

änderlichkeit der Garnstärke richtig arbeitet. Die veränderliche Preßfähigkeit der Garbe, verursacht durch die Beschaffenheit des Strohs, das Vorhandensein von Unkraut usw., hat lediglich einen Einfluß darauf, wieviel von dem im Fadenhalter vorhandenen Fadenvorrat zur Knotenbildung verbraucht wird. Bei Knüpfen des Systems *Deering* wird somit nach Vollendung des Knotens ein mehr oder weniger großes Stück des „Halterendes“ vom Fadenhalter als Abfall ausgeworfen. Knüpfer des Systems *McCormick*, deren Fadenmesser nur das „Knäuelende“ abschneiden, nicht aber das „Halterende“, erzeugen bekanntlich Knoten wie in Bild 11 dargestellt.

Bei diesem Knoten ist das Halterende meist nicht völlig durchgezogen. Der Einfluß der Veränderlichkeit der Garbenpressung ist hier erkennbar an der wechselnden Länge des als Schlinge im Knoten steckengebliebenen Fadenstückes.

3. Die Einstellung der Schnabelfeder hat nur für einen bestimmten sehr kurz bemessenen Teil des Knüpfvorganges eine Bedeutung, und zwar ist dies der Augenblick, in dem der Knoten vom Schnabel abgezogen wird. Die Öffnungsbewegung des Knoterschnabels erfolgt zwangsläufig durch den Schnabelnocken unter Überwindung der Kraft der Schnabelfeder. Die Schließbewegung wird kraftschlüssig hervorgerufen durch die Schnabelfeder und den Zug der Fadenschlinge, die den Schnabel umgibt. Die Spannkraft der Schnabelfeder hat erst in dem Augenblick entscheidende Bedeutung, in dem die Fadenschlinge bereits vom Schnabel abgeglitten ist (Bild 8), und die freien Enden des Knotens sich noch im Schnabel befinden. Sie müssen hier so lange festgehalten werden, bis der Knoten sich zusammengezogen hat. Anschließend wird bei dem nunmehr folgenden Auswerfen der Garbe der Zug des Fadens so groß, daß der federnd geschlossene Knoterschnabel die Fäden freigeben muß. Es leuchtet ein, daß nicht allein die Spannkraft der Schnabelfeder maßgebend dafür ist, ob der Knoten mehr oder weniger fest zusammengezogen wird, sondern im Grunde genommen die Kraft *S*, welche aufzubringen ist, um die Fäden, wie Bild 12 zeigt, aus dem geschlossenen Knoterschnabel zu ziehen. Diese Kraft hängt nicht nur von der Spannkraft der Schnabelfeder ab, sondern auch noch von der Form des Klemmraumes, in dem die Fadenenden im Knoterschnabel liegen und natürlich auch von der Garnstärke. Versuche haben ergeben, daß die Kraft *S* sehr großen Schwankungen unterliegen kann (0,2 bis 4,0 kg), ohne daß hierdurch Fehlbindungen verursacht werden. Konstruktiv ist es immer erreichbar, den Klemmraum im Knoterschnabel so auszubilden, daß sowohl starke als auch schwache Garnsorten mit einer innerhalb dieser Grenzen liegenden Kraft gehalten werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, daß die drei für die Sicherheit des Knüpfvorganges maßgebenden Federpressungen in sehr weiten Grenzen schwanken dürfen, ohne daß die Betriebssicherheit beeinträchtigt wird. Von den zu-

lässigen Grenzwerten der Federspannungen muß man sich jedoch beim Einstellen der Federn fernhalten. Ungleichmäßigkeiten im Zustand des Getreides und des Bindegarnes wirken sich auf den Knüpfvorgang aus. Diese Unregelmäßigkeiten gleicht der Knüpfer jedoch automatisch aus, wenn die Federspannungen von Anfang an nicht an den gerade noch zulässigen Grenzen liegen, sondern auf mittlere Werte eingestellt sind.

Feststellung von Störungsursachen

Die Ursachen einer ganzen Reihe von Störungen lassen sich ermitteln aus der Gestalt des Fadenstückes, das sich meist bei einer offen gebliebenen Garbe befindet. Es wurde in der Fachliteratur bereits im Jahre 1928 eine sehr gute „Störungstabelle“, d. h. eine Zusammenstellung von Knüpfstörungen, deren Ursachen jeweils aus der Form des fehlerhaften Knotens erkennbar sind, veröffentlicht [3]. Eine vollständige Sammlung dieser Art dürfte bei der Mannigfaltigkeit der Störungsmöglichkeiten jedoch wohl kaum existieren.

Der Versuch, in dieser Abhandlung eine solche lückenlose Fehlerquellensammlung aufzustellen, würde über den gebotenen Rahmen hinausgehen. Es sollen daher nur einige charakteristische Fehler behandelt werden, die in Tafel 2 zusammengestellt sind.

Die Fehlertabelle (Tafel 2) zeigt (lfd. Nr. 4 bis 6), daß nicht jeder am Mechanismus des Knüpfers vorhandene Fehler zu einer Störung in Form einer Fehlbindung führt, sondern daß in vielen Fällen die Garben zwar noch gebunden werden, jedoch die Knoten keine einwandfreie Form mehr haben. Erst im weiteren Verlauf der Arbeit treten mehr und mehr offene Garben auf. Diese Tatsache läßt sich weitgehend zur Erhaltung der Betriebssicherheit auswerten. Stellt man während der Arbeit fest, daß die Knoten der sonst ordnungsmäßig gebundenen Garben in irgendeiner Weise von der vorgeschriebenen Form abzuweichen beginnen, so ist meist eine Störung in Sicht. Noch bevor diese tatsächlich eintritt, ist man in der Lage, die Ursache festzustellen und in der nächsten Arbeitspause zu beseitigen. Durch eine solche „vorbeugende Störungsbekämpfung“, verbunden mit hinreichend sorgfältiger Wartung, läßt sich der Knüpfer ohne Schwierigkeit während der ganzen Erntezeit in Gang halten und es entstehen keine Zeitverluste.

Von einer Erörterung der in dem eingangs erwähnten Aufsatz enthaltenen Unklarheiten und Irrtümer wurde Abstand genommen, weil die betreffenden Fälle in der vorstehenden Abhandlung bereits erfaßt sind.

A 1657

Literatur

- [1] *Baltin, Friedrich*: Der Knüpfer am Mähbinder. Diss., Berlin 1930.
- [2] *Schweigmann, Paul*: Die selbsttätige Bindevorrichtung an der Strohprelle. Diss., Hannover 1925.
- [3] *Luce, Hans*: Praktische Erfahrungen mit Bindemähmaschinen. ATL-Schriftenreihe, H. 8, Berlin 1928.

Stroh- und Spreusammler IMER für die Kombi S-4

Von R. FARARA, Warschau¹⁾

DK 631.354.2

Während der letzten Leserkonferenz unserer Zeitschrift wurde die Frage des Spreusammlers als Kopplungsaggregat zum S-4 angeschnitten. Unsere polnischen Freunde beschäftigen sich gleichfalls mit dem Für und Wider; die dabei gewonnenen Erkenntnisse gibt der Verfasser nachstehenden Beitrages in aufschlußreichen Vergleichen wieder. Die Teilnehmer unserer Leserkonferenz, vornehmlich die Kollegen des Mähdescherwerkes Weimar, werden diese Veröffentlichung begrüßen, sie stellt praktisch einen Diskussionsbeitrag zur Weimarer Veranstaltung dar. Unsere Leser sollten nun ebenfalls ihre Meinung zu diesem Problem äußern und so zur Klärung beitragen.

Die Redaktion

Ein beachtliches Problem bei der Getreideernte mit Kombines ist das Sammeln von Spreu und Stroh, die durch den Dreschkasten der Kombi ausgeworfen werden. Das Spreusammeln hat nicht nur für die Bergung des Produkts für Futterzwecke, sondern auch hinsichtlich des Unkrautsamens, der zum größten Teil durch den Luftstrom des Ventilators zusammen mit der Spreu hinter der Kombi ausgeworfen wird, eine große Bedeutung. Der Auswurf von Spreu und Unkrautsamen auf das Feld bringt nicht nur Futterverluste, sondern ist auch schädlich. Das Stroh muß ebenfalls auf dem schnellsten Wege

vom Feld geräumt werden, um den Zwischenfruchtanbau zu ermöglichen.

In Polen wird vor allen Dingen die selbstfahrende sowjetische Kombi S-4 verwendet, die seit einigen Jahren in vielen Exemplaren auf den Feldern der Staatsgüter und der Produktionsgenossenschaften arbeitet. Diese Kombi arbeitet in Polen vorwiegend noch ohne Stroh- und Spreusammler, wogegen in der Sowjetunion mehrere Typen dieser Geräte an der Kombi S-4 verwendet werden. Die sowjetischen Konstruktionen dieser Geräte ermöglichen das Sammeln von Stroh und Spreu hinter dem S-4 auf zwei Arten, und zwar das gemeinsame oder das gesonderte Sammeln von Stroh und Spreu. Beide Typen werden als Zweiradanhänger für die Kombi S-4 gebaut.

¹⁾ *Mechanizacja i Elektryfikacja Rolnictwa (Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft) Warschau (1953) Nr. 2, S. 60 bis 63; 4 Bilder. Übersetzer: H. Labsch.*

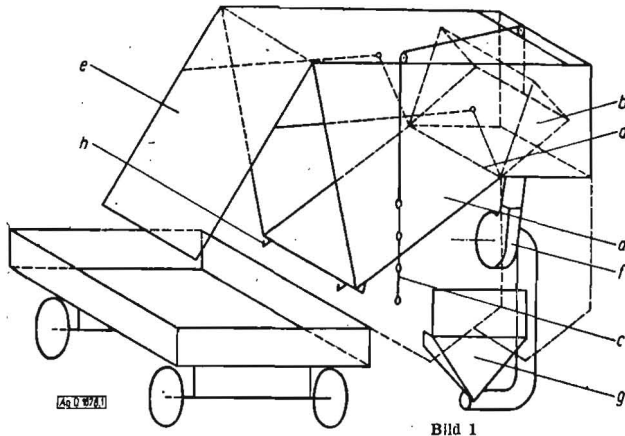


Bild 1

An diesem Problem ist auch die polnische Landwirtschaft interessiert. Im Jahre 1952 wurde vom Institut für Mechanisierung und Elektrifizierung der Landwirtschaft (IMER) eine Konstruktion ausgearbeitet und ein Versuchsexemplar des Stroh- und Spreusammlers mit einem pneumatischen Spreuförderer und dem automatischen Strohsammler nach folgenden Gesichtspunkten gebaut:

Der Sammler muß auf der Kombi S-4 angebracht werden. Die Breite und Höhe der Kombi S-4 darf mit Rücksicht auf die Fahrwege nicht größer werden. Das Entladen der Spreu aus dem Sammler muß auf einen Anhänger oder direkt auf die Erde erfolgen. Das Stroh müßte automatisch gesammelt und entladen und gleichzeitig gebündelt oder in Haufen abgesetzt werden. Die Konstruktion der Vorrichtung muß so gelöst werden, daß das Spreu- und Strohsammeln ohne Bedienung erfolgen kann.

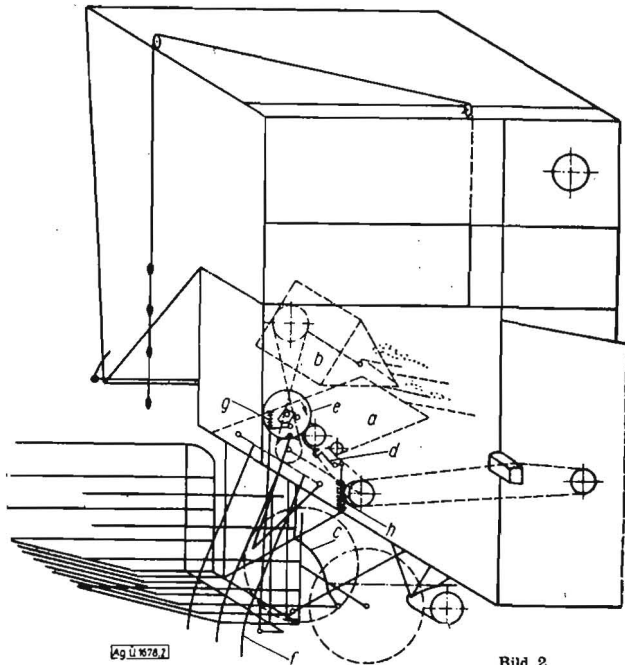


Bild 2

Da für die Fortbewegung und den Antrieb der Mechanismen der Kombi etwa 48 PS benötigt werden und der Motor der Kombi eine Leistung von 53 PS besitzt, darf der Leistungsbedarf für den Antrieb des Stroh- und Spreusammlers 4 PS nicht übersteigen.

Das Versuchsexemplar des Stroh- und Spreusammlers IMER, konstruiert in der Werkstatt der Versuchsstation des IMER, stellen die Bilder 1 und 2 dar. Der Außenrahmen der Vorrichtung wurde aus Winkelisen 40 × 40 × 40 mm angefertigt und an den Rahmen des Dreschkastens der Kombi angeschraubt. Die Seitenwände und die obere Abdeckung der Vorrichtung wurden aus Sperrholz von 5 mm Dicke und der Boden aus 1 mm dickem Stahlblech hergestellt. Der Boden des Sammlers ist zweiteilig (Bild 1).

Eine Hälfte des Bodens *a*-ist am Winkelisenrahmen befestigt, der zweite Teil *b* ist dagegen so angebracht, daß durch den Seilzug *c* eine Drehung dieses Bodenteils um die Achse *d* und das Öffnen des Bodens des Sammlers erfolgt. Gleichzeitig neigt sich die Seitenwand *e*.

Das Spreugebläse *f* ist auf einer sich in zwei Wälzlagern drehenden Welle befestigt. Die Gebläsewelle wurde unter der Schüttelvorrichtung

angeordnet. Der Antrieb erfolgt durch einen Keilriemen, der die Welle der Trommel mit der Gebläsewelle verbindet. Die Übersetzung beträgt 1:1,6, so daß die Umdrehungsgeschwindigkeit des Gebläserotors 1600 U/min – bei 1000 U/min der Dreschkastentrommel – beträgt. Der Keilriemen ist 3200 mm lang und hat einen Querschnitt von 17 × 11 mm. Die vom Schüttler ausgesonderte Spreu mit Beimengungen fällt in einen Sammelkorb *g*, aus dem sie durch den Gebläse-Luftstrom mitgerissen wird und durch ein Rohr von 200 mm Dmr. in das Gebläsegehäuse und die Druckleitung von 180 mm Dmr. gelangt. Von dort wird sie in den Sammelbehälter geblasen. Spreu und Abfälle gleiten in der Kammer auf den Boden des Sammlers, während die Luft durch einen Spalt in der oberen Abdeckung nach außen entweicht; der Spalt ist 150 mm breit und verläuft über die gesamte Länge des Sammelbehälters.

Das Entladen von Spreu und Abfällen geschieht folgendermaßen: Das Anziehen des Seiles *c* löst die Schnappvorrichtung *h* aus, die Seitenwand senkt sich und der bewegliche Teil des Sammlerbodens wird gehoben (siehe Bild 1); Spreu und Abfall gleiten dadurch in einen untergestellten Anhänger.

Am hinteren Teil des Dreschkastenrahmens ist an Scharnieren der aus Rundstahl gefertigte Strohsammler (Bild 2) angebracht. Das vom Schüttler ausgeworfene Stroh gleitet über ein schräg angeordnetes Blech *a* (Rutsche) und fällt in den Strohsammler. Der Strohabfluß aus dem Schüttler wird durch einen über der Rutsche *a* angeordneten Auswerfer *b* gesichert, der das Stroh in den Sammler wirft. Die Welle des Auswerfers macht 180 U/min und wird mit Hilfe eines Riemenantriebes betätigt. Für das Strohauswerfen wurde im Versuchsgesetz IMER ein Auslösemechanismus verwendet, wie er vom Bindeapparat des Mähbinders her bekannt ist. Nach dem Ansammeln einer entsprechenden Strohmenge neigt sich der Sammler unter dem Gewicht des angesammelten Strohs und drückt auf den Hebel *c*, der den Riegel der Schnappvorrichtung *d* befreit. Dadurch wird der Antrieb von der Welle der Schüttelvorrichtung auf das Zahnrad *e* übertragen, der hintere Teil des Sammlers fällt zu Boden und die Gabel *f* wirft das Stroh aus. Die weitere Drehung des Zahnrades *e* bewirkt das Heben des Sammlers in die Ausgangsstellung, die Gabel *f* steht dann wieder still. Das gleichzeitige Neigen des Sammlers und der Betrieb der Gabel sichern eine schnelle Ablage des Strohs aus dem Sammler in kleinen Haufen auf das Feld.

Die Haufengröße kann durch die Spannungsveränderung der Federn *g* und *h* geregelt werden.

Im August 1952 wurden beim Ernten von Weizen und Hafer mit dem Sammler Versuche durchgeführt. Trotzdem das Getreide erheblich verunkrautet (60% Verunkrautung) und sehr feucht war (Kornfeuchtigkeit 19%), sind keinerlei Verstopfungen entstanden, wenn der Antrieb des Dreschkastens und des Gebläses abgeschaltet wurde (unmittelbar nach Anhalten der Kombi); die Umdrehungsgeschwindigkeit des Gebläses und die Ansauggeschwindigkeit der Luft sinken dann so plötzlich, daß die noch in der Leitung befindlichen Spreumengen stopfen. Deshalb wurde im Leitungsabschnitt zwischen dem Sammlerkorb für Spreu und dem Leitungsknie eine dicht verschließbare Öffnung angebracht. Im Bedarfsfalle kann das dort angesammelte Material dann schnell entfernt werden.

Während der normalen Arbeit des Dreschkastens mit einer Umdrehungszahl der Trommel von 1000 U/min und des Spreugebläses von 1600 U/min beträgt die Luftgeschwindigkeit in der Saugleitung 17,7 m/s und in der Druckleitung 20,8 m/s mit einem Luftaufwand von 0,35 m³/s. Die durch das Gebläse entnommene Leistung beträgt 1,36 PS und die Wirkleistung $N_u = 0,37$ PS. Die Leistung des Spreugebläses beträgt demnach $\eta = \frac{0,37}{1,36} = 0,272$.

Bei der Weizenernte ist die Feldfläche, von der die Spreu mit dem Sammler gewonnen wurde, ausgemessen worden. Sie betrug etwa 2630 m² und die in der Vorrichtung gesammelte Spreu wog 240 kg. Die Kombi lief dabei im zweiten Gang und besaß eine Schnittbreite von etwa 3,20 m. Das Gewicht der unter diesen Bedingungen durch den Luftstrom mitgenommenen Spreu betrug $G_{Mat} = 0,186$ kg/s; das Gewichtsverhältnis der Mischung aus Spreu und Abfällen zum Luftgewicht betrug

$$\frac{G_{Mat}}{G_{Luft}} = \mu \frac{0,186}{0,674} = 0,276$$

Daraus geht hervor, daß die Arbeitsbedingungen des Gebläses günstig sind, da nach sowjetischen Quellen²⁾ auf Grund des kurzen Materialtransportweges in Kombines und Dreschmaschinen $\mu = 0,5$ bis 0,7 angenommen wird.

Falls die Spreu auf die Erde bzw. auf einen niedrigen Anhänger (Höhe des Anhängerbodens 1000 mm) geschüttet wird, erfolgt das Entladen des Sammlers schnell und leicht. Beim Entladen auf einen höheren Anhänger dagegen muß die Spreu ausgeworfen und auf den Boden des Anhängers verteilt werden, wodurch die Entladung annähernd 2 min beansprucht. Der Neigungswinkel des Sammlers be-

²⁾ Selchosmaschina (1951) Nr. 10.

trägt 40° und das Hinuntergleiten der Spreu und der Abfälle erfolgt nach Öffnung der Seitenwand des Sammlers selbsttätig.

Das Stroh sammelt sich in dem Strohsammler – abhängig von der Strohfeuchtigkeit und der gemähten Getreideart – in einer Menge von 8,5 bis 15 kg, die auf das Feld in Abständen von 15 m ausgeworfenen Haufen sind also nicht groß. Das Stroh kommt in kompakten Haufen auf das Feld und die Anlage arbeitet einwandfrei. Die Größe der Strohaufen ist sehr günstig, da das Stroh sehr schnell trocknet und sogar das wiederholte Trocknen beim Einregnen leicht und schnell erfolgt. Diese Art des Strohsammelns ist durch die vorherrschenden Wetterverhältnisse und die Verunkrautung der Felder bedingt; das Pressen des Strohs unmittelbar nach dem Auswurf aus dem Dreschkasten der Kombi ist deshalb in der Regel nicht möglich.

Das Gewicht des Stroh- und Spreusammlers IMER beträgt etwa 500 kg. Hinzu kommt das Gewicht der Spreu (etwa 250 kg), so daß die zusätzliche Belastung der Hinterräder der Kombi etwa 750 kg betragen wird. Es ist festgestellt worden, daß die zusätzliche Be-

lastung des hinteren Teils der Kombi die Stabilität der ganzen Maschine sehr günstig beeinflusst hat. (Die Kombi S-4 war ohne Sammler im Vorderteil stärker belastet, so daß beim plötzlichen Bremsen der Kombi die Maschine sich oft nach vorne neigte, wobei die Hinterräder der Kombi hochgerissen wurden.)

Ein Vergleich des Stroh- und Spreusammlers IMER mit anderen Sammlern führt zu dem Schluß, daß er einmal bedeutend leichter ist und zum andern der Kraftbedarf die gegebene Grenze von 4 PS nicht überschreitet. Die Unterbringung des Sammlers unmittelbar auf der Kombi hat die Wendigkeit des Aggregats nicht beeinträchtigt, wogegen angehängte Sammler das Manövrieren mit der Kombi erschweren. Die angehängten Sammler müssen von zwei Arbeitern bedient werden; ihre Arbeit ist sehr beschwerlich. Der IMER-Sammler dagegen ist voll automatisiert und braucht kein Bedienungs-personal. Das gesonderte Spreusammeln erscheint vorteilhafter als das gleichzeitige Stroh- und Spreusammeln, wobei das Sammeln von Spreu mit dem IMER-Sammler ohne Verluste vor sich geht. AÜ 1678

Eine Vorrichtung zur Herstellung des Rüttelbrettes der selbstfahrenden Kombi S-4¹⁾

DK 631.354.2

Bei der Reparatur von selbstfahrenden Kombines müssen oft die stufenförmigen Rüttelbretter infolge der Abnutzung der Arbeitsfläche erneuert werden.

Zur leichteren und schnelleren Herstellung der stufenförmigen Fläche eines Rüttelbrettes wurde deshalb die in Bild 1 und 2 gezeigte Vorrichtung entwickelt.

Die Vorrichtung besteht aus einem Rahmen, einer Führungsschiene und einer Exzenterwelle. Den Rahmen stellt eine Eisenbahnschiene dar, die mit der unteren Auflagefläche nach oben gerichtet ist. Die obere Rahmenfläche und eine Seite der oberen Auflagefläche werden auf der Fräsbank bearbeitet. Die Seitenfläche wird so weit bearbeitet, wie es der Stufenhöhe des Rüttelbrettes entspricht. Zur größeren Festigkeit werden an die untere Auflagefläche des Rahmens Winkel angeschweißt.

Am Oberteil der Rahmenschiene ist eine Führungsplatte angeschraubt, über der eine Versteifungsschiene auf die Stützrippe aufgeschweißt ist. Der Abstand für den Durchgang der Blechtafel zwischen der Führungsplatte und der Oberkante Rahmenschiene wird durch die Einlage von Zwischenscheiben geschaffen.

An den Oberteil der Rahmenschiene wird von unten eine Stützplatte als Widerstand des Arbeitsstücks beim Biegen gegengeschweißt. Diese Stützplatte erhält zwei Streben. Die Exzenterwelle ist an Schienen befestigt, die an die Stützplatten angeschraubt sind. An die Welle ist ein Hebel angeschweißt.

Zur Herstellung der stufenförmigen Oberfläche des Rüttelbrettes wird eine Tafel Stahlblech von 1,2 bis 1,5 mm Dicke zwischen Oberkante, Rahmenschiene und Führungsplatte eingesetzt. Hierbei muß der Hebel nach oben geschaltet werden.

Das Blech wird unter der Führungsschiene in Breite einer Stufenhöhe hindurchgeschoben und der Hebel kräftig heruntergedrückt. Hierbei drückt die Exzenterwelle das Blech an die Seitenfläche des Rahmens und an den hinteren Teil der Stützschiene. Unter dem Druck der Rippe der Exzenterwelle biegt sich das Blech und man erhält eine komplette Stufe des Rüttelbrettes in den

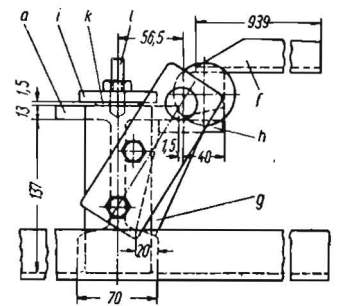
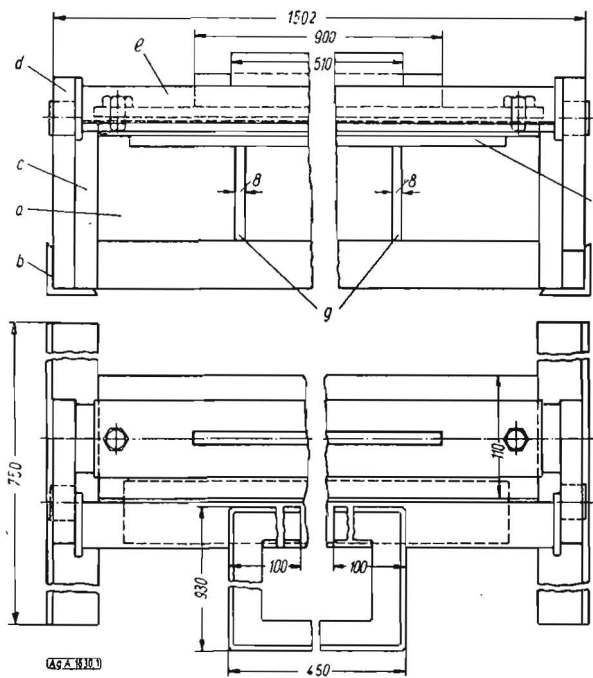
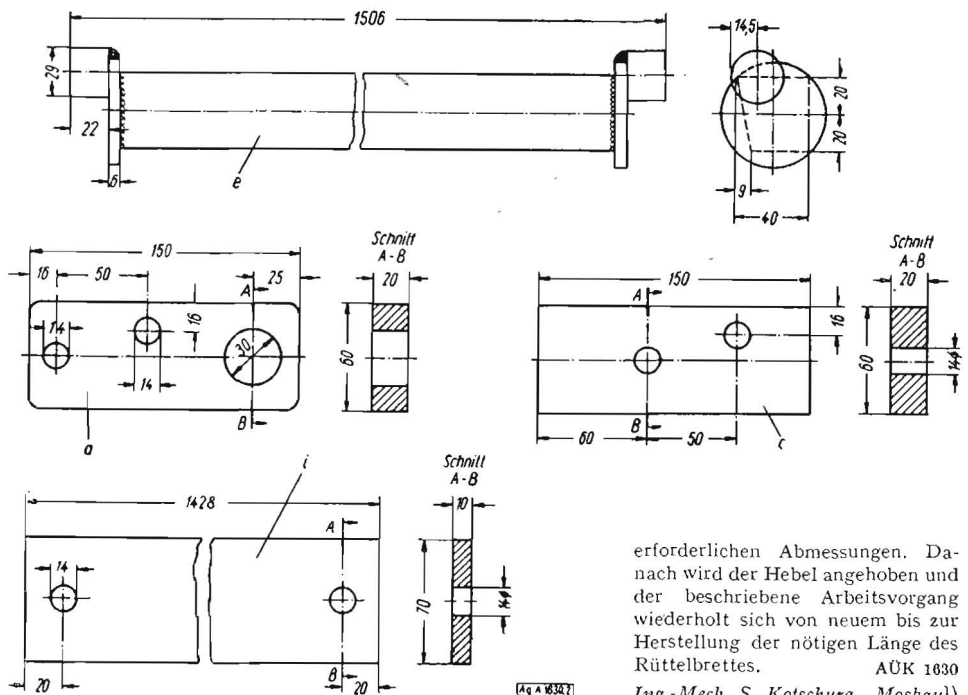


Bild 1. Vorrichtung; a Rahmen, b Winkelstütze 45 × 45 × 5, c Ständer (aus Bandstahl), d Schiene zur Befestigung der Walze, e Exzenterwelle, f Wendehebel, g Festigkeitstützen, h Anschlagsschiene, i Führungsschiene, k Distanzschiene, l Festigkeitsschiene

Bild 2 (unten). Einzelteile (Bezeichnungen wie im Bild 1)



erforderlichen Abmessungen. Danach wird der Hebel angehoben und der beschriebene Arbeitsvorgang wiederholt sich von neuem bis zur Herstellung der nötigen Länge des Rüttelbrettes.

AÜK 1030

Ing.-Mech. S. Kotschura, Moskau¹⁾

¹⁾ сольно (Serie: Reparatur) Москва (1953) Nr. 183. Übersetzer: W. Stöcker.