

(Bild 2). Diese Einsatzbedingungen ergeben auf Grund hoher Belastung bzw. dauernd hoher mittlerer Kolbengeschwindigkeit im Verhältnis zum LKW-Betrieb höhere Beanspruchungen und damit eine geringere Nutzungsdauer. Bei Straßen- und Feldtransporten ist intermittierender Betrieb längs der Fahrwiderstandslinie des MD möglich. Anteilmäßig ist dieser Motorbetrieb im MD aber sehr gering.

Bei der Einschätzung der Motornutzung im Traktor ist davon auszugehen, daß ein Traktor unterschiedlichste landwirtschaftliche Maschinen und Geräte antreiben muß.

Bei Zapfwellenarbeiten wird der Motor bei Nenn Drehzahl bzw. der jeweiligen Belastung entsprechend auf der Nenn Drehzahl- bzw. Abregellinie gefahren. Andererseits wird bei sehr schweren Zugarbeiten der Motor im Bereich der Vollastblockierungslinie betrieben (Bild 3). Bei Zugarbeiten, bei denen eine geringere Leistung als die Nennleistung des Motors benötigt wird, ist es zweckmäßig, den Motor bei Teillast mit den damit möglichen Vorteilen der geringeren Belastung und des geringeren Kraftstoffverbrauchs zu fahren [1].

Diese Motornutzung bedingt jeweils eine Gangerhöhung, denn in der Landwirtschaft liegen für die einzelnen Arbeiten jeweils optimale Arbeitsgeschwindigkeiten vor, die einzuhalten sind. Da die Traktormotoren fast ausnahmslos Verstellregler besitzen, kann jeder Bereich im Teillastgebiet längs der jeweils eingestellten Abregellinie stabil gefahren werden. Stabil deshalb, weil der Regler im Bereich von Abregelende bis -anfang jeweils das Gleichgewicht zwischen Leistungsbedarf und Leistungsabgabe herstellt. Bei sinkender Drehzahl steigt auf der Abregellinie das Drehmoment in einem kleinen Drehzahlbereich stark an; damit ist ein stabiler Fahrbetrieb möglich.

Zusammenfassung

Es wurde dargelegt, daß Motoren in Fahrzeugen und Landmaschinen in verschiedenen Leistungsbereichen und in unterschiedlicher Höhe genutzt werden. Diese unterschiedlichen Nutzungsbedingungen der Motoren sind bei einer

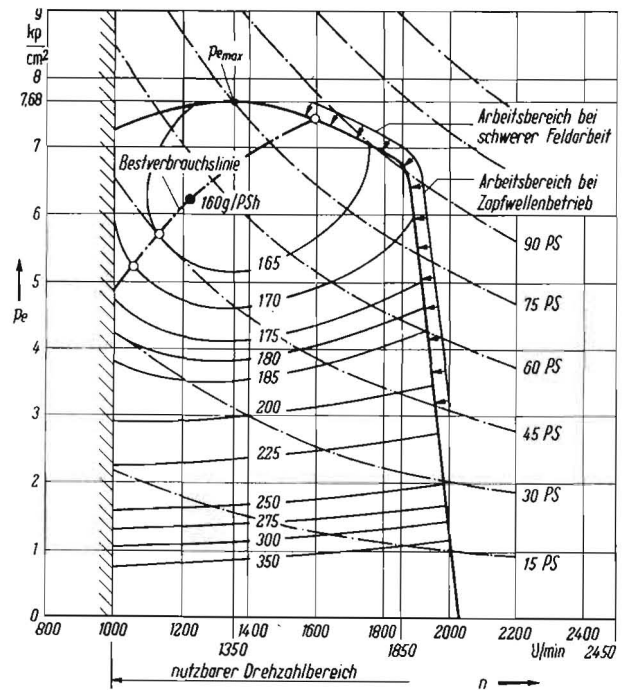


Bild 3. Kennlinienfeld des Motors 4 VD 14,5/12-1 SRW für den Traktor ZF 300 mit eingetragenen Nutzungsbereichen und Bestverbrauchslinie

Auswahl sowie zur Einschätzung und Erreichung der Funktion und Nutzungsdauer sowie zur Erzielung eines wirtschaftlichen Motorbetriebs zu beachten.

Literatur

- [1] SCHULZ, H.: Zur wirtschaftlichen Nutzung der Traktormotoren. Deutsche Agrartechnik (1968) H. 4, S. 155 bis 158
- [2] MEISSNER, F., u. a.: IFA-Dieselmotoren für die energetische Basis der Landwirtschaft. Kraftfahrzeugtechnik (1968) H. 7, S. 193 A 7334

Aus der Forschungsarbeit des Instituts für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim

Betriebsbeanspruchung einiger Bauteile an einem Exaktfeldhäcksler

DR. G. OTTO*

1. Aufgabenstellung

Für die Silierung von Futterpflanzen in Hochsilos werden hohe Anforderungen an die Qualität des Häckselgutes gestellt, die nur mit Exaktfeldhäckslern erreicht werden. Leistung und Funktionssicherheit der Maschinen für die Ein- und Auslagerung sowie für die Fütterung sind um so günstiger, je gleichmäßiger und kürzerer das Häckselgut ist.

In diesem Zusammenhang sind Untersuchungen über den Einfluß der Häcksellänge, der Gutart und der Gutfeuchtigkeit auf den Durchsatz und den Energiebedarf an Feldhäckslern von Bedeutung [1]. Untersuchungsergebnisse, die dem Versuchsumfang entsprechend eine Aussage über den Energiebedarf unter bestimmten Betriebsbedingungen zulassen, liegen aus verschiedenen Untersuchungen vor [2] [3]. Für die Entwicklung und konstruktive Gestaltung von Baugruppen für einen Exakthäcksler ist aber vor allem die Kenntnis der unter praktischen Einsatzbedingungen auftretenden Belastungen notwendig.

* Institut für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim der DAL zu Berlin (Direktor: Obering. O. BOSELMANN)

2. Methode der Untersuchungen

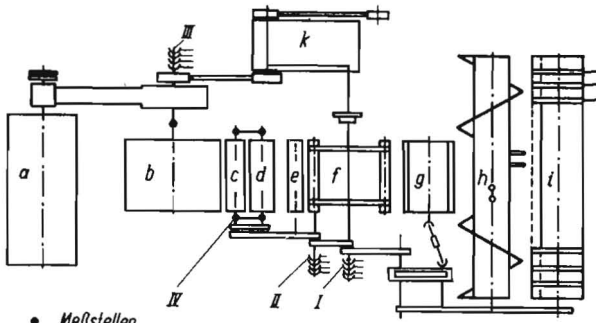
Die Untersuchungen erfolgten an einem selbstfahrenden Exakthäcksler. Die Arbeitsbreite des Schwadaufnehmers betrug 1,65 m und die des Mähwerks 3,05 m. An diesem Häcksler wurden folgende Messungen vorgenommen:

- Antriebsdrehmoment des Aufnehmers, der Zubringerschnecke und der Einzugswalze bei Schwadaufnahme, oder der Haspel, der Zubringerschnecke und der Einzugswalze bei Mähenaufnahme (Bild 1, Meßstelle I)
- Antriebsdrehmoment der Preßorgane (Bild 1 Meßstelle II)
- Trommelwellen-Drehmoment (Bild 1, Meßstelle III)
- Auslenkung der oberen Preßwalze (Bild 1, Meßstelle IV)

Zum Messen der Drehmomente dienten mit Dehnungsmeßstreifen beklebte Meßspeichen. Das Messen der Drehzahl erfolgte durch Kontaktunterbrechungen in den Schleifringen der Drehmomentabnehmer.

Die Untersuchungen wurden mit der vollen Messerzahl der Trommel vorgenommen. Das Einstellen verschiedener Häcksellängen erfolgte durch Wechseln der Kettenräder am Antrieb der Preßorgane.

Für das Klassieren der Meßschriebe stand ein Gerät zur



• Meßstellen
 ⚡ Schleifringabnehmer

Bild 1. Antriebschema des Häckslers bei Schwadaufnahme und Anordnung der Meßstellen; a Motor, b Häckseltrommel, c obere Preßwalze, d Vorpreßwalze, e untere Preßwalze, f Zuführband, g Einzugswalze, h Schnecke, i Aufchmertrommel, k Wendegetriebe

Verfügung, das einparametrig nach dem Stichprobenverfahren [4] mit einer Stichprobenfrequenz von 10 Hz arbeitet. Bei der Bewertung der nach diesem Verfahren ermittelten Ergebnisse ist zu beachten, daß sich durch eine hohe Stichprobenfrequenz vergleichbare Ergebnisse erzielen lassen können, jedoch andere Klassierverfahren, die die Spannungsspitzen und -frequenzen besser erfassen, für die Beurteilung von Belastungsfolgen geeigneter sind.

Aus der Klassierung ergibt sich die relative Summenhäufigkeitsverteilung der Spitzenwerte für verschiedene Betriebsbelastungen, die durch Gutart, eingestellte Häcksellänge, Gutdurchsatz und Trockenmassegehalt charakterisiert sind. Aus dem vorliegenden Material seien in diesem Beitrag nur einige Ergebnisse dargestellt, die bei Messungen an der Häckseltrommel ermittelt wurden. Aus energetischen Untersuchungen über den Energiebedarf der Arbeitsorgane eines Exaktfeldhäckslers geht hervor, daß die Häckseltrommel mit etwa 80 % am Gesamtbedarf beteiligt ist [3].

3. Ergebnisse der Untersuchungen an der Häckseltrommel

In Auswertung der Untersuchungen ergibt sich, daß der mittlere Drehmomentbedarf mit zunehmendem Durchsatz ansteigt (Bild 2 und 3). Der für die jeweiligen Kurven angegebene Durchsatz stellt einen Mittelwert dar, der aus der durch den Häcksel auf der Meßfläche aufgenommenen Gutmenge ermittelt wurde. Obwohl der mittlere Drehmomentbedarf bezogen auf den Durchsatz eindeutig mit zunehmendem Durchsatz ansteigt, trifft dies für die auftretenden Drehmomentspitzen nicht in jedem Fall zu (Bild

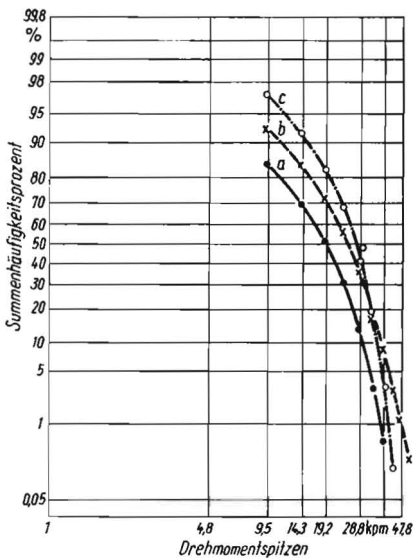


Bild 2
 Relative Summenhäufigkeitskurven der Drehmomentspitzen in der Antriebswelle der Häckseltrommel; Gutart: Gras, frisch, eingestellte Häcksellänge: 12,7 mm

Kurve	Gutdurchsatz t/h	Trockenmassegehalt %
a	9,5	24
b	15,9	24
c	18,5	24

Bild 3
 Relative Summenhäufigkeit der Drehmomentspitzen in der Antriebswelle der Häckseltrommel; Gutart: Gras, welk, eingestellte Häcksellänge: 12,7 mm

Kurve	Gutdurchsatz t/h	Trockenmassegehalt %
a	12,5	36
b	21,2	40
c	24,0	40

2, Kurven b und c). Aus dem Verlauf dieser Kurven geht hervor, daß trotz geringerem mittleren Durchsatz die Drehmomentspitzen höhere Werte aufweisen können als bei größeren Durchsätzen. Die Ursache dafür liegt in der ungleichmäßigen Zufuhr des Gutstromes zur Häckseltrommel begründet, die durch die Abgabe des mittleren Durchsatzes nicht erfaßt wird.

Für die Gutarten Gras-frisch- und Gras-welk- ist mit zunehmendem Trockenmassegehalt ebenfalls ein Ansteigen des Drehmomentbedarfs abzuleiten (Bild 2, Kurve b und Bild 3, Kurve b).

4. Folgerungen

Die unter definierten Einsatzbedingungen ermittelten Beanspruchungsverläufe geben Aufschluß über die beim praktischen Einsatz auftretenden Belastungsspitzen an den Arbeitsorganen eines Exaktfeldhäckslers.

In weiteren Untersuchungen sollte die absolute Summenhäufigkeit der Drehmomentsspitzen als Lastkollektiv für verschiedene Einsatzbedingungen ermittelt werden, aus denen man dann Gesamtkollektive ableiten könnte, die alle während der gesamten Nutzungsdauer auftretenden Belastungsspitzen in ihrer Amplitude und Frequenz berücksichtigen. Das so ermittelte Gesamtkollektiv kann die Grundlage zur Untersuchung des Betriebsfestigkeitsverhaltens von Bauteilen auf dem Prüfstand bilden.

Zum Einfluß der Häcksellänge auf den Drehmomentbedarf der Häckseltrommel läßt sich folgern, daß dieser mit abnehmender Häcksellänge ansteigt [3].

Zusammenfassung

An den Baugruppen eines selbstfahrenden Häckslers wurden unter verschiedenen Einsatzbedingungen die Antriebsdrehmomente mit elektrischen Meßwertgebern gemessen. Die Klassierung der Meßschriebe erfolgte nach dem Stichprobenverfahren. Ein Teil der für die Häckseltrommel ermittelten Werte wurde in der Form relativer Summenhäufigkeitskurven im Wahrscheinlichkeitsnetz dargestellt.

Literatur

- [1] HÄNEL, V. / G. JENTSCH / H. SCHUMACHER: Häcksellänge und Durchsatzleistung beim Einsatz von Exaktfeldhäckslern. Deutsche Agrartechnik 17 (1967) H. 4, S. 157 bis 160
- [2] GLUTH, M. / H. VOSS: Vergleichende Betrachtungen zum Leistungsbedarf von Feldhäckslern. Landtechnische Forschung 16 (1966) H. 5, S. 172 bis 177
- [3] OTTO, G.: Technische Untersuchungen zum Leistungsbedarf eines selbstfahrenden Exaktfeldhäckslers. Bericht des Instituts für Mechanisierung der Landwirtschaft Potsdam-Bornim, unveröffentlicht
- [4] EIMER, M.: Möglichkeiten einer festigkeitgerechten Bewertung von Belastungsaufzeichnungen. Landtechnische Forschung 16 (1966) H. 2, S. 56 bis 61

