

Zeitschrift: Schweizer Landtechnik
Herausgeber: Schweizerischer Verband für Landtechnik
Band: 36 (1974)
Heft: 3

Artikel: Wird Holzgas als Ersatztreibstoff wieder aktuell?
Autor: Bühler, Werner
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1070335>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Wird Holzgas als Ersatztreibstoff wieder aktuell ?

Es bedurfte einer Krise auf dem Erdölsektor, um alle Verbraucher von flüssigen Treib- und Brennstoffen von unserer Abhängigkeit von den Erdöl fördernden Ost-Staaten zu überzeugen. Gleichzeitig wurde vielen Besitzern von Motorfahrzeugen klar, dass nicht ohne weiteres auf einen Ersatztreibstoff ausgewichen werden kann. So ist es nicht verwunderlich, wenn sich nun plötzlich ältere Fahrer, welche die Treibstoffkrise während des zweiten Weltkrieges miterlebt hatten, an das Holzgas und die mit «Holzküchen» ausgerüsteten Fahrzeuge erinnern. Wie Sie in der Nummer 2/74 der «Landtechnik» einem redaktionellen Artikel entnehmen können, wurden die Holzgasversuche in der Zwischenzeit aber weitergeführt.

In der Schweiz konnten mit den wenigen finanziellen Mitteln und einem kleinen personellen Aufwand hauptsächlich Parallelversuche zu den an schwedischen Prüfstellen durchgeführten Forschungen betrieben werden. Die Ergebnisse, welche mit dem neuen DHG-Verfahren (Diesel/Holzgas) erzielt werden, ermutigen alle an den Ergebnissen interessierten Kreise, mit den Untersuchungen fortzufahren und den Erfahrungsaustausch mit den schwedischen Stellen weiterhin zu pflegen.

In der Folge möchte ich das Funktionsprinzip einer DHG-Anlage, ihr Verhalten im praktischen Betrieb sowie einige grundsätzliche Fragen erläutern.

Wer sich an die Zeit des 2. Weltkrieges erinnern kann, weiss, dass damals vor allem Fahrzeuge mit Benzinmotoren oder solche mit Petrolmotoren verkehrten. Dieselmotoren waren erst in kleineren Stückzahlen vorhanden und vor allem in der Landwirtschaft nur wenig verbreitet. Dies hatte zur Folge, dass der Holzgasbetrieb auf die Benzin- und Petrolmotoren ausgerichtet war. Ohne nennenswerte Änderungen am Motor konnten sie mit Holzgas betrieben werden. Die damaligen Dieselmotoren mussten hingegen, wollte man sie mit Holzgas betreiben, zu Benzinmotoren umgebaut werden. Das erforderte umfassende Anpassungen, wie unter anderem die Herabsetzung des Verdichtungsverhältnisses und den Austausch der Einspritzanlage gegen eine Batterie- oder Magnetzündanlage.

Diese Massnahmen wirkten sich aber negativ auf die

Motorleistung aus. Sie bewirkten, dass die Leistungen von 100% bei Dieselbetrieb auf ca. 60–70% bei Holzgasbetrieb sanken. Heute scheint es verwunderlich, dass damals dem Dieselgas oder Zweistoffbetrieb keine grössere Bedeutung beigemessen wurde, obwohl aus dem Ausland diesbezügliche optimistische Berichte günstige Ergebnisse versprachen. Die Entwicklungstendenz auf dem Nutzfahrzeugsektor zum Dieselmotor hat auch die Holzgasforschung beeinflusst. So gilt heute unsere ganze Aufmerksamkeit dem Diesel-Holzgasbetrieb.

Der Aufbau einer DHG-Anlage

Im Generator, dem Kernstück der Anlage, wird das Holz in Form von Klötzli, Gehacktem oder Schnitzel in einem kontinuierlichen Vorgang vergast. Ein be-



Abb. 1: Ein moderner mit einer Holzgasanlage ausgerüsteter Dieseltraktor.

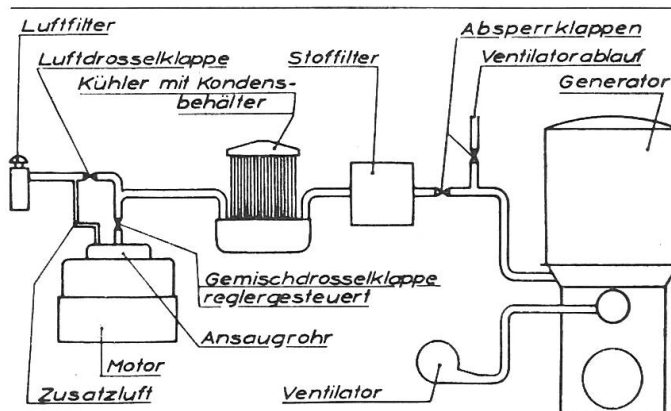


Abb. 2: Schema einer DHG-Anlage für Traktor- oder Lastwagen-Dieselmotoren.

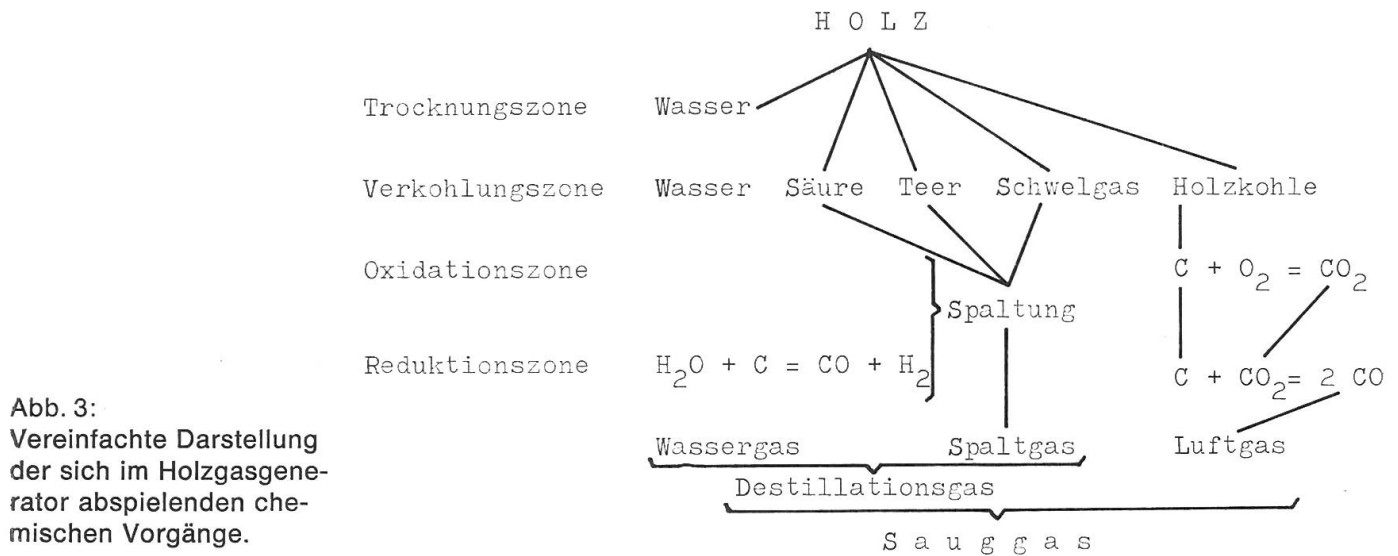


Abb. 3:
Vereinfachte Darstellung
der sich im Holzgasgene-
rator abspielenden che-
mischen Vorgänge.

sonderes Merkmal der Fahrzeuggasgeneratoren ist die absteigende Vergasung. Die Vergasungsluft, die daraus entstehenden Gase und die aus dem Generatoroberteil stammenden Schwelprodukte strömen zusammen abwärts und reagieren untereinander sowie mit der Holzkohle des Glühbettes. In der an den Primärlufteintritt anschliessenden Oxidationszone findet zuerst eine Verbrennung statt, welche die für die übrigen Vergasungsvorgänge notwendigen hohen Temperaturen erzeugt und die benötigten Wärmemengen freisetzt. Auf die Oxidationszone folgt ohne festen Uebergang die Reduktionszone, wo der Luftsauerstoff praktisch aufgebraucht ist und sich die aus der Abbildung 3 (in stark vereinfachter Darstellung) ersichtlichen Reaktionen abspielen.

Der DHG-Betrieb

Vom Generator gelangt das Gas in einen Filter und von dort in den Gaskühler, bevor es über ein Sekundärluft-Beimischventil in den Motor gesogen wird. Ein, das Funktionieren der Anlage stark beeinflussendes, Kriterium stellt die Austrittstemperatur des Gases beim Verlassen des Generators dar. Die praktischen Versuche haben gezeigt, dass die Temperatur nicht unter 200° C liegen darf, andernfalls eine Versteerung des Filters und der Einlassventile nicht unterbleibt. Die optimale Gas-Austrittstemperatur liegt bei ca. 350–400° C. Leider ist sie nicht konstant zu halten. Sie verändert sich mit der wechselnden Belastung des Motors und steht ausser-

dem in engem Zusammenhang mit der Zuordnung des optimalen Herddüsendurchmessers zu dessen Hubraum.

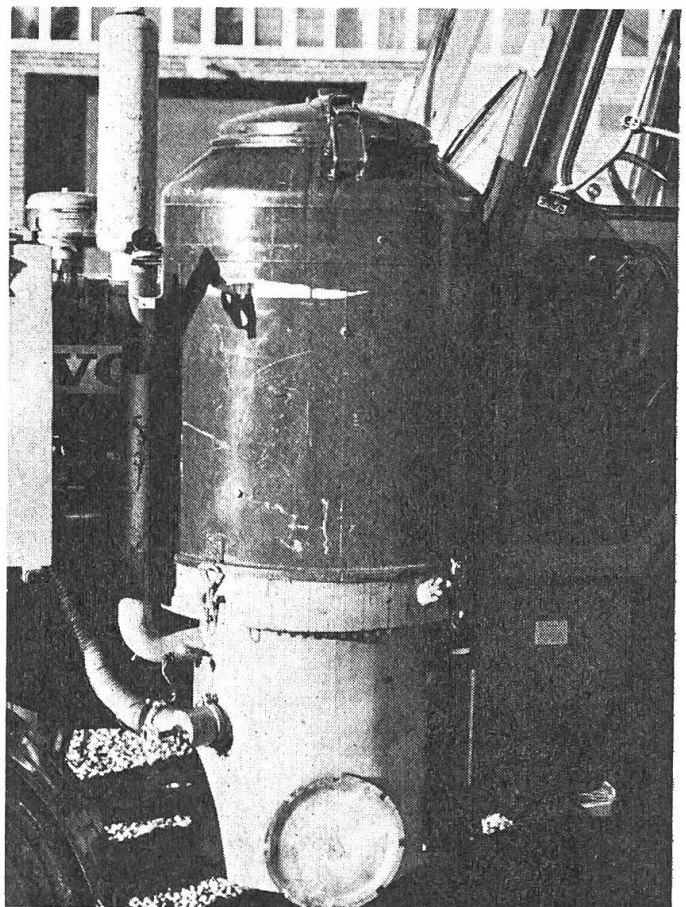


Abb. 4: Der obere dunkle Teil des Generators umfasst den Holzbunker und der untere, helle Zylinder den Herd und den Aschebehälter.

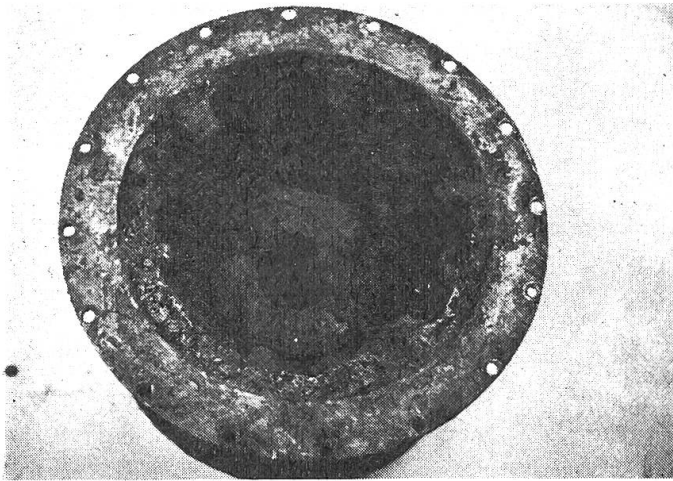


Abb. 5: Detailansicht des Herdes mit der Herddüse in der Mitte und den sechs Primärluftdüsen am oberen Rand.

Im Filter wird nach wie vor ein hitzebeständiges Glasfasergewebe verwendet. Als einziger Nachteil haftet ihm an, dass dessen Reinigung umständlich ist und auf weitere Sicht, dass die Reinigungswirkung für aufgeladene Dieselmotoren nicht ausreicht. Diese Feststellungen decken sich mit denjenigen schwedischer Fachleute, welche aber leider auch noch keine Alternativlösung gefunden haben.

Der Gaskühler ist das problemloseste Glied in der Kette. Seine Aufgabe ist aber nicht unwichtig, denn abgekühltes Gas verliert an Volumen, womit die Füllung des Motors verbessert werden kann. Mittels des Sekundärluft-Beimischventiles wird vom

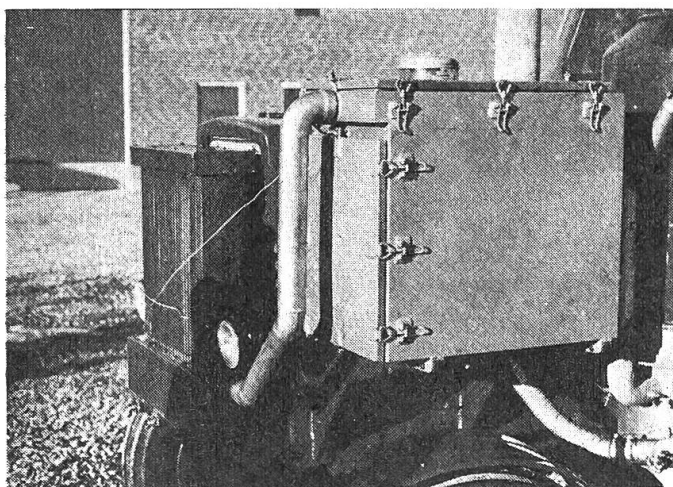


Abb. 6: Die Glasfaserfilter sind leider immer noch sehr voluminös. Im Gegensatz dazu bietet das Unterbringen der Gaskühler selten Schwierigkeiten.

Fahrer über einen Handhebel laufend die optimale Gaskonzentration einreguliert. Zwei Faktoren zwingen ihn immer «auf Draht» zu sein. Einenteils die schwankende Gasproduktion des Generators und anderseits der wechselnde Gasbedarf des Motors bei unterschiedlicher Belastung.

Motorseits muss nun noch die Anpassung der Einspritzpumpe vorgenommen werden. Diese sogenannte Angleichung kann aber je nach Pumpentyp und dessen Charakteristik erhebliche Schwierigkeiten bereiten. Nicht umsonst werden in Schweden für alle Dieselmotoren Einspritzpumpen mit problemloser Angleichung gefordert. Und es gibt sie – auch in der Schweiz!

Mit der erwähnten Angleichung bezweckt man eine über den ganzen Drehzahlbereich eines Motors gleichbleibende, oder in höheren Drehzahlen sogar absinkende, Menge an eingespritztem Dieselöl. Das Einspritzen dieser sogenannten Zündölmenge erübrigt den Einbau einer Fremdzündung. Zudem wird durch diese 10–20% des normalen Dieselölverbrauches betragende Menge der Gemisch-Heizwert erheblich angereichert.

Als Vorteil des DHG-Verfahrens muss ausserdem die Möglichkeit gewertet werden, dass jederzeit, sofern genügend Treibstoff vorhanden ist, auf reinen Dieseltreibstoff umgestellt werden kann. Diese Umstellung erfolgt mit einem kleinen Hebel vom Fahrersitz aus.

Der eigentliche Ersatztreibstoff, das Holz

In dem beschriebenen Generator können sowohl Holzklötzli mit einer Grösse von ca. 4 x 4 x 4 cm, wie auch auf ca. 4–6 cm Länge geschnittenes Hackholz, vergast werden. In Schweden werden zur Zeit im Versuchsbetrieb Holzschnitzel, wie sie von der Celluloseindustrie hergestellt und verarbeitet werden, verwendet. Dies bedingt aber eine Abänderung des Brennraumes und dessen Anpassung an das viel feinere Brennmaterial. Während der Versuche wurden fast alle auf einem Landwirtschaftsbetrieb anfallenden Holzarten ausprobiert. Summarisch kann gesagt werden, dass alle Holzarten vergast werden können, wobei aber erhebliche Unterschiede in der Leistung der Traktoren festgestellt werden. Als günstig kann eine Mischung von Hart- und Weichholz im Verhältnis von ungefähr 3 : 1 bezeichnet werden. Klötzli eignen sich besser als Hackholz, weil bei letzterem im



Abb. 7: In Schweden werden zur Zeit Versuche mit Holzschnittel gefahren.



Abb. 8: Die schwedische Armee stellt für Versuche ihr neuestes Wagenmaterial zur Verfügung. Sie bekundet damit ihr Interesse an den Untersuchungen.

Holzbunker gerne Versperrungen auftreten, welche den kontinuierlichen Vergasungsprozess hemmen. Des weiteren spielt die Feuchtigkeit des Holzes bei einer Vergasung eine entscheidende Rolle. Der optimale Wassergehalt liegt zwischen 14 und 20%. Zur Zeit werden in der Schweiz Erhebungen über die Beschaffung des Gasholzes angestellt, denn es ist von besonderer Bedeutung zu wissen, ob in einem Ernstfall genügend Holz vorhanden wäre und wenn ja, wer es zu Gasholz verarbeiten würde. In diesem Zusammenhang werden auch wir uns mit dem Problem der Holzschnittel-Vergasung befassen müssen. Die von Herrn Prof. R. Tognoni und seinem Assistenten, Herrn Zwyer, am Zentralschweizerischen Tech-

nikum in Luzern durchgeführten Versuche ermöglichen es, zwei schwedische Versuchsanlagen je auf einen Traktor der Firmen Bührer und Hürlimann aufzubauen. Im praktischen Betrieb wurden beide Traktoren möglichst vielseitig eingesetzt.

Zusammenfassung

Gestützt auf die praktischen Einsätze und die Laborversuche möchte ich folgendes festhalten:

- Holz kann als Ersatztreibstoff vollwertig eingesetzt werden. Voraussetzung ist das Fortsetzen der Versuche und das Anpassen der Generatoranlagen an die neuesten technischen Erkenntnisse.
- Mit dem DHG-Betrieb können ca. 80% des Bedarfes an Dieselöl eingespart werden.
- Die Leistung bei DHG-Betrieb beträgt ca. 80–90% der Leistung bei Dieselbetrieb.
- Der Gasholzverbrauch bewegt sich bei einem Traktor von ca. 48 PS bei voller Leistung um 20 kg pro Stunde.
- Für den DHG-Betrieb eignen sich nur Dieselmotoren mit Direkteinspritzung.
- Einspritzpumpen mit einer günstigen Charakteristik erlauben eine schnelle, problemlose Anpassung an den DHG-Betrieb.
- Die Beschaffung des Gasholzes muss sichergestellt sein.

Studienreise nach Schweden

Zum Schluss möchte ich unsern Lesern einen Auszug aus unserem Bericht über eine Studienreise nach Schweden nicht vorenthalten. Er vermittelt einen kurzen Ueberblick über die dortige Situation in bezug auf die Ersatztreibstoffe: «In Schweden sind sich alle vom Einsatz und dem Funktionieren der mit Diesel- oder Benzinmotoren betriebenen Fahrzeuge abhängigen Stellen bewusst, dass eine Verknappung oder das gänzliche Ausbleiben der mineralischen Treibstoffe katastrophale Folgen haben müsste. Die Suche nach Ersatztreibstoffen wird deshalb jetzt – in Friedenszeiten – sehr stark vorangetrieben. Schweden besitzt ausser einigen Oelschiefervorkommen (deren Verarbeitung sich z. Z. nicht lohnt) und Uran keine Bodenschätze, welche im Falle einer Kriegswirtschaft (KW) ausgebeutet

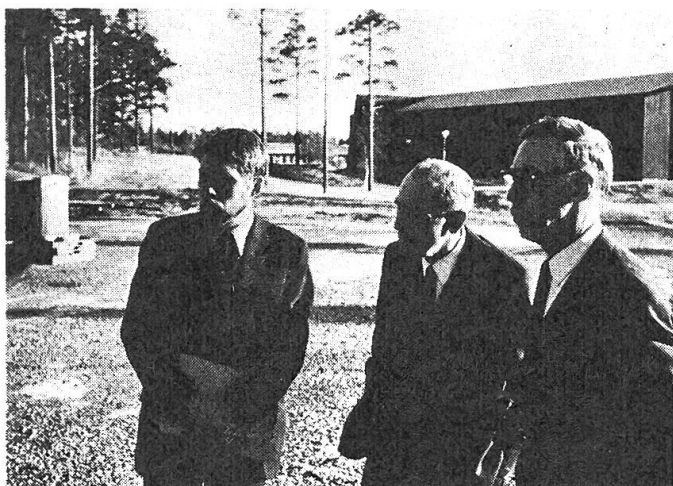


Abb. 9: Kritische Blicke der schwedischen Versuchsleiter: rechts Prof. Ing. A. son Moberg, links Ing. A. Lindgren und des schweizerischen Versuchsleiters, Prof. Ing. R. Tognoni, in der Mitte.

werden könnten. Der Aufbau einer Oelschiefer-Verarbeitung erfordert eine Zeitspanne von ca. 2 Jahren. Er wäre bei einer KW vorgesehen. Als interessanteste Ersatztreibstoffquelle bietet sich immer noch das Holz an. Die Forschung wird hauptsächlich auf dem Gebiete der Holzvergasung vorangetrieben. Die

Holz-Verzuckerung und die Herstellung von Aethylalkohol werden momentan nicht diskutiert. Gegenüber den Holzgasverfahren, wie sie während des letzten Weltkrieges verwendet wurden, konnten mit neueren Systemen ganz entscheidende Verbesserungen und Leistungssteigerungen erzielt werden. Wir müssen uns glücklich schätzen und dürfen den Schweden gegenüber dankbar sein, dass sie uns von ihren Arbeiten auf diesem Gebiet profitieren lassen, obschon sie von uns bis jetzt keine nennenswerten Gegenleistungen erhalten haben. Wir werden auch kaum in der Lage sein, ähnliche Forschungsergebnisse zu erbringen, wenn unseren diesbezüglichen Bemühungen nicht mehr Verständnis entgegengebracht wird. Das bedingt aber, dass das Interesse an einer Versorgung mit Ersatztreibstoff auf einer breiteren Basis wachgerufen wird. Es kann auf die Dauer nicht angehen, dass eine Minorität (Landwirtschaft) in Friedenszeiten eine Forschung betreibt, an deren Ergebnissen im Notfalle weiteste Kreise interessiert wären. Es scheint uns, dass in der Schweiz eine Zusammenarbeit aller Kreise, welche von diesen Arbeiten einmal profitieren könnten, vordringlich ist.»

Werner Bühler

Landtechnische Kurzberichte

Neuer Trommelfeldhäcksler

Grosse Schlepper erfordern leistungsstarke Anbau- und Anhängemaschinen. Der Trommelfeldhäcksler 3800 ist eine Maschine, die in die Leistungsklassen von Schleppern über 100 PS gehört. Sie weist als Neuentwicklung wesentliche Komponenten aus den Selbstfahrrn 5200 und 5400 auf. Hauptrahmen, Antrieb und Getriebe, Antrieb der Zuführorgane, Trommelgehäuse und Gebläsegehäuse sind besonders stark ausgelegt.

Interessant sind die «J»-förmigen Messer; denn sie lassen sich leichter und fester montieren als spiralförmig gewundene Messer, und sie können einfacher und bequemer justiert werden. Im übrigen bewirken diese j-förmigen Messer einen Paddeleffekt, der be-

sonders bei der Arbeit mit Nachschneidesieben bevorzugt wird.

Die Gegenschneide, die von den Modellen 5200 und 4500 übernommen wurde, ist besonders stark und kann leicht eingestellt werden. Sie ist durch ihre Wolfram-Karbid-Vergütung langlebig und besitzt einen Selbstschärfungseffekt. Trotzdem ist die Trommelreversiereinrichtung zum Messerschleifen ausgerüstet.

Ein separates Gebläse fördert das geschnittene Gut auf nebenherfahrende oder angehängte Transportfahrzeuge. Für gleichbleibenden Schnitt sorgen die Erntevorsätze und die Einzugsorgane, die um die Trommelwelle pendeln; denn dadurch bleiben die Zuführöffnung und der Schnittwinkel stets gleich. Durch eine Nockenrutschkupplung sind die Zuführ-