nicht jedes Herbizid den Einsatz des Striegels.

Das Ausbringen der Herbizide erfolgt gegenwärtig im Bandspritzverfahren, also nicht ganzflächig, sondern teillächig entlang der Aussaatreihe. Deshalb kommt dem wiederholten Hacken zwischen den Reihen nach wie vor große Bedeutung zu, da sich hier das Unkraut ungestört von chemischen Mitteln entwickeln kann.

Eine wesentliche Voraussetzung zur Erreichung hoher Zuckerrübenenerträge ist die richtige Verteilung der Pflanzen auf die Flächeneinheit. Die Standraumzumessung bedingt gegenwärtig noch einen hohen Arbeitsaufwand innerhalb der Pflegearbeiten, sie muß deshalb unsere besondere Aufmerksamkeit verdienen.

Bei dem schon erwähnten Einsatz von Maschinensystemen zur industriemäßigen Erzeugung von Zuckerrüben im Jahre 1965 ergab sich im Arbeitsabschnitt Pflege nachstehende Zusammenfassung:

Gesamtaufwand aller Pflegearbeiten	: 134,7 Akh/ha
davon für Bereinigungshacke	: 73,0 Akh/ha
für Guthacke	: 48,0 Akh/ha

Das sind für die Handhacken allein 121,0 Akh/ha. Mit der Einführung der handarbeitsarmen Pflege werden folgende Werte als real angesehen:

Pflegearbeiten, insgesamt	: 60,4 Akh/ha
davon nur eine Bereinigungshacke	: 50,0 Akh/ha

Diese Zielstellung setzt jedoch moderne Verfahren der Standraumzumessung voraus, die entsprechend den jeweiligen Bodenverhältnissen und im Zusammenhang mit allen Pflegemaßnahmen gesehen werden müssen.

## Verfahren der Rübenvereinzlung

Handvereinzlung; mechanisches Vereinzeln; maschinelles Rübenvereinzeln als blindes oder gesteuertes Vereinzeln.

Zur reinen Handvereinzlung sei nur soviel gesagt, daß ihre weitestgehende Ausschaltung in allen Industriestaaten im nächsten Jahrzehnt zur Notwendigkeit wird.

Zur mechanischen Zuckerrübenvereinzlung werden in unserer Landwirtschaft verschiedenartige Geräte zum Einsatz gebracht, die im allgemeinen die Bestände in zwei Arbeitsgängen bereinigen.

Das Vereinzeln auf mechanischem Wege mit dem Ausdünnstriegel ist das bekannteste Verfahren. Es darf jedoch nicht erfolgen, wenn die Auszählung vor dem Ausdünnen weniger als 30 Pflanzen/m<sup>2</sup> im Durchschnitt von 10 Auszählungen oder mehr als 12 Fehlstellen auf 30 m<sup>2</sup> ergibt. Der ausgelichtete Bestand nach dem Ausdünnen gestattet, im weiteren Verlaufe der Pflegearbeiten die weitere Vereinzlung mit der langen Hacke durchzuführen, die 4 bis 5 Tage nach dem letzten Durchgang des Ausdünnstriegels erfolgt.

Zweckmäßigerweise erfolgt der erste Durchgang mit dem Ausdünnstriegel quer (90°) zu den Reihen. Der zweite Durchgang muß im Winkel von 30 bis 45° gegen die Rübenreihen verlaufen. Unter keinen Umständen darf die Bearbeitungsrichtung die gleiche wie beim ersten Durchgang sein. Der Einsatz des Striegels erfolgt im Zwei- bis Vierblattstadium der Rübenpflanzen. Setzt man den Ausdünnstriegel zu früh ein, dann entstehen zu viele Fehlstellen. Sind die Pflanzen schon zu groß, dann greift der Ausdünnstriegel nicht mehr genügend an.

Bekannt ist auch das Rübenausdüngerät P 921. Seine Werkzeuge arbeiten quer zur Drillreihe. Durch rotierende Messer wird der Pflanzenbestand gelichtet. Der Ausdünneneffekt richtet sich nach der Dichte des Bestandes und kann beim ersten Arbeitsgang bis 45 %, beim zweiten bis 42 % betragen. Danach ist noch ein Vereinzeln von Hand auf dem Pflanzenbestand von 80 000 bis 100 000 Rübenpflanzen je Hektar mit der langen Hacke erforderlich. Der Vorteil dieser Art des Ausdünnens liegt darin, daß das Rübenausdüngerät P 921 auch noch im Vier- bis Achtblattstadium eingesetzt werden kann. Weiterhin kann es auf kleinen Schlägen arbeiten, die für den Einsatz des Ausdünnstriegels weniger geeignet sind.

Das Leitinstitut für Technisierung des Rübenbaues Halle arbeitet am modifizierten Ausdünnen, einem Verfahren zur Standraumzumessung mit der Ackerbürste, dem besondere Bedeutung zu schenken ist. Die Modifikation bezieht sich auf die verschiedenartige Anordnung der Ausdünnwerkzeuge an der Ackerbürste. Mit diesem Gerät, das als Pflegegerät in der Praxis bereits vorhanden ist, kann durch Austausch der Pflegezinken gegen Ausdünnzinken auch vereinzelt werden. Durch die modifizierte Werkzeuganbringung läßt sich eine Anpassung an den Aufgangsbestand erreichen. Zinkenanzahl und Anordnung an der Ackerbürste sind entsprechend den Gegebenheiten variabel gestaltet, so daß auf den Bestand bezogen ein gezieltes Ausdünnen erfolgt. Das Gerät bringt im Verhältnis zu Vereinzlungsmaschinen eine große Hektarleistung. Darüber hinaus wird, genau wie beim Ausdünnstriegel, eine ganzflächige Bearbeitung der Anbaufläche mit unkrautbekämpfender und bodenlockernder Wirkung erzielt.

Diese Lösung, vorausgesetzt daß die Pflanzenverteilung im Aufgangsbestand einwandfrei ist, könnte zur vollmechanischen Rübenvereinzlung führen. Hinzu kommt, daß der notwendige technische Aufwand im Rahmen der heute üblichen Pflegegeräte bleibt, deshalb verdient dieses Verfahren besondere Beachtung.

Um die Rübenvereinzlung ohne Handarbeit durchzuführen, werden in einigen Ländern bereits Rübenvereinzlungsmaschinen entwickelt und zum Teil schon produziert. Mit einer Vereinzlungsmaschine soll und darf nur einmal durch den Bestand gearbeitet werden. Dabei hinterlassen solche Maschinen, die als blinde oder gesteuerte Vereinzlungsmaschinen ausgebildet sind, in regelmäßiger Folge Hack- und Schonstellen (Blöcke). Durch diesen gezielten Arbeitsgang wird die Zahl der Rüben auf den gewünschten Endabstand vermindert. Der Blockabstand liegt je nach Reihenweite zwischen 15 und 18 cm. Durch Veränderung der Blocklänge können die Vereinzlungsmaschinen unterschiedlichen Aufgangsbeständen angepaßt werden, so daß 80 000 bis 100 000 pflanzenbesetzte Blöcke je Hektar übrig bleiben.

Nach dem Einsatz der Maschine gibt es also eindeutig gesunde Pflanzen auf den Blocks und ausgeräumte Stellen. Damit kann man gleich bei der Arbeit auszählen, wieviel Rübenpflanzen durchschnittlich je Hektar stehengeblieben sind. Gegebenenfalls muß man die Blocklänge berichtigen, falls die gewünschte Bestandesdichte nicht genau genug erreicht wurde. Diese Methode des Vereinzeln setzt jedoch einen ausreichenden Feldaufgang voraus und zwar bei einem möglichst gleichmäßigen Aufgang.

Gesteuerte Vereinzlungsmaschinen arbeiten ebenso, allerdings können Lücken im Aufgangsbestand in gewissen Gren-

zen automatisch ausgeglichen werden. Bei automatischen Vereinzlungsmaschinen wird jeweils der vorhandene Pflanzenbestand abgetastet und danach vereinzelt. Die Einsatzgrenzen dieser Maschine, deren Bedienung Spezialkenntnisse erfordert, liegen im 4- bis 8-Blattstadium. Voraussetzung für ihren Einsatz sind unkrautfreie Zuckerrübenbestände.

Für die weitere Perspektive wird der vereinzlungslose Zuckerrübenbau für einen Teil unserer Anbauflächen, bei dem weder von Hand, noch mechanisch, noch mit Vereinzlungsmaschinen auf den Bestand eingewirkt wird, eine Rolle spielen.

Die Standraumzummessung durch Vereinzlung eines mehr oder weniger dichten Aufgangsbestandes ist bisher aus folgenden Gründen notwendig:

- Es ist bisher ausgeschlossen, mit hinreichender Sicherheit so hohe Aufgänge zu erzielen, daß die Knäuel einzeln auf Endabstand gelegt werden können.
- Bei Verwendung von „Normalsaatgut“ muß schon wegen der Mehrkeimigkeit vereinzelt werden.

- Beim Vereinzeln konnte das in der Reihe stehende Unkraut vernichtet werden.

Mit der Bereitstellung von hochgradig einkeimigem Saatgut, sowie sicherwirkenden Herbiziden wird es jedoch in der Perspektive möglich werden, auf einem Teil unserer Flächen einen Knäuelabstand von 15 cm zu erreichen. Damit wäre der vereinzlungslose Zuckerrübenanbau gewährleistet.

Gegenwärtig kommt es darauf an, den Zeitaufwand für die Pflegearbeiten mit den vorhandenen Möglichkeiten maximal zu senken. Dabei sollte in erster Linie der Handarbeitsaufwand im Vordergrund unserer Betrachtungen stehen.

Es wird nicht möglich sein - ohne Mißerfolge in Kauf nehmen zu müssen -, sofort auf die handarbeitslose Pflege überzugehen. Nach dem heutigen Stand zeichnet sich für die handarbeitsarme Pflege folgender Weg ab:

- Herstellung eines einwandfreien Saatbettes zur Sicherung eines optimalen Feldaufgangs,
- Sorgfältige Aussaat von monokarpem Saatgut in Einzelkornablage,
- Ausbringung von Herbiziden, um eine weitgehende Unkrautfreiheit zu erreichen,
- Einsatz von mechanischen Ausdüngergeräten, besonders der Ackerbürste mit Ausdünnzinken.

Mit der Einführung des Maschinensystems Zuckerrübenbau sollten schrittweise neue Produktionsmethoden eingeführt werden. Besonders im Arbeitsabschnitt Pflege und Standraumzummessung gilt es, auf breiter Basis in allen landwirtschaftlichen Betrieben den gegenwärtig nach hohen Arbeitsaufwand zu senken. A 6913

Nationalpreisträger H. HERRMANN, KDT\*

## Der Rodelader E 765

Im Zuge der fortschreitenden Mechanisierung der Zuckerrübenanbau hat sich das Mehrmaschinensystem immer mehr durchgesetzt. Während sich der zum Maschinensystem gehörige Köpflader bereits seit 1963 in der Praxis bewährt, verzögerte sich die Produktionsaufnahme eines geeigneten Rodeladers durch neue, während der landtechnischen Eignungsprüfung gewonnene Erkenntnisse, so daß als Übergangslösung der zum Rodelader ungerüstete Längsschwadköpflader E 710 eingesetzt werden mußte. Nachdem im Jahre 1965 die Prüfung des Rodeladers E 765 mit dem Prädikat „geeignet“ abschloß, kam im Jahre 1966 die vom VEB Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig und vom VEB Weimarwerk produzierte Maschine in größerer Stückzahl in die Landwirtschaft. Gleichzeitig wurde die landtechnische Eignungsprüfung wiederholt, sie bestätigte die Wirksamkeit der entwickelten Zusatzrichtungen und verschiedener konstruktiver Veränderungen und brachte das Prüfprädikat „gut geeignet“. Mit dem Rodelader E 765 und dem Köpflader stehen zwei schlagkräftige Maschinen zur Verfügung, die - als Zweimaschinensystem eingesetzt - das zur Zeit wohl ökonomischste Ernteverfahren ermöglichen. Das wurde auch durch die in verschiedenen sozialistischen Staaten erfolgten Erproben und Prüfungen bestätigt.

Voraussetzung zur Erreichung günstiger ökonomischer Kennziffern ist allerdings, daß beim Einsatz dieser Erntemaschinen einige Punkte besonders beachtet werden:

- a) Das Rübenfeld muß einwandfrei bestellt und gut gepflegt sein. Der Reihenabstand ist mit größter Genauigkeit einzuhalten. Um ein Überfahren des Spuran schlusses zu vermeiden, ist die Anwen-

dung einer sechs-, neun- oder zwölfreihigen Sämaschine notwendig. Das Vorgewende muß genügend breit sein, wobei die Anlage einer Feldrandmiete zu berücksichtigen ist.

b) Köpf- und Rodelader stellen eine Einheit dar. Sie dürfen nur im Komplex eingesetzt werden, da andernfalls die Vorteile des Rodens in der Gare verlorengehen und die Einsatzgrenze sowohl bei trockenen als auch bei feuchten Ernteverhältnissen negativ beeinflusst wird. Zudem zerfahren die beim Vorköpfen eingesetzten Transportmittel die Rübenreihen, es kommt zu Schwierigkeiten und erhöhten Rübenverlusten beim Radevorgang.

c) Der Einsatz der Erntemaschinen ist gut vorzubereiten. Gute Organisation und Bereitstellung der notwendigen Traktoren und Transportfahrzeuge verhindern Stillstandzeiten.

### Der Rodelader E 765

ist eine dreireihige Aufsattelmaschine für den Dreipunktanbau des Traktors. Die Funktion der wichtigsten Baugruppen wird im folgenden Abschnitt erläutert. Hier soll vermerkt werden, daß zur besseren Führung der Maschine am Hang und um schädliche Fahrspuren bei feuchtem Erntewetter zu vermeiden, die Radspur so gewählt wurde, daß die Räder jeweils in einer vorher gerodeten Reihe laufen. Die Einsatzgrenze am Hang wird vor allem durch den Zustand des Bodens und das dadurch bedingte Abrutschen des Traktors und der beladenen Sammelfahrzeuge bestimmt. Unter mittleren Erntebedingungen ist die Arbeit am Hang bis zu 12% Neigung möglich.

Der E 765 ist für 41,7 cm Reihenabstand ausgelegt. Durch Auswechseln verschiedener Baugruppen kann man auf Reihenabstände von 45 cm (E 766) oder auch 50 cm (E 767) umrüsten.

#### Technische Daten des Rodeladers

Arbeitsbreite (dreireihig)	125 cm
Reihenabstand (nicht verstellbar)	41,7 cm
Erforderlicher Traktor	mind. 36 PS mit Dreipunktanbau und Anschlußmöglichkeit für freien Arbeitszylinder durch Motorzapfwelle (motorgebunden)
Antrieb	$n = 540$ bis $568 \text{ min}^{-1}$
Flächenleistung	3 bis 4 ha/10 h (je nach Ernteverhältnissen und Arbeitsgeschwindigkeit)
Arbeitsgeschwindigkeit	3,5 bis 5,1 km/h
Bedienung	1 Ak
Länge	5 600 mm
Breite	4 200 mm
Höhe	3 000 mm
Länge	6 600 mm
Breite	2 400 mm
Höhe	3 100 mm
Masse (Grundmaschine)	≈ 2 500 kg

\* VEB BBC Leipzig, Entwicklungsgruppenleiter

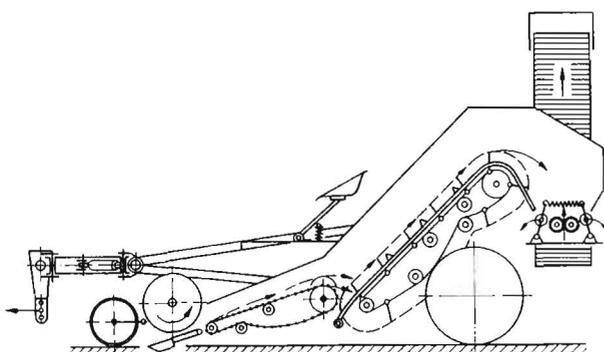


Bild 1. Schematische Darstellung des Rodeladers E 765