

# Maßnahmen zur Verminderung von Havarieschäden an Feldhäckslern

Dr. G. Wünsche, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

## 1. Häufigkeit und Kosten der Havarieschäden

Wesentliche Ursachen für die maschinenbedingten Ausfälle des Feldhäckslers sind technische Störungen. Ein Teil der technischen Störungen ist auf Havarieschäden zurückzuführen, die in erster Linie von Steinen und Metallteilen verursacht werden. Untersuchungen über das Ausfallverhalten von Feldhäckslern haben ergeben, daß rd. 31% der technischen Störungen Havarieschäden des Häckselaggregats sowie der Mäh-, Aufnahme- und Zuführeinrichtungen sind.

Im Mittel ereigneten sich am Häckselaggregat 3,44 und an den Mäh-, Aufnahme- und Zuführeinrichtungen 1,48 Havarieschäden je Feldhäckler und Jahr. Am Häckselaggregat treten die meisten Havarieschäden beim Einsatz des Feldfutterschneidwerks und die wenigsten beim Einsatz des Maisschneidwerks auf. Bezogen auf die Futterarten sind die meisten Havarieschäden am Häckselaggregat bei der Ernte von Winterzwischenfrüchten, Klee und Luzerne zu verzeichnen. Die wenigsten Havarieschäden ereigneten sich bei der Maisernte. Die Anzahl der Havarieschäden je ha bearbeiteter Fläche ist auf den meist stärker versteinerten Diluvialböden nicht größer als auf den steinarmen Lößböden.

Bei einer Havarie des Feldhäckslers entstehen Instandsetzungskosten und Kosten für den Stillstand der nachgeordneten Einrichtungen. Die Auswertung von Aufzeichnungen über Beschädigungen des Feldhäckslers haben ergeben, daß in den meisten Fällen die Messer und Messerträger des Häckselaggregats beschädigt werden. Danach errechnen sich für das Häckselaggregat mittlere Instandsetzungskosten von 421,—M je Havarie, 1450,—M je Feldhäckler und Jahr bzw. 149,—M je 100 ha bearbeiteter Fläche. Der Anteil der Materialkosten (Kosten für Ersatzteile) an den Instandsetzungskosten beträgt bei einem Lohn- und Gemeinkostensatz von 10,—M/h 77%. Havarieschäden an den Mäh-, Aufnahme- und Zuführeinrichtungen verursachen Instandsetzungskosten von 108,—M je Havarie, 158,—M je Feldhäckler und Jahr bzw. 16,—M je 100 ha bearbeiteter Fläche. Der Materialkostenanteil beträgt 66%.

Die Kosten des Stillstands der dem Feldhäckler nachgeordneten Einrichtungen hängen von der Stillstandszeit sowie von den für Transport und Weiterverarbeitung des Erntegutes eingesetzten Mechanisierungsmitteln ab. Für die Beseitigung von Havarieschäden des Häckselaggregats werden durchschnittlich 6 ha je Havarie bzw. 2 h je 100 ha bearbeiteter Fläche benötigt. Die Zeiten für die Beseitigung von Havarieschäden der Mäh-, Aufnahme- und Zuführeinrichtungen betragen durchschnittlich 3 h je Havarie bzw. 0,5 h je 100 ha bearbeiteter Fläche. Diese Angaben umfassen die Zeit vom Eintritt einer Störung bis zur Wiederherstellung der Betriebsbereitschaft, einschließlich der notwendigen Wegezeiten, jedoch ohne Wartezeiten auf Ersatzteile.

Die Kosten des Stillstands der dem Feldhäckler nachgeordneten Einrichtungen lassen sich mit Hilfe von organisatorischen Maßnahmen soweit reduzieren, daß nur noch die Stillstandskosten der Transportmittel in Betracht

Tafel 1. Fremdkörperabscheidung der Schwadaufnehmertrommel in Abhängigkeit von der Lage der Fremdkörper

Fremdkörper	im Schwaden	
	im Schwaden %	unter dem Schwaden %
Steine	65,8	89,3
Stahlteile	50,3	77,9
insgesamt	58,0	83,6

kommen. Sie betragen im Mittel 114,—M je Havarie. Damit ergeben sich bei einem Ausfall des Feldhäckslers insgesamt Kosten von etwa 535,—M je Havarie bzw. 1840,—M je Feldhäckler und Jahr oder rd. 190 M je 100 ha bearbeiteter Fläche.

## 2. Fremdkörperabscheidung

Die beste Möglichkeit, den Feldhäckler vor Havarieschäden durch Fremdkörper zu schützen, ist eine wirksame Fremdkörperabscheidung. Bekannt ist der Einsatz von Metallspürgeräten zur Aussonderung von Metallteilen. Ein Schutz des Feldhäckslers ist jedoch nur dann gegeben, wenn Steine und Metallteile gleichermaßen gut abgeschieden werden. Von den Möglichkeiten, Fremdkörper auf mechanischem Weg vor dem Feldhäckler abzuscheiden, erwies sich ein gegenläufig rotierendes Walzenpaar am geeignetsten. Versuche mit einem derartigen Aggregat haben ergeben, daß Steine gut abgeschieden werden. Die Abscheidung der Stahlteile, besonders von Flach- und Rundstahlteilen, brachte keine befriedigenden Ergebnisse. Die Durchsätze des Abscheideaggregats sind für die derzeitige Erntetechnik ausreichend. Für eine künftige, leistungsfähigere Erntetechnik müssen diese Durchsätze als zu gering angesehen werden.

Der größte Mangel des Fremdkörperabscheideaggregats besteht in seiner geringen Funktionssicherheit infolge von Verstopfungen, Wickelerscheinungen an den Abscheidewalzen sowie Nichtanahmen von sehr trockenem und sehr nassem Gut durch die Abscheidewalzen. Diese Anfälligkeit gegenüber technologischen Störungen und die unvollkommene Fremdkörperabscheidung bewirken, daß die Kosten des Fremdkörperabscheideaggregats das ökonomisch vertretbare Maß überschreiten und damit seinen Einsatz nicht rechtfertigen.

## 3. Empfehlungen für die Praxis

Da es z. Z. noch nicht möglich ist, die Fremdkörper wirkungsvoll aus Halmfütterströmen abzuscheiden, werden folgende Maßnahmen zur Verringerung der Havarieschäden an Feldhäckslern und zur Herabsetzung der Folgen auf die nachgeordneten Einrichtungen vorgeschlagen:

Als sehr einfache und wirksame Maßnahme bietet sich das Walzen der Futterflächen an. Die Walze drückt die Fremdkörper in den Boden, so daß sie von den Arbeitswerkzeugen des Schwadwenders schwerer erfaßt und von der Schwadaufnehmertrommel nicht so leicht aufgenommen werden können.

Tafel 2. Steinabscheidung von Schwadaufnehmertrommeln mit unterschiedlichem Durchmesser

Trommel- durchmesser mm	Steine im Schwaden	
	Steine im Schwaden %	Steine unter dem Schwaden %
250	16,8	80,2
350	72,0	91,8
450	83,2	93,8

Eine weitere Maßnahme zur Verringerung der Havarieschäden an Feldhäckslern ist die Verbesserung des Abscheideeffekts der Schwadaufnehmertrommel. Von der Schwadaufnehmertrommel wird nur ein Teil der Fremdkörper aufgenommen. Der Anteil der nicht aufgenommenen (abgeschiedenen) Fremdkörper ist im wesentlichen von ihrer Lage in oder unter dem Schwaden, vom Durchmesser der Schwadaufnehmertrommel und von der spezifischen Schwadrockenmasse abhängig. Die unter dem Schwaden liegenden Fremdkörper werden besser als diejenigen abgeschieden, die sich im Schwaden befinden (Tafel 1). Beschädigungen des Feldhäckslers können deshalb verringert werden, wenn man auf Flächen mit einem starken Fremdkörperbesatz mit dem Schwadmäher mäht und den Schwadwendereinsatz, der immer einen höheren Fremdkörperbesatz des Schwadens zur Folge hat, auf das trockenstechnisch erforderliche Mindestmaß reduziert. Die Fremdkörperabscheidung der Schwadaufnehmertrommel läßt sich auch verbessern, wenn man Aufnehmertrommeln mit größeren Durchmessern verwendet (Tafel 2).

Eine weitere Möglichkeit zur Verringerung von Havarieschäden an Feldhäckslern ist die Bildung kleiner Schwadmassen auf Flächen mit einem hohen Fremdkörperbesatz. Die Vergrößerung der spezifischen Schwadrockenmasse und des Trockenmassedurchsatzes wirken sich negativ auf die Fremdkörperabscheidung der Schwadaufnehmertrommel aus (Bilder 1 und 2).

Die Auswirkungen eines Feldhäcklerausfalls auf die nachgeordneten Einrichtungen lassen sich durch eine Verkürzung der Ausfallzeiten mit Hilfe einer instandsetzungsgerechten Konstruktion des Feldhäckslers und mit einer guten Instandsetzungsorganisation einschränken.

Bei der Versorgung von Tierproduktionsanlagen, von Anlagen zur technischen Grünfütterterrocknung und bei der Silierung ist die Bereitstellung eines Ersatzfeldhäckslers besonders wirksam. Im Havariefall kann die Ersatzmaschine sofort eingesetzt werden, so daß in Tierproduktionsanlagen keine Produktionsausfälle und in Trocknungsanlagen bzw. bei der Silierung nur geringe Kosten infolge des kurzen Stillstands der nachgeordneten Einrichtungen entstehen.

In Tierproduktionsanlagen kann den Auswirkungen eines Feldhäcklerausfalls mit einer ständigen Silagegabe während der Som-

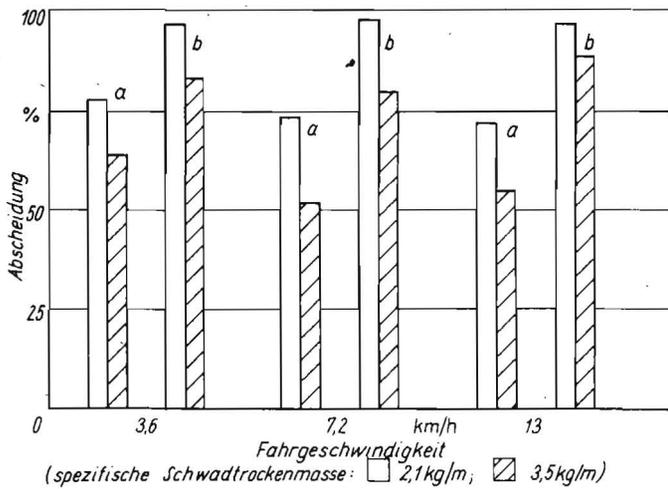


Bild 1. Steinabscheidung der Schwadaufnahmetrommel in Abhängigkeit von der Lage der Steine, der spezifischen Schwadrockenmasse und der Fahr- geschwindigkeit;  
a Steine im Schwaden, b Steine unter dem Schwaden

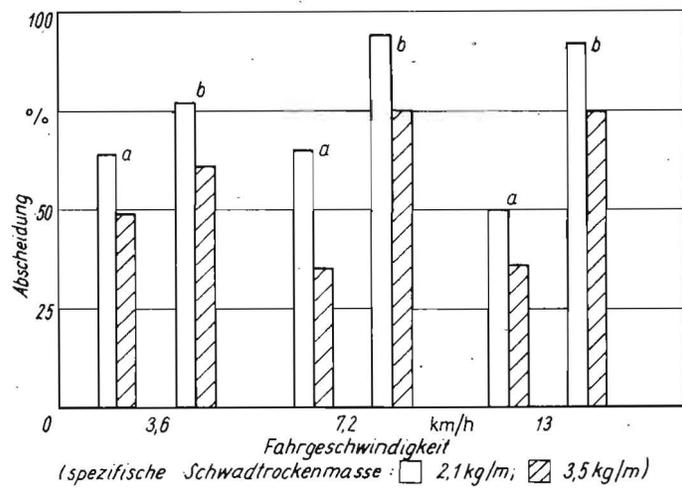


Bild 2. Abscheidung von Stahlteilen durch die Schwadaufnahmetrommel in Abhängigkeit von der Lage der Teile, der spezifischen Schwadrockenmasse und der Fahr- geschwindigkeit;  
a Stahlteile im Schwaden, b Stahlteile unter dem Schwaden

merstallfütterung begegnet werden. Bei einem Ausbleiben des Frischfutters läßt sich die Silagegabe zur vollen Ration erweitern, so daß keine Produktionsausfälle als Folge von Futterzeitverschiebungen zu erwarten sind.

In Trocknungsanlagen können kurzzeitige Unterbrechungen der Trocknungsgutanlieferung durch eine entsprechende Vorratshaltung überbrückt werden. Eine derartige Vorratshaltung ist bei dem Verhältnis der unterschiedlichen Durchsätze von Trocknungsanlage und Feldhäcksler durchaus möglich.

Ein Teil der Havarieschäden an Feldhäckslern läßt sich vermeiden, wenn liegendebliebene und abgebrochene Maschinenteile von den Futterflächen entfernt werden. Auch die Ackerbodenentsteinung kann unmittelbar und mittelbar durch eine Verringerung abgebrochener Maschinenteile zur Senkung von Havarieschäden beitragen. Dieses aufwendige Verfahren zur Verringerung von Havarieschäden ist auf bestimmten Böden nur dann gerechtfertigt, wenn neben dem Feldhäcksler auch bei anderen Maschinen hohe Kostensenkungen aufgrund niedrigerer Instandsetzungskosten

und Maschinenausfallzeiten zu erwarten sind.

#### Literatur

Wünsche, G.: Untersuchungen über den Einfluß von Fremdkörpern auf den Einsatz des Feldhäckslers E 280 sowie der Maßnahmen zur Verminderung von Havarieschäden. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Dissertation 1980. A 3059

## Einige Möglichkeiten der Energieeinsparung beim Grobfuttertransport

Dr.-Ing. A. Haase, KDT/Dipl.-Ing. W. Marx, KDT

Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

In der Landwirtschaft der DDR werden jährlich rd. 90 Mill. t Grobfutter produziert. Dabei entfallen etwa 50 % der notwendigen Aufwendungen an Energie, Kosten und Arbeitskräften auf Transport- und Umschlagprozesse.

Der Transport bildet hierbei einen besonderen Schwerpunkt. Sein Anteil an den Gesamtaufwendungen zur Ernte und Bergung des Stroh beträgt z. B. bis zu 70 %.

Von allen Maßnahmen zur effektiven Gestaltung des Grobfuttertransports kommt dem rationellen Energieeinsatz eine zunehmende volks- und betriebswirtschaftliche Bedeutung zu.

Untersuchungen in verschiedenen Produktionsbetrieben und Erfahrungen lassen eine Reihe von technologischen Möglichkeiten erkennen, den Energieaufwand, bezogen auf das Endprodukt, zu senken. Als am wirksamsten erweisen sich dabei Maßnahmen zur Erhöhung der Transportleistung, von denen einige wichtige im folgenden dargestellt werden sollen.

### 1. Verkürzen der Transportentfernung

Die Beziehungen zwischen den notwendigen

Aufwendungen und der Transportentfernung werden am Beispiel des Strohtransports besonders deutlich (Bild 1). Bei einer jährlich anfallenden Menge von 7 Mill. t Stroh in der DDR bedeutet jeder eingesparte Kilometer Transportweg vom Lager zum Verbraucher eine Einsparung von etwa 10,7 Mill. M Kosten. Darin sind 3,1 Mill. l DK und 350 000 Arbeitskraftstunden eingeschlossen. Die gleiche Strecke im Transportabschnitt vom Feld zum Lager bringt noch größere Einsparungen.

Das sind Größenordnungen von volkswirtschaftlicher Bedeutung. Es ist deshalb dringend erforderlich, entsprechend den gegebenen örtlichen Bedingungen und Möglichkeiten die Fahrstrecke optimal zu verkürzen. Vorrangig muß die Reduzierung der gegenwärtigen Transportentfernungen über eine ausgewogenere Zuordnung zwischen Feld, Lager und Verbraucher erreicht werden. Eine im Detail sorgfältige Prüfung diesbezüglicher Möglichkeiten in der Praxis stellt eine große Reserve dar.

Neben der absoluten Verringerung der Gesamtfahrstrecke vom Feld bis zum Verbraucher kommt es besonders darauf an, die erste

Phase des Transports (vom Feld zum Lager) so kurz wie möglich zu halten, da

- die während des Erntens auf den Transportfahrzeugen erreichten Schüttdichten meistens geringer sind, als nach der Überlagerung (Stroh, Grüngut, Silage)
- Überlagerungs- und Konservierungsverluste in der zweiten, eventuell längeren Transportphase nicht transportiert werden müssen (z. B. bei der Silierung etwa 20 %).

Das Reduzieren der Transportentfernung vom Feld zum Lager von beispielsweise 8 auf 4 km beim Transport von Mais ermöglicht eine Senkung des spezifischen DK-Verbrauchs um etwa 25 bis 30 %.

### 2. Einfluß der Erntemaschine auf den Transport

Haupteinflüsse der Erntemaschine auf die Transportleistung und damit auf den spezifischen Energieverbrauch sind ihre Beladeleistung und die sich auf dem Transportfahrzeug einstellende Schüttdichte.

Eine Erhöhung der Beladeleistung führt zum