

Zweckmäßige Gestaltung von Häckselaufbauten

Der Einsatz des Feldhäckslers besitzt bei der weiteren Mechanisierung der Landarbeiten auf Grund seiner vielseitigen Verwendbarkeit eine große Bedeutung. Bereits zu Beginn der Arbeitskette werden die Erntegüter in die Häckselform übergeführt, so daß sich die folgenden Lade- und Fördervorgänge wesentlich erleichtern. Dafür sind jedoch bestimmte technische Einrichtungen, wie z. B. geeignete Häckselaufbauten, Entladevorrichtungen, Fördergebläse, Dreschmaschinen für Häckselgut u. a., nötig, ohne die der Feldhäckslereinsatz erfolglos bleibt. In diesem Zusammenhang verdienen die Anfertigung und Verwendung zweckmäßiger Häckselaufbauten große Bedeutung, da sie den Transport- und Arbeitsaufwand stark beeinflussen.

1 Häckselaufbauten für normale Anhänger

Die Häckselaufbauten sollen das Ladevolumen der Anhänger vergrößern, um die Tragkraft besser auszunutzen. Man fordert für gehäckseltes Heu, Getreide und Stroh einen Rauminhalt von 20 bis 40 m³, während bei schwerem Grünfutter und Maishäcksel etwa 10 m³ ausreichen. Daraus ergibt sich für normale Anhänger ein

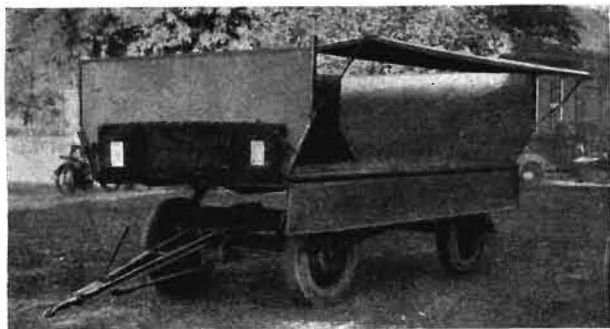


Bild 1. Grundaufbau eines Häckselwagens zum seitlichen Abkippen

Grundaufbau bis zu 1 m Höhe über der Plattform (Bild 1). Für den Transport leichter Erntegüter wird ein weiterer Aufsatz von ebenfalls 1 m Höhe über den Grundaufbau gesetzt. Mit diesen zweiseitigen Häckselaufbauten lassen sich sämtliche gehäckselten Erntegüter ohne großen Transportaufwand einbringen (Bild 2).

Weiterhin muß die Konstruktion leicht und preiswert sowie gegenüber Bodenunebenheiten verwindungsfähig sein. Gut abnehmbare und möglichst zerlegbare Teile gewährleisten den schnellen Auf- und Abbau mit wenigen Arbeitskräften. Um das Fortfliegen des leichten Heu- und Getreidehäcksel zu verhindern, werden die oberen Häckselaufbauten zu $\frac{2}{3}$ mit Planen, Säcken oder ähnlichen Geweben abgedeckt, wobei eine etwas nach vorn gewölbte Decke das Einblasen erleichtert. Wenn das Wurfgebläse des Feldhäckslers eine starke Wirbelbildung hervorruft, ersetzt man die Stoffdecke durch ein Drahtgeflecht, dessen Maschenweite unter der Häckselänge liegt [1].

Haltbare und verwindungsfeste Häckselaufbauten können aus Winkelstahl oder Eisenrohren angefertigt werden. Es wird zunächst ein Rahmen hergestellt, den man anschließend - je nach Verwendungszweck - mit engmaschigem Drahtgeflecht oder bei körnerdichten Aufbauten mit Feinblech- oder Hartfaserplatten, teilweise auch mit einer Stoffbespannung auslegt. Am vorteilhaftesten ist Feinblech, da die Hartfaserplatten durch Niederschläge aufweichen und die Stoffbespannung infolge mechanischer Beschädigungen schnell unbrauchbar wird. Holzkonstruktionen haben sich als dauerhafte Häckselaufbauten bisher nicht bewährt.

Die Gestaltung der Häckselaufbauten richtet sich nach den Abladeverfahren. Jeder Betrieb muß sich also vor Anfertigung der Häckselaufsätze Klarheit über seine spezifischen Ablademöglichkeiten verschaffen. Bisher sind folgende Abladeverfahren bekanntgeworden:

- Abladen von Hand mit Häckselgabeln
- Absaugen der Wagenladung mit Sauggebläsen
- Seitliches Herauswälzen (Abwöltern) der Ladung mit Seilen, Ketten oder Planen

*) Institut für Landtechnische Betriebslehre der Technischen Hochschule Dresden (Direktor: Prof. Dr. S. ROSEGGER).

- Abkippen der Häckselladung
- Abziehen des Häckselgutes nach hinten durch eingelegte Planen, durch Schiebeeinrichtungen oder Abzugsrechen
- Entladen mit eingebautem Rollboden oder Kratzerkette.

Bei den ersten zwei Abladevorgängen können verlängerte, aber auch verbreiterte Häckselwagen benutzt werden, da eine Entladung nach allen drei Seiten möglich ist. Diese Arbeitsverfahren sind jedoch auf Grund ihres hohen Handarbeitsaufwandes für landwirtschaftliche Großbetriebe wenig geeignet.

1.1 Verbreiterte Häckselaufbauten

Das Herauswälzen und Abkippen der Häckselladung wird vielfach seitlich vorgenommen. Hierzu verwendet man verbreiterte Häckselaufbauten mit aufklappbaren Seitenflächen (Bild 2, links). Abnehmbare Seitenwände sind nicht zu empfehlen. Sie erhöhen die Öffnungs- und Verschlusszeiten. Körnerdichte Aufbauten erhalten einseitig befestigte Gummistreifen, die der Seitendruck des Häcksel zwischen Klappe und Rahmen preßt und dadurch die Öffnungen verschließt. Weitere Abdichtungen waren bei den eingesetzten Häckselwagen aus Winkelstahl mit aufgenieteten Feinblechplatten nicht notwendig.

Wenn normale Anhänger mit einer Tragfähigkeit von 4 bis 5 t und einer Plattformgröße von mindestens 4,5 m x 2 m zur Verfügung stehen, bereitet die Anfertigung der Häckselaufbauten für seitliches Entladen im allgemeinen keine Schwierigkeiten. Zur Vergrößerung des Laderaumes werden die schräggestellten Bordwände im Winkel von 51° an den verlängerten Ösen des Bordwandverschlusses befestigt. Der Winkel ergibt sich aus der Anhängerbreite von 2,0 m, der Bordwandhöhe von 0,4 m und der höchstzulässigen Fahrzeugbreite von 2,5 m. Derartige Häckselwagen (Länge 4,5 m, Breite 2,5 m, Höhe über der Plattform 2 m) besitzen ein Fassungsvermögen von 23 m³. In ebenen Lagen und bei hohen Toreinfahrten wird ein weiterer Aufbau von 0,5 m Höhe benutzt. Dadurch vergrößert sich das Ladevolumen auf 29 m³. Die Gesamthöhe des unbeladenen Häckselfahrzeuges beträgt 3,65 m.

Das Entleeren der Anhänger verläuft ohne Störungen. Besitzt der Betrieb geeignete Auffangvorrichtungen, so kann mit Kippanhängern die Momententladung durchgeführt werden. Dabei sollte man die Kippgefahr besonders bei schwerem Grünfutter beachten.

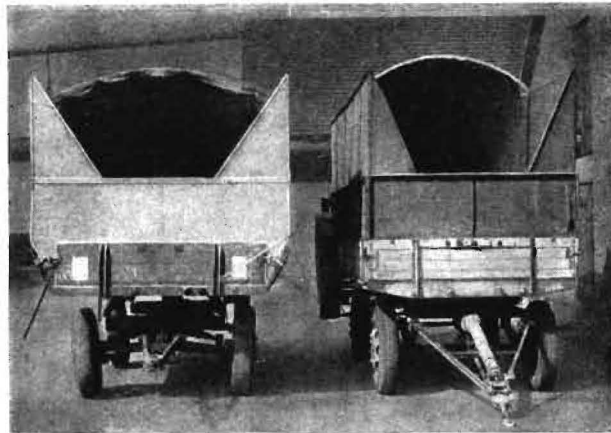


Bild 2. Zweiseitige Häckselaufbauten. Fassungsvermögen etwa 23 m³

Auf Grund der leichteren Herstellung scheinen Häckselaufbauten mit seitlicher Entleerung vorläufig die geeignetste Lösung für die landwirtschaftliche Praxis zu sein, zumal beim Fehlen technischer Abladeeinrichtungen ein relativ schnelles Entladen mit Häckselgabeln möglich ist.

1.2 Verlängerte Häckselaufbauten

Wesentlich stabilere Aufbauten verlangen die Abladeverfahren mit Rollboden, Kratzerkette, Abzugsrechen und Abladeschild, die das Häckselgut hinten hinunterschieben. Der starke Seitendruck erfordert nicht nur hohe Zugkräfte, sondern auch glatte Innenwände. Dadurch gewinnt die Verwendung von Feinblechen zum Verkleiden der Rahmen zunehmende Bedeutung.

Infolge der eingebauten Entladevorrichtungen können die Häckselaufsätze lediglich durch eine komplizierte Anordnung über 2 m verbreitert werden. Es empfiehlt sich hier, die Aufbauten nach hinten zu verlängern. Das Wurfgebläse des Feldhäckslers begrenzt die Häckselwagenlänge bei Grünfutter auf etwa 6,5 m. Obwohl diese Länge bezüglich des Fassungsvermögens große Vorteile verspricht, eignet sie sich nur für das Entladen mit dem Abzugsrechen, da alle übrigen Abladeeinrichtungen den Wageninhalt auf Grund ihrer festen Verbindung mit dem Anhängerboden wenig über das Plattformende hinausbewegen.

Für diese Zwecke setzt man den Grundaufbau von 0,6 m Höhe auf die 0,4 m hohe Bordwand und verlängert ihn oben um 1 m nach hinten, während er unten mit dem Anhängerboden abschließt. Die drehbare schräge Rückwand wird beim Entladen aufgeklappt, so daß die hintere Wagenladung selbsttätig und der übrige Teil durch die Abladevorrichtung in die Einlaufmulde des Fördergebläses rutschen. Für leichteres Häckselgut wird ein Aufsatz mit den gleichen Verlängerungen oben am Grundaufbau befestigt. Der Rauminhalt von 22 m³ (untere Länge 4,5 m, obere Länge 5,5 m, Breite 2 m, Höhe 2 m) liegt damit geringfügig unter der bereits beschriebenen Konstruktion. Die maximale Verlängerung auf 6,5 m führt zu einer erheblich vergrößerten Rückwand, die das Aufklappen und Entladen stark behindert. Ein Ersatz der schrägen Rückwand durch Planen - ähnlich einem Rucksack - erscheint aus Gründen der leichten Beschädigung wenig sinnvoll.

Aus arbeitswirtschaftlichen Erwägungen wurde der Aufbau in der erläuterten Form auf einen Anhänger mit Stallungstreuvorrichtung vom Typ D 352 montiert. Nach Entfernung beider Streutrommeln läßt sich das Abladeschild zum Abladen sämtlicher Häckselgüter verwenden. Die verschiedenen Transportgeschwindigkeiten ermöglichen eine Fließentladung. Sie muß auf die Leistung der nachfolgenden Fördereinrichtung oder Dreschmaschine abgestimmt werden. Mit einem zusätzlich angebrachten Querrörderer ist die Entladung ohne Handarbeit möglich. Diesen arbeitswirtschaftlichen Vorteilen stehen allerdings ein teurer Aufbau, ein höheres Eigengewicht des Häckselwagens und eine schwierige Körnerabdichtung gegenüber.

2 Einachsanhänger

Bisher bezog sich die Untersuchung auf die zweckmäßige Gestaltung von Häckselaufbauten für normale Anhänger. Es können aber auch Einachsanhänger und Einzweck-Feldhäckselwagen verwendet werden.

Der Einachsanhänger kann infolge seines niedrigen Zugkraftbedarfes den Schlepper erheblich entlasten, so daß eine Leistungsreserve für den Feldhäcksel zur Verfügung steht. Andererseits besitzt er eine schlechte Manövrierfähigkeit und läßt sich bei dem häufigen Wechsel nur umständlich ab- und anhängen. Der größte Nachteil besteht in seinem geringen Ladevolumen, das den Einsatz in landwirtschaftlichen Großbetrieben in Frage stellt.

3 Einzweck-Feldhäckselwagen

Größere Beachtung verdienen die Einzweck-Feldhäckselwagen. Sie können für diese spezielle Verwendung stabil und billig hergestellt werden [2]. Leider sind aber ihrem Einsatzbereich enge Grenzen gesetzt. In der UdSSR benutzt man Spezialwagen für Häckselgut mit einem Aufbau von 10 m Länge, 3 m Breite und 4 m Höhe. Das Fassungsvermögen beträgt 120 m³ [3]. Obwohl diese Wagen den Arbeits- und Transportaufwand außerordentlich verringern, dürfte ihr Einsatz in der DDR am dichten öffentlichen Straßennetz und an den polizeilichen Vorschriften der Straßen-Verkehrs-Zulassungs-Ordnung scheitern. Bessere Lösungen, wenn auch mit wesentlich niedrigerem Rauminhalt, sieht man in dem Auseinanderziehen der Langbäume wie bei Langholzwagen, so daß ein langer Häckselwagen mit normaler Fahrzeugbreite entsteht.

4 Einfluß des Ladevolumens auf die Wagenanzahl

In diesem Zusammenhang wurde der Einfluß des Ladevolumens auf die Wagenanzahl je Hektar Erntefläche untersucht und in Tabelle 1 angegeben. Die Zahlenwerte unterliegen naturgemäß großen Schwankungen, die besonders auf den Feuchtigkeitsgehalt des Häckselgutes, seine Zusammensetzung und Häcksellänge zurückzuführen sind. Deshalb können erhebliche Abweichungen auftreten, zumal die Raumgewichte der verschiedenen Häckselarten höchstens in abgelagerter Form, jedoch nicht in frisch geerntetem Zustand gesichert vorliegen.

Bild 3 zeigt, daß Häckselwagen mit großem Fassungsvermögen den Wagenbedarf und damit den Transportaufwand außerordentlich senken können. Im Interesse einer hohen Bergeleistung ist deshalb das Ladevolumen bei Heu-, Getreide- und Strohhäcksel maximal zu vergrößern, während bei gehäckseltem Grünfutter die Tragfähigkeit der Wagen entscheidet.

Tabelle 1. Bedarf an Häckselwagen je Hektar Erntefläche bei unterschiedlichem Ernteertrag und Fassungsvermögen

	Fassungsvermögen je Wagen		Häckselwagen		
	[m ³]	[dt]	[h/ha]		
Heuhäcksel			Ernteertrag ¹⁾ [dt/ha]		
			40	50	60
Häcksellänge	18	16,2	2,5	3,1	3,7
60 mm	23	20,7	1,9	2,4	2,9
Raumgewicht ²⁾	30	27,0	1,5	1,9	2,2
90 kg/m ³	40	36,0	1,1	1,4	1,7
Kleeheuhäcksel			Ernteertrag [dt/ha]		
			40	50	60
Häcksellänge	18	9,0	4,4	5,6	6,7
60 mm	23	11,5	3,5	4,3	5,2
Raumgewicht ²⁾	30	15,0	2,7	3,3	4,0
50 kg/m ³	40	20,0	2,0	2,5	3,0
Getreidehäcksel ¹⁾			Ernteertrag [dt/ha]		
			60	70	80
Häcksellänge	18	9,0	6,7	7,8	8,9
60 mm	23	11,5	5,2	6,1	7,0
Raumgewicht ²⁾	30	15,0	4,0	4,7	5,3
50 kg/m ³	40	20,0	3,0	3,5	4,0
Strohhäcksel			Ernteertrag [dt/ha]		
			30	40	50
Häcksellänge	18	7,7	3,9	5,2	6,5
60 mm	23	9,9	3,0	4,0	5,1
Raumgewicht ²⁾	30	12,9	2,3	3,1	3,9
43 kg/m ³	40	17,2	1,7	2,3	2,9

¹⁾ Erster Schnitt.

²⁾ nach: Richtzahlen und Tabellen für die Landwirtschaft, Bauernverlag 1956, Seite 437.

³⁾ Werte im Institut ermittelt.

⁴⁾ Als Getreidehäcksel bezeichnet man das Gemisch aus Korn, Stroh und Spreu, das durch Häckseln vom Halm oder aus dem Schwad entsteht.

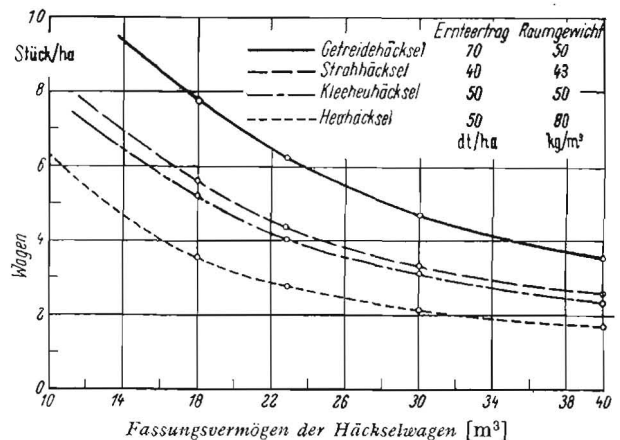


Bild 3. Einfluß des Ladevolumens auf den Bedarf an Häckselwagen/ha Erntefläche

5 Begrenzende Faktoren für die Ausmaße der Häckselaufbauten

Leider werden die Ausmaße der Häckselaufbauten vorläufig von folgenden Faktoren begrenzt:

- Die Länge der Häckselwagen beschränkt das Wurfgebläse des Feldhäckslers E 065/1 bei Grünfutter auf etwa 6,5 m.
- Die Breite begrenzt die Straßen-Verkehrs-Zulassungs-Ordnung für sämtliche Fahrzeuge und Züge auf 2,50 m [4].
- Die Höhe bestimmen Tor-, Scheunen- und Bergeräumeinfahrten sowie Straßengebäude, während in Hanglagen das Kippmoment des Häckselwagens entscheidend ist. Daher sollten Häckselaufbauten im Normalfall nicht über 3 m und in Hanglagen nicht über 2 m Höhe aufweisen.

Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte wurden in der Landtechnischen Versuchsanstalt des Institutes zwei körnerdichte Häckselwagen in der beschriebenen Form angefertigt, die sich in der Grünfutter-, Rauhfutter-, Getreide- und Silomaiserte 1959 gut bewährten.

6 Zusammenfassung

Die Form der Häckselaufbauten richtet sich nach den Abladeverfahren. Am zweckmäßigsten erscheinen zweiteilige Häckselaufbauten,

die für alle gehäckselten Erntegüter verwendet werden können. Ein Grundaufbau von etwa 10 m³ Fassungsvermögen genügt für gehäckseltes Grün- und Maishäcksel. Zur Erhöhung der BERGELEISTUNG benutzt man bei gehäckselten Leichtgütern (Heu, Getreide, Stroh) einen weiteren Aufsatz, der die Häckselwagen nach oben vergrößert.

Für normale Anhänger werden verbreiterte und verlängerte Häckselaufsätze vorgeschlagen. Verbreiterte Konstruktionen lassen sich leichter herstellen und gewährleisten beim Fehlen von technischen Abladeeinrichtungen eine relativ schnelle seitliche Handentladung. Verlängerte Konstruktionen verlangen stabilere Aufbauten und mechanische Abladeeinrichtungen, wie z. B. Rollböden, Kratzerkette, Abladeschild.

Infolge des geringen Ladevolumens scheiden die Einachsanhänger als Häckselwagen für Großbetriebe aus. Vorteilhaft erweist sich die

Verwendung von Einzweck-Feldhäckselwagen, wenn die entsprechenden Einsatzbedingungen vorhanden sind. Häckselwagen mit großem Fassungsvermögen können den Wagenbedarf und den Transportaufwand bedeutend senken.

Literatur

- [1] SCHENKEL, A.: Aufbauten für Erntewagen. Landtechnik (1958) Nr. 20, S. 637.
- [2] GRIMM, K., v. Ow., R.: Feldhäckselwagen und ihre Entleerung. Deutsche Landtechnische Zeitschrift (1958) Nr. 7, S. 265 bis 266.
- [3] KOSWIG, M.: Das Transportwesen in der sozialistischen Landwirtschaft. Vortrag am 22. Juni 1959 auf der Landwirtschaftsausstellung Leipzig-Markkleeberg.
- [4] Verordnung über die Zulassung von Personen und Fahrzeugen zum Straßenverkehr (StVZO). Gesetzblatt der DDR Teil I, 1956, Nr. 103, S. 1260. A 3832

Ing. E. HLAWITSCHKA*)

Eine Hängerverbreiterung für den Transport von Heu, Stroh und anderen sperrigen Erntegütern

Die Transportgüter Heu und Stroh sind gegenüber anderen landwirtschaftlichen Ernteprodukten sehr voluminös und damit transportaufwendig. Insbesondere dann, wenn sie von Hand oder von Maschinen ohne wesentliche Preßwirkung geladen werden, äußert sich die Sperrigkeit darin, daß die Ladekapazität eines Traktoranhängers oft kaum mit 20% ausgelastet wird. Dadurch herrscht während der Heu- und auch Getreideernte fast immer ein akuter Mangel an Anhängern. Das geringe Raumgewicht wirkt sich auch insofern nachteilig aus, als besonders bei Transporten über größere Entfernungen die Zahl der dabei eingesetzten Traktoren das Erntetempo bestimmt und dabei die Transportkosten je dt Heu oder Stroh stark ansteigen.

Das Aufladen von Heu und Stroh mit Hilfe von Ladegeräten steht derzeit im Vordergrund. Während bei der Stroh- und Heubergung die Räum- und Sammelpresse verwendet wird, hat sich für das Aufladen von vorgewelktem Heu, das für die Belüftungstrocknung bestimmt ist, der Mäh- und Sammelader E 062 als durchaus brauchbar erwiesen. In beiden Fällen müssen zwei Arbeitskräfte das Packen des Ladegutes während der Fahrt übernehmen, was besonders dann nicht ungefährlich ist, wenn auf unebenen Ackeroberflächen der Anhänger hoch beladen werden soll. Aus diesen Gründen entstand der in Bild 1 gezeigte Anhänger mit vergrößerter Ladefläche.

Dazu werden die Seitenwände und die Rückwand herabgelassen und durch Konsolen in etwa waagerechter Lage gehalten. Um eine ausreichende Tragfähigkeit zu erreichen und das Durchbrechen der nun waagrecht liegenden Bordwände bei Belastung zu vermeiden, sind zu beiden Seiten des Anhängers je vier Konsolen angeordnet. Diese Konsolen (Bild 2) sind aus Winkeleisen 70 x 70 x 7 mm gebogen und besitzen an der Außenseite eine unten verschlossene Rohrhülse. Um ein rasches An- und Abmontieren der genannten Konsolen zu erreichen, werden sie unter der Plattform und am Anhängerrahmen nicht festgeschraubt, sondern in angeschweißte bzw. angeschraubte Taschen geschoben. Ein Fallsplint sichert gegen das Herausrutschen (Bild 3). Diese Taschen stören in keiner Weise, wenn die Konsolen entfernt sind und der Anhänger wieder in üblicher Weise verwendet werden soll.

Da in vielen Fällen das Anbringen der beiden hinteren Konsolen auf die eben beschriebene Art und Weise infolge der Konstruktion

der Anhänger nicht möglich sein wird, wurden an die hierfür bestimmten Konsolen Platten aus 10 mm dickem Stahlblech angeschweißt, die je vier Löcher von 13 mm Dmr. erhielten, damit sie an der Rückseite des Anhängers angeschraubt werden können (Bild 4). Hierbei ist zu beachten, daß der meist an der Rückseite des Anhängers vorhandene Stahlblechrahmen durch eingeschweißte dreieck- oder trapezförmige Rippen abgesteift werden muß, wenn man die Konsolen daran befestigen will.

Nach Befestigung der Konsolen am Anhänger werden nun in die dafür vorgesehenen Hülsen 2 m lange 2-Zoll-Rohre gesteckt. Die beiden hinteren Rohre können noch durch zwei dünne Rundeisenstangen oder Rohre miteinander verschweißt werden, um das Packen beim Aufladen zu erleichtern. Die beiden vorderen Rohre sind etwas kürzer gehalten, damit sie beim Wenden den Mähader oder die Schurre der Räum- und Sammelpresse nicht behindern.

Will man bezüglich der Sicherheit des Ladepersonals ganz sicher gehen, so ist es möglich, die aufgesteckten Rohre oben durch eine Kette oder ein Seil zu verbinden, an dem man sich bei Absturzgefahr notfalls festhalten kann. Es ist jedoch zu bedenken, daß diese Ketten oder Seile insbesondere beim Aufladen mit dem Mäh- und Sammelader das Ladepersonal behindern können. Ebenso stören sie beim Abladen, denn diese Arbeit wird außerordentlich erleichtert, wenn man die Rohre vorher aus ihren Hülsen zieht. Die Erfahrung hat gezeigt, daß schon die aufgesteckten Rohre allein genügenden Schutz

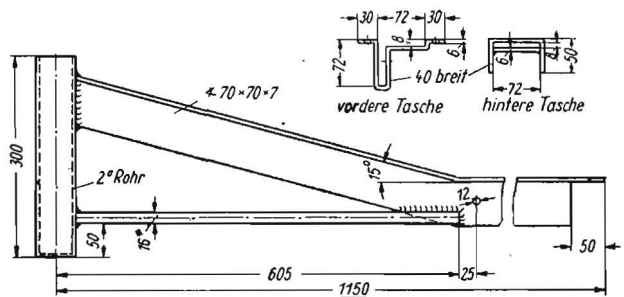


Bild 2. Skizze der Konsolen, die zu beiden Seiten des Anhängers angeordnet sind

*) Landmaschinen-Institut der Universität Rostock (Direktor: Prof. Dipl.-Ing. E. PÖHLS).

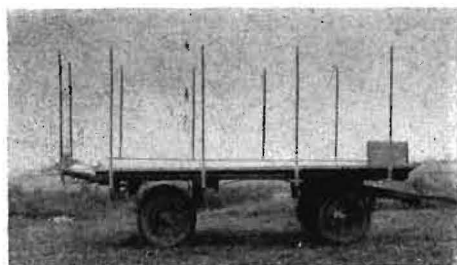


Bild 1. 5-t-Traktoranhänger, dessen Ladefläche durch Herablassen der Bordwände vergrößert wurde



Bild 3. Die Konsolen werden durch einen Fallsplint gegen das Herausfallen aus den Taschen gesichert