

Bild 4. Steintrenneinrichtung.

#### Zunahme der zweireihigen Sammelroder

Schwerpunkt der Weiterentwicklung sind vor allem die Großmaschinen, die eine höhere Tagesleistung als 1 ha erzielen. Eine Leistungssteigerung wird vor allem durch eine Vergrößerung der Sieb- und Trennflächen, aber auch durch eine Verbesserung ihrer Wirksamkeit erreicht. Unter günstigen Rodebedingungen werden in zunehmendem Maße zweireihige Sammelroder eingesetzt, wobei auf Trenneinrichtungen zum Abtrennen von Steinen und Kluten verzichtet wird.

#### Zweireihige Selbstfahrer

Gleichzeitig wird versucht, zweireihige Selbstfahrer zu entwickeln. Der in den Geräteträger eingebaute zweireihige Sammelroder, Bild 5, (Hagedorn) zielt darauf ab, die Wirtschaftlichkeit des Selbstfahrers zu verbessern. Für den Kartoffelbau kann der Selbstfahrer erhebliche Vorteile bieten. Dazu gehören insbesondere das Roden unberührter Dämme, Bild 6, und die totale Kontrolle der Dammaufnahme und des Siebvorganges. Der erste zweireihige Selbstfahrer mit Aufbaumotor und einem Sammelbunker mit 3,5 t Fassungsvermögen (Grimme) dürfte viele Wünsche der Kartoffelanbauer befriedigen, solange nicht schwierige Einsatzbedingungen zu einem Mißverhältnis zwischen Leistung und Kosten führen.

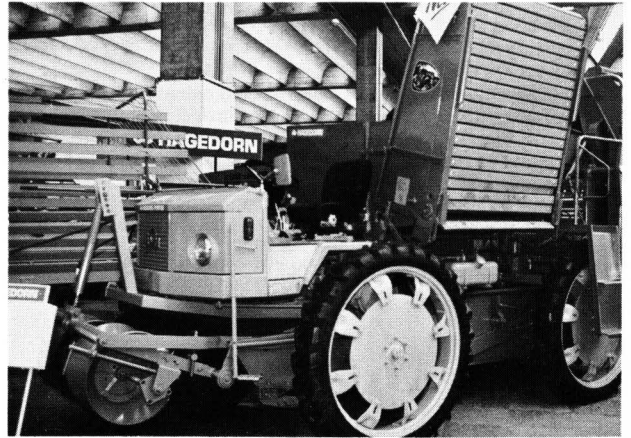


Bild 5. Zweireihiger Sammelroder im Geräteträger.



Bild 6. Zweireihiger Selbstfahrer mit Aufbaumotor.

## Maschinen zur Zuckerrübenerte

Von Wolfgang Brinkmann, Bonn\*)

DK 631.356.2/274

061.43(430.1 - 2.4) "1974"

Die auf der diesjährigen DLG-Ausstellung ausgestellten Zuckerrübenerntemaschinen sind einerseits im Detail verbesserte bekannte und bewährte Typen, andererseits aber auch Maschinen, die, auf früheren Ausstellungen bereits als Prototypen vorgestellt, nunmehr zum Verkauf angeboten werden. Es seien daher im folgenden weniger technische Einzelheiten beschrieben, als vielmehr einige grundsätzliche und spezielle Gedanken zu den nunmehr verschiedenartigsten Maschinentypen wiedergegeben.

Die Arbeitsproduktivität muß auch bei der Zuckerrübenerte weiter gesteigert werden, um bei steigenden Betriebsmittelkosten

auch das Arbeitseinkommen steigern zu können. Gleichzeitig darf die Arbeitsqualität nicht schlechter werden, im Gegenteil, sie muß so hoch wie technisch möglich sein, damit auch der Zucker, der auf dem Feld gewachsen ist, mit geringsten Verlusten zur Zuckerfabrikation gelangt.

Eine Verringerung der bei der Ernte gleichzeitig einzusetzenden Arbeitskräfte, Vergrößerung der Ernteleistung durch größere Arbeitsgeschwindigkeit und -breite, Verringerung der Neben- und Störzeiten sind Maßnahmen, die mit jeweils größerem oder geringerem Einfluß die Arbeitsproduktivität ansteigen lassen.

Die Arbeitsqualität zu verbessern, ist das Ziel vieler eingebauter automatischer Einrichtungen an den Köpf- und Rodeorganen.

Die ausgestellten Zuckerrüben-Erntemaschinen lassen sich in zwei große Verfahrensgruppen einordnen:

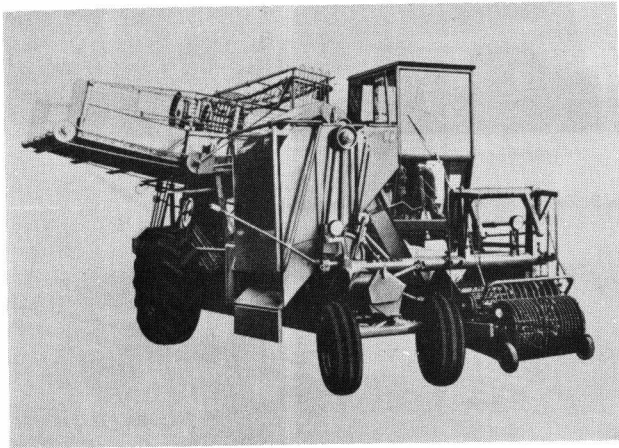
1. Bunkerköpfröder
2. Maschinen für die mehrphasige Ernte.

\*) Prof. Dr.-Ing. W. Brinkmann ist Direktor des Instituts für Landtechnik der Universität Bonn.

## Bunkerköpfröder

Die bekannten Bunkerköpfröder köpfen, roden, reinigen und transportieren die Rüben bis zum Feldende mit einer einzigen Maschine und einem einzigen Durchgang durch das Feld.

Die Arbeitsgeschwindigkeit dieser Bunkerköpfröder ist besonders bei unregelmäßig stehenden Beständen durch die Köpfgorgane begrenzt. Eine Leistungssteigerung wird daher nur über größere Arbeitsbreiten, Verringerung der Neben- und Störzeiten sowie durch eine witterungssichere Erntedurchführung erreichbar. So sind neben den bisherigen bewährten 1-rhg. Bunkerköpfrödem nunmehr auch 2- bzw. 3-rhg. Maschinen auf dem Markt, teils schleppergezogen, teils als Selbstfahrer ausgebildet, **Bild 1**.



**Bild 1.** 2-rhg. selbstfahrender Bunkerköpfröder.  
Werkbild Stoll

Die von den 1-rhg. Ausführungen her bekannte technische Perfektion der Einzelorgane, wie beispielsweise die Selbststeuerung der Maschine durch die Blatt-Taster, die gegenläufige Putzschleuder, selbststeuernde Rüttelschare, in der Drehzahl verstellbare Siebsterne, sowie Schutz der Rüben gegen Bruch durch geringe Fall- und Wurfstufen, Gummiüberzüge und einstellbare Entladehöhen sind auch in mehrreihigen Ausführungen zu finden. Eine Tiefensteuerung der Rodeschare, die dadurch bei zunehmendem Bunkergewicht gleichmäßig tief im Boden bleiben, ist ebenso selbstverständlich wie eine Fernbedienung der angehängten Rodemaschine vom Schleppersitz aus (Einmannbedienung).

Das Bunkerfassungsvermögen liegt je nach Ausführung zwischen 2 und 2,5 t/Reihe. Bei den 2-rhg. Ausführungen wird wie bei einer 1-rhg. Bunkermaschine jede Rübenreihe nach dem Roden auf jeweils einen Siebsterne übergeben. Bei den 3-rhg. Ausführungen dagegen werden die Rüben von 3 Rodereihen auf nur einen Siebsterne abgegeben, wobei dann zur Erreichung eines ausreichenden Siebeffektes ein zweiter Siebsterne nachgeschaltet ist.

Die Maschinen der inländischen Firmen (Bleinroth, Kleine, Schmotzer, Stoll) sind alle auch für eine gleichzeitige Blatternte eingerichtet; wahlweise kann die Blattbergung als sogenanntes Langblatt aus dem Querschwad oder aus dem Längsschwad erfolgen. Auch ein Überladen auf nebenherfahrende Wagen als "Kurzblatt" oder das Breitstreuen auf das Feld zum Unterpflügen ist möglich. Eine neue 1-rhg. Ausführung besitzt neben einem Rübenbunker auch einen Blattbunker auf der Maschine, dessen Blattfassungsvermögen auf 2,5 t Rüben unter normalen Verhältnissen abgestimmt ist. Der Transport der doppelten Erntemenge erfordert jetzt jedoch einen stärkeren Schlepper von etwa 60 kW, **Bild 2**.

Bei zwei ausländischen Fabrikaten (Rational, Thyregod) müssen für das Köpfen und die Blattbergung Zusatzgeräte vorgeschaltet werden. Der Zugleistungsbedarf bei den 2-rhg. gezogenen Maschinen liegt je nach den Verhältnissen zwischen 60 und 90 kW. Die selbstfahrende 2-rhg. Maschine (Stoll) besitzt einen Motor von 109 kW, der über einen hydrostatischen Fahrtrieb ohne Schaltgetriebe und bei groß dimensionierten Hinterreifen stufenlos einen Ackerbereich von 0 ÷ 10 km/h und einen Straßenbereich von 0 ÷ 20 km/h ermöglicht. Durch das hohe Gerätegewicht (ca. 7 t leer, ca. 12 t mit vollem Bunker), das z.T. als Nutzlast auf der Hinterachse lastet, müsste der Antrieb auch unter schwieriger werdenden Verhältnissen noch lange gesichert bleiben. Die 3-rhg. selbstfahrenden Bunkerköpfröder liegen mit Hinterachsantrieb bei 115 ÷ 125 kW, mit Allradantrieb bei etwa 150 kW (Bleinroth, Herriau).



**Bild 2.** 1-rhg. gezogener Bunkerköpfröder mit Rüben- und Blattbunker für gehäckseltes Blatt.  
Werkbild Kleine

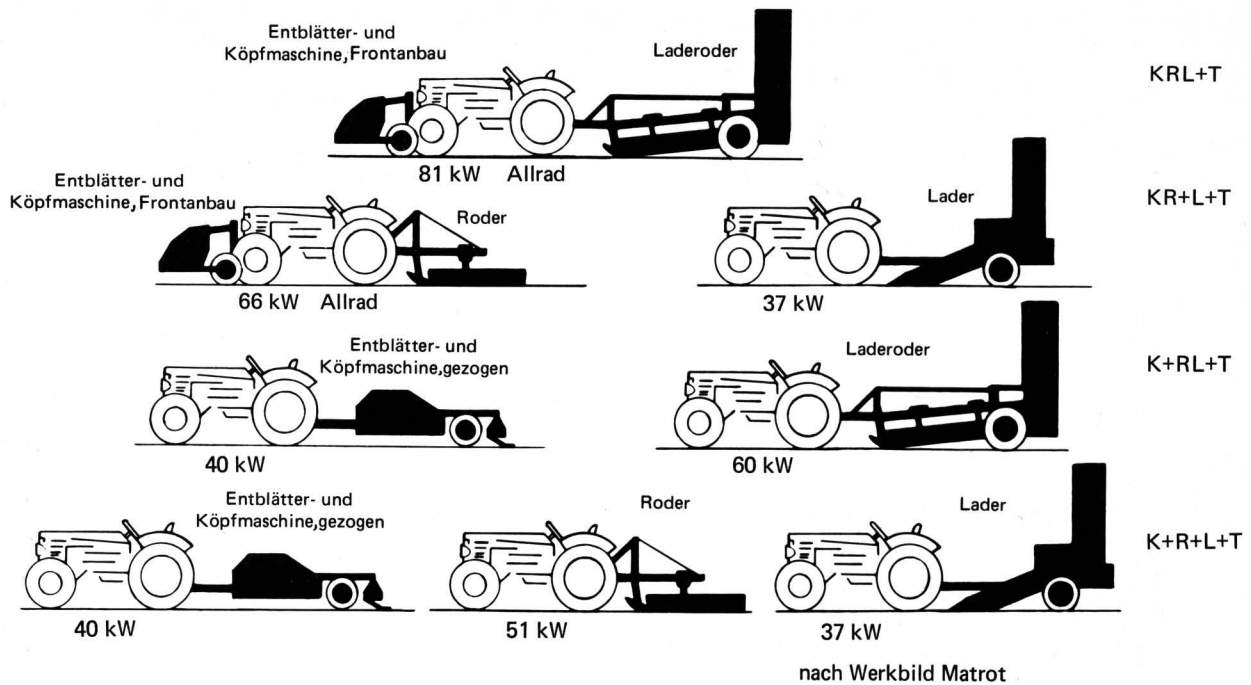
## Maschinen für die mehrphasige Ernte

Die zweite große Gruppe der ausgestellten Maschinen für die Zuckerrübenenernte arbeitet grundsätzlich mit mehreren Maschinen und Wagen. Je nach der Kombination der Arbeitsgänge Köpfen (K), Roden (R), Rübenladen (L) und Transport der Rüben zum Feldende (T) sind zwei oder drei Durchgänge durch das Feld – auch Phasen genannt – notwendig. Die Hersteller dieser Maschinen kommen vorwiegend aus Frankreich (Herriau, Matrot, Moreau); erstmalig ist jetzt auch eine deutsche Firma mit einer solchen Kombination in der Fabrikation und auf dem Markt (Schmotzer), **Bild 3**.



**Bild 3.** Schwerer Allradschlepper mit Frontköpfer und Dreipunkt-Längsschwadroder, Hinterachse mit schmalen Doppelreifen.  
Werkbild Schmotzer

Wird für das Köpfen, das Roden und für das Laden auf mehrere Wagen jeweils eine getrennte Maschine eingesetzt (K + R + L + T), dann müssen bei Fließarbeit je nach Schlaglänge gleichzeitig 5 ÷ 6 Einheiten vorhanden sein, **Bild 4, Tafel 1**. Diese Maschinen werden alle mit einer Arbeitsbreite von 6 Rübenreihen ausgelegt und erreichen Tagesleistungen von ca. 6 ha in 8 Stunden. Demgegenüber nimmt sich die Tagesleistung eines 1-rhg. Bunkerköpfröders mit 1,25 ha recht gering aus. Der Arbeitszeitbedarf insgesamt, gemessen in Akh/ha, ist bei beiden Verfahren jedoch annähernd gleich. Diese einfach und übersichtlich gebauten französischen Maschinen sind in ihrem Kapitalbedarf je Rübenreihe oder je ha Kampagneleistung gegenüber den kompakten und mit technischer Perfektion versehenen Bunkerköpfrödem (BKR) niedrig.



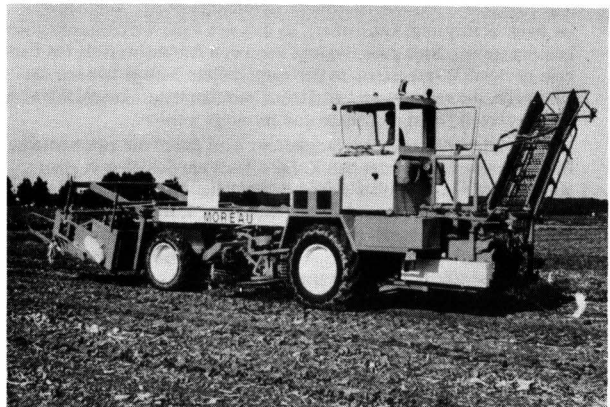
**Bild 4.** Schema der verschiedenen mehrphasigen Verfahren. Nach Werkbild Matrot

Mit Rücksicht wohl auf den deutschen Markt mit seinen hohen Anforderungen an die Köpfqualität werden hier nicht nur die in Frankreich üblichen Schlegelköpfer, sondern auch 6-rhg. Exaktköpfer angeboten. Diese Köpfmaschinen waren ursprünglich nicht für eine Blattbergung konstruiert. Zusatzeinrichtungen gestatten Blattförderer oder Ladebänder anzubauen, so daß ein gleichzeitiges Überladen des Blattes in gehäckselter oder angequetschter Form möglich ist.

Verfahren	Arbeitsbreite in Reihen	Antriebsart	Einheiten bei Fließarbeit	rel. Arbeitszeitbedarf	rel. Kampagneleistung	rel. Anschaffungspreis
BKR	1	gez	1	1,00	1,00	1,00
BKR	2	gez	1	0,56	1,8	1,82
BKR	2	sf	1	0,50	2,0	3,96
BKR	3	sf	1	0,39	2,5	4,46
K+R+L+T	6	gez	5	1,10	4,8	1,78
K+RL+T	6	gez	4	0,89	4,8	2,08
KR+L+T	6	gez	4	0,89	4,8	1,85
KR+L+T	6	sf	4	0,80	5,0	4,55
KRL+T	6	gez	3	0,67	4,8	2,15
KRL+T	6	sf	3	0,52	5,4	5,48

BKR = Bunkerköpfröder  
 K = Köpfen, R = Roden, L = Rübenladen aus Längsschwad,  
 T = Transport der Rüben zum Feldende,  
 gez = gezogene, sf = selbstfahrende Maschine

**Tafel 1.** Zusammenstellung und Vergleich der ausgestellten Zuckerrüben-erntemaschinen und -verfahren.



**Bild 5.** Selbstfahrender Köpfrodelader. Aufnahme Brinkmann

Man sieht auch auf dieser Ausstellung das Bemühen der Konstrukteure, diese Vielzahl von notwendigen Einheiten dadurch zu reduzieren, daß man in verschiedenen Kombinationen die Arbeitsgänge zusammenfaßt, Bild 4. So benötigt ein Verfahren, mit am Schlepper vorn angebaute, also geschobenem 6-rhg. Köpfer und einem an demselben Schlepper hinten angebauten 6-rhg. Roder, der die Rüben im Längsschwad ablegt, gefolgt von einem separaten Lader und mehreren Wagen gegenüber dem zuerst beschriebenen Verfahren eine Einheit weniger (KR + L + T). Der Allradsschlepper muß allerdings eine Leistung von  $65 \div 75$  kW besitzen und benötigt zum Tragen der Geräteleast an der Hinterachse schmale Doppelreifen, die jeweils im Reihenabstand auseinanderstehen, s.a. Bild 3.

Steht ein noch stärkerer Allradsschlepper über 75 kW zur Verfügung, so kann man eine andere ausgestellte Kombination benutzen, nämlich einen geschobenen Köpfer und einen gezogenen Rodelader (KRL + T). Dabei wird eine weitere Einheit frei, so daß man jetzt mit einem Köpfrodelader und zwei oder drei Transporteinheiten auskommt. Diese Kombination ist auch als selbstfahrender Köpfrodelader ausgestellt, Bild 5.

**Daten zur Einstufung der Ernteverfahren**

Vergleicht man den rel. Arbeitszeitbedarf, siehe Tafel 1, dieser verschiedenen 6-rhg. Ernteverfahren und der Bunkerköpfröder unterschiedlicher Arbeitsbreiten jeweils mit dem der "klassischen" 1-rhg. Bunkerköpfröder, so sieht man, daß auch die Zusammenfassung verschiedener Arbeitsgänge den Arbeitszeitbedarf immer weiter verringert hat. Man konnte ihn allerdings nicht soweit senken, wie dies bei den mehrreihigen Bunkermaschinen der Fall ist. Je mehr Arbeitsgänge in einer Maschine kombiniert werden, um so teurer wird auch die Anschaffung. Das gilt besonders, wenn auch der Schritt von der gezogenen zur selbstfahrenden Maschine vollzogen wird. Ein gleiches gilt für den Übergang vom 1-rhg. zum 2- und 3-rhg. Bunkerköpfröder.

Die Werte für die rel. Kampagneleistung — wiederum bezogen auf den 1-rhg. Bunkerköpfröder — in Tafel 1 zeigen deutlich, daß mit wachsendem Kapitaleinsatz bei dem gezogenen 2-rhg. Bunkerköpfröder die Kampagneleistung in gleichem Maße steigt, wie der Arbeitszeitbedarf abnimmt. Selbstfahrende Bunkerköpfröder dagegen kosten bei etwas günstigerer Leistung und geringerem Arbeitsbedarf ein Mehrfaches.

Die 6-rhg. mehrphasigen oder geteilten Verfahren zeigen wohl eine enorme Kampagneleistung und damit Schlagkraft, sie können jedoch trotz stark steigendem Kapitaleinsatz den Arbeitszeitbedarf durch die größere Zahl der notwendigen Einheiten nicht un-

ter den eines 2-rhg. Bunkerköpfröders herunterdrücken.

Eine echte Steigerung der Arbeitsproduktivität versprechen demnach mehrreihige Bunkerköpfröder, die nunmehr bis zu Arbeitsbreiten von 3 Reihen angeboten werden. Bunkerköpfröder mit noch größeren Arbeitsbreiten sind in der Entwicklung.

Die vielen angebotenen Verfahrensmöglichkeiten bieten eine Anpassung an die unterschiedlichen betrieblichen und individuellen Verhältnisse. Vermehrte Aufmerksamkeit verdient aber die Arbeitsqualität, die die Wirtschaftlichkeit eines Verfahrens maßgeblich mit bestimmt.

## Mechanisierung in der Schweineproduktion

Von Heribert Blendl, Grub/München\*)

DK 631.223.6.014/018

061.43(430.1 - 2.4) "1974"

### Stalleinrichtungen

#### Vollmechanische Ferkelbatterien

Erstmals wurde eine vollmechanische Ferkelbatterie, die zweietagig hergestellt wird, bis zur Praxisreife entwickelt, **Bild 1**. Die Anlage ist im Baukastenprinzip konstruiert, so daß sich viele Variationsmöglichkeiten ergeben. Eine gute Hygiene kann den Aufzuchtserfolg bei Ferkeln nachhaltig verbessern. In der vorgestellten Anlage können die Käfigteile, die verzinkt und zusätzlich mit Kunststoff beschichtet sind, jederzeit leicht ausgebaut und gereinigt werden.

Ein erheblicher Rationalisierungseffekt wird durch die automatische Entmistung erzielt. Unter den Käfigen läuft ein Schieber in einer Kunststoffrinne, der mittels einer entsprechenden Schaltung den Kot täglich zweimal oder auch häufiger ausräumt. Eine automatische Wassersprühanlage schaltet sich zusätzlich bei diesem Vorgang ein. Die Gülle läuft direkt durch eine Rohrleitung in die Grube. Es kann so eine wesentliche Verbesserung des Stallklimas erreicht werden.

Die Fütterung erfolgt trocken "ad libitum" mit Futterautomaten, die von Hand gefüllt oder automatisch beschickt werden können. Die Tränken bestehen aus Ferkelnippeln, da so zusätzliche hygienische Vorteile erzielt werden. Die Seitenwände sind wahlweise auf 1,2 m oder 1,8 m versetzbar. Die Ferkel können bis 40 kg in der Batterie verbleiben (Giesbert, Mömbris über Aschaffenburg).

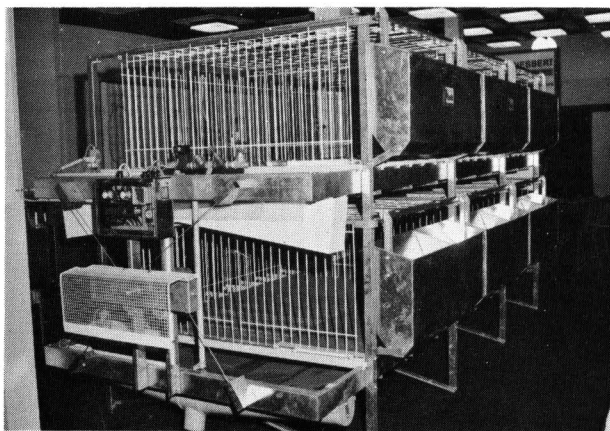


Bild 1. Vollmechanische Ferkelbatterien.

#### Klemmgitter

Für die Erstellung von Schweinestalleinrichtungen im Baukastenprinzip wurden erstmals Schnellverschlüsse entwickelt. Es wird mit Klemm-Gittern gearbeitet, die aus Aluminium hergestellt sind. Das Klemm-Gitter besteht dabei aus Vierkantrohren, das gleichzeitig das Raufen der Tiere zwischen den Gittern hindurch verhindern soll. Die Vierkantrohre werden in Klemmpfählen mit Abstandsrohren übereinandergelegt und mit 4 Schrauben festgeklemmt. Die flachen Vierkantrohre sollen eine bessere Absperrung bringen. Dieses System ist schwenkbar, automatische Druckabsperungen sind möglich. Bei der Montage mit Klemmschellen, **Bild 2**, wird lediglich ein Hammer benötigt (Eichholz, Schapen).

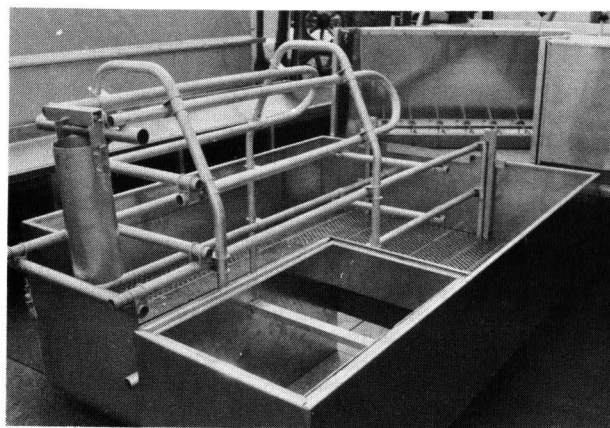


Bild 2. Klemmgitter für Schweine.

\*) Regierungsdirektor Dr. H.M. Blendl ist Leiter der Abteilung Schweineproduktion an der Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht.