

Untersuchungen zur Ermittlung von Verschleißgrenzen für Kettenräder und Rollenketten

1. Aufgabenstellung und Lösungsweg

Die in den Landmaschinen enthaltenen Rollenketten und Kettenräder sind aufgrund ihrer im Verhältnis zur Konstruktionsnutzungsdauer der Maschine geringen Grenznutzungsdauer Verschleißteile. Eine relativ große Zahl dieser Maschinenelemente ist in den wichtigsten Landmaschinen enthalten. Die spezialisierte Instandsetzung derartiger Landmaschinen bietet den Vorteil, daß durch die Anwendung bestimmter zulässiger Abnutzungswerte (Betriebs- und Aussonderungsgrenzen) eine optimale Ausnutzung der Grenznutzungsdauer der Einzelteile und damit eine Verbesserung der Ersatzteilversorgung ermöglicht wird.

Zur Zeit erfolgt jedoch die Beurteilung des Schädigungszustands der Kettenräder bis auf sehr wenige Ausnahmen subjektiv, da keine begründeten Betriebs- und Aussonderungsgrenzen vorliegen. Zur Ermittlung dieser Schädigungsgrenzen wurden experimentelle Untersuchungen auf einem Rollenkettenprüfstand durchgeführt, um für einen typischen Kettenbetrieb die Nutzungsdauer neuer Ketten in Abhängigkeit von der Abnutzung neuer und gebrauchter Kettenräder festzustellen.

Aus der sich ergebenden Differenz der Nutzungsdauer soll abgeleitet werden,

- in welchem Maße eine längere Nutzung der von den Instandsetzungswerken ausgesonderten Ketten möglich und zweckmäßig ist;
- wie sich die Abnutzung der Zähne auf die Nutzungsdauer neuer Ketten auswirkt, mit dem Ziel der Nutzung mehrerer Ketten auf den gleichen Kettenrädern bei ökonomisch vertretbaren Grenznutzungsdauern der neuen Ketten;
- welche Möglichkeiten sich für die Festlegung von Betriebsgrenzen der Zähne ergeben.

2. Versuchsdurchführung — Wahl des Rollenkettentriebes

Für die experimentellen Untersuchungen wurde der Kettentrieb für den Antrieb der Leittrommel des Mähdreschers

* VEB Weimar-Kombinat, Institut für Landmaschinentechnik Leipzig (Direktor: Dr.-Ing. H. REICHEL)

(Schluß von Seite 550)

Zusammenfassung

Es wurde über Verfahren berichtet, die es ermöglichen, die zu erwartenden Parameter des Schädigungsverhaltens aus Kurzzeituntersuchungen zu ermitteln. Bei der Erprobung der Verfahren war es beispielsweise möglich, bei Traktorenmotoren nach 18 Monaten Untersuchungszeit (45% Ausfall einer Stichprobe) bei einer Stichprobengröße von 52 Stück die Parameter der Verteilung des Schädigungsverhaltens mit einer Genauigkeit von 10% zu ermitteln. Bei Erhöhen der Stichprobengröße sind wesentlich frühzeitigere Extrapolationszeitpunkte möglich.

Literatur

- [1] SCHIROSLAWSKI, W.: Anwenden von Verteilungsfunktionen zum Beschreiben des Schädigungsverhaltens landtechnischer Arbeitsmittel. Deutsche Agrartechnik 20 (1970) II, 11
- [2] LLOYD / LIPOW: Reliability: Managements, Methods and Mathematics. Englewood Cliffs, N. J. 1962
- [3] SCHIROSLAWSKI, W.: Methode zum Vorausbestimmen der zu erwartenden Grenznutzungsdauer aus Kurzzeituntersuchungen. Teilbericht zum Forschungsauftrag „Mathematische Modellierungen in der Instandhaltung“. Universität Rostock, Sektion Landtechnik 1971 (unveröffentlicht)
- [4] GUPTA, A. K.: Estimation of the mean and standard deviation of a normal population from a censored sample. Biometrika 39 (1952) S. 260 A 8440

E 175 ausgewählt. Dieser Trieb läuft ungeschützt und ist starker Staubeinwirkung ausgesetzt. Die Maschine an sich ist heute zwar nicht mehr von überragender Bedeutung, da die Ergebnisse der Untersuchungen aber allgemeingültigen Charakter haben, sollen sie hier dargestellt werden.

Technische Daten:

Antriebskettenrad, Ersatzteil-Nr. MD 364, $z_1 = 20$,
 $n_1 = 670 \text{ min}^{-1}$

getriebenes Kettenrad, Ersatzteil-Nr. MD 1047, $z_2 = 27$,
 $n_2 = 496 \text{ min}^{-1}$

Rollenkette 1x19,05x11,68x122 TGL 11796

Rollenkettengeschwindigkeit $v = 4,3 \text{ m/s}$

Leistungsübertragung $N = 6 \text{ PS}$

Die Versuchsdurchführung erfolgte mit Rollenkettenrieben, bestehend aus neuen Kettenrädern und neuen Rollenketten sowie aus ausgesonderten Kettenrädern und neuen Rollenketten auf dem Rollenkettenversuchsstand /1/ unter praxisähnlichen Bedingungen bis 3% Kettenlängung.

2.1. Auswahl und Messung der Kettenräder

Bei mehreren Instandsetzungswerken wurden aus den zur Verschrottung bestimmten Kettenrädern 29 Stück MD 364 und 31 Stück MD 1047 ausgewählt. Auswahlkriterium war das Verschleißbild an den Kettenradzähnen. Weitere Beschädigungen durften die ausgewählten Kettenräder nicht aufweisen, insbesondere keine mit bloßem Auge wahrnehmbaren Deformationen, die von unsachgemäßer Montage bzw. Demontage herrühren.

Durch Messen der Zahndicke wurde die subjektiv angewendete Aussonderungsgrenze für die Kettenräder festgestellt.

Die Festlegung der Meßstellen am Kettenrad erfolgte entsprechend der von BERGE /2/ angegebenen Verschleißzone unterhalb des Teilkreises.

Die Zahndicke wurde bei der Schadaufnahme mit dem Handgerät für Zahndickenmessung des VEB Carl Zeiss, Jena, bestimmt. Zur Einstellung des Höhenschiebers am Zahndickenmeßgerät war das Maß $h = a + u$ zu errechnen (Bild 1). u beträgt 0,5 bis 2,0 mm /2/.

Für das Kettenrad MD 364, $z = 20$, errechnet sich $a = 3,51 \text{ mm}$; mit $u = 1,49 \text{ mm}$ wird $h = 5,0 \text{ mm}$.

Für das Kettenrad MD 1047, $z = 27$, errechnet sich mit $u = 1,25 \text{ mm}$ $h = 6,20 \text{ mm}$.

Aus den Meßergebnissen der Zähne wurden die in Tafel 1 enthaltenen Werte errechnet.

2.2. Prüfstandaufbau und Untersuchungsbedingungen

Die Kettentriebe, bestehend aus etwa gleichstark abgenutzten Kettenrädern und neuen Rollenketten, wurden in einer Gruppe, die Kettentriebe, bestehend aus neuen Kettenrädern und neuen Rollenketten, in einer zweiten Gruppe zusammengefaßt. Die Zahndicken der Kettenräder MD 364 und MD 1047 der ersten Gruppe lagen im Bereich von 5,4 bis 5,7 mm, die der zweiten Gruppe im Bereich von 6,5 bis 6,8 mm.

Tafel 1. Gemessener Verschleiß an Kettenrädern

	MD 364		MD 1047	
	ausgesondert mm	neu mm	ausgesondert mm	neu mm
durchschnittliche Zahndicke	6,11	6,39	5,80	6,35
Standardabweichung	0,26	0,13	0,48	0,06

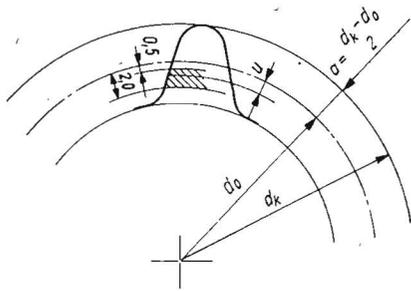


Bild 1
Messung der Zahndicken.
 d_k Kopfkreisdurchmesser,
 d_o Teilkreisdurchmesser,
 u Bereich des maximalen Verschleißes am
Kettenradzahn

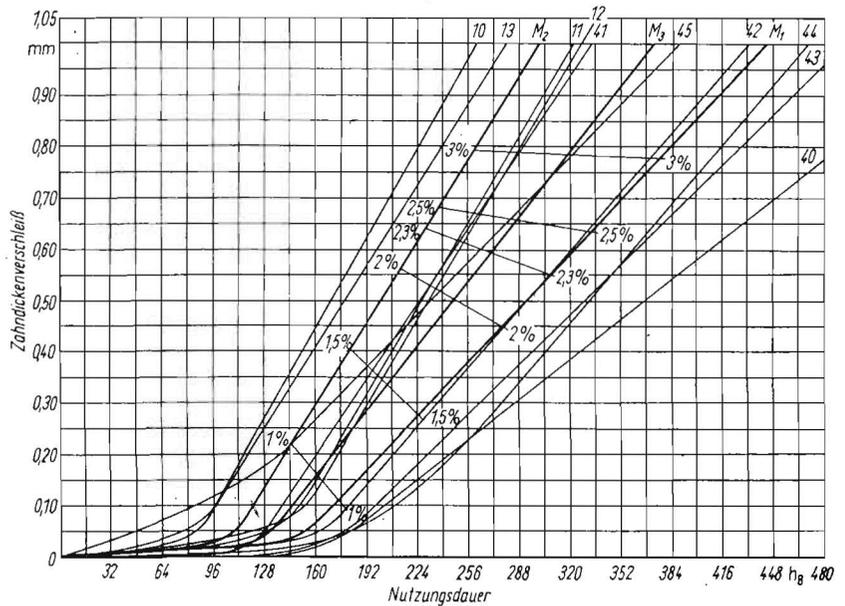


Bild 2. Verschleiß der Zähne von MD 1047 über der Nutzungsdauer. Die Verschleißkurven sind mit der Kettenrad-Nr. bezeichnet. Kettenrad-Nr.: 10, 11, 12, 13 — ausgesonderte Kettenräder; 40 bis 45 — neue Kettenräder.
 M_1 : Mittelwertkurve aus Kurven 40 bis 45
 M_2 : Mittelwertkurve aus Kurven 10, 11, 12, 13
 M_3 : Mittelwertkurve aus M_1 und M_2 interpoliert — angenommener Verschleißverlauf der Zähne des Rades bei Nutzung der zweiten neuen Rollenkette
Die an den Kurven M_1 und M_2 angetragenen Prozentwerte bezeichnen die Kettenlänge nach der entsprechenden Nutzungsdauer.

Um die Untersuchungsbedingungen der Praxis weitestgehend anzunähern, wurde kontinuierlich Staub auf die Kettentriebe zugeführt. Während der Untersuchung blieben die Rollenketten ungeschmiert, die Rollenketten und Zahndicken der Kettenräder wurden in regelmäßigen Zeitabständen gemessen.

Die Prüfungsuntersuchungen erfolgten bei den unter 2 genannten technischen Daten.

3. Auswertung der Untersuchungsergebnisse der Kettenräder

Für die Zähne der in den Gruppen 1 und 2 untersuchten Kettenräder MD 1047 ist im Bild 2 der Verschleiß der Zähne über der Nutzungsdauer dargestellt. Die Kurven der Kettenräder MD 1047 der ersten Gruppe sind entsprechend der Rad-Nr. mit 10, 11, 12 und 13, die der zweiten Gruppe mit 40 bis 45 bezeichnet. Zu den Verschleißkurven der Räder beider Gruppen wurde der Mittelwert gebildet. Die Kurven sind mit M_1 und M_2 bezeichnet (Bild 2).

Die längere Nutzungsdauer der neuen Kettenräder resultiert aus der längeren Einlaufzeit und der geringeren Verschleißgeschwindigkeit der Zähne dieser Räder.

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchung wird empfohlen, für das Kettenrad MD 1047 die Betriebsgrenze je nach Betriebsbedingungen und Nutzungsdauer der Maschine auf 1,6 bis 1,8 mm Zahndickenverschleiß 1,5 mm unterhalb des Teilkreises festzulegen. Als Aussonderungsgrenze wird 2,1 bis 2,3 mm Zahndickenverschleiß 1,5 mm unterhalb des Teilkreises empfohlen. Die Differenz zwischen Betriebs- und Aussonderungsgrenze gewährleistet die Betriebstauglichkeit bis zur nächsten planmäßigen Überprüfung.

Im Rahmen der Untersuchung wurden bei 2,3% Kettenlänge durchschnittlich 0,6 mm Zahndickenverschleiß festgestellt. Somit können bis zur empfohlenen Betriebsgrenze von 1,8 mm Zahndickenverschleiß 3 Rollenketten auf dem Kettenrad genutzt werden.

Die an den Kurven M_1 und M_2 (Bild 2) angetragenen Prozentwerte der Kettenlänge wurden aus den entsprechenden Verschleißkurven der Rollenketten M_{sI} und M_{sII} im Bild 3 entnommen. Die bei jeweils gleicher Kettenlänge aus den Kurven M_1 und M_2 errechnete Nutzungsdauer für die Punkte der Kurve M_3 liegen auf der Verbindungslinie der jeweils gleichen, an den Kurven M_1 und M_2 angetragenen Prozentwerte. Der so fixierte Kurvenverlauf M_3 wird als hinreichend genau angesehen.

Da aufgrund unterschiedlicher Härte der Zahnflanken mit den Kettenrädern MD 364 keine eindeutigen Ergebnisse

erzielt und deshalb die Verschleißkurven nicht ausgewertet werden konnten und sich somit die Betriebsgrenze der Kettenradzähne nicht exakt bestimmen läßt, wird empfohlen, wegen der annähernd gleichen Verschleißgeschwindigkeit der neuen Kettenradzähne MD 1047 im Bereich des nutzungsbedingten Verschleißes die Betriebsgrenze der Zähne des Kettenrades MD 364 ebenfalls auf 1,6 bis 1,8 mm und die Aussonderungsgrenze auf 2,1 bis 2,3 mm Verschleiß festzulegen.

4. Auswertung der Untersuchungsergebnisse der Rollenketten

Von den Verschleißkurven beider Gruppen wurden die Mittelwerte gebildet und die Standardabweichung nach

$$s = \pm \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n g_i (x_i - \bar{x})^2}$$

ermittelt (Tafel 2).

Die Mittelwertkurven der Triebe der ersten Gruppe sind mit M_{sI} , die der zweiten Gruppe mit M_{sII} bezeichnet (Bild 3).

Tafel 2. Mittelwerte und Standardabweichung der erreichten Betriebsstunden bei der zugeordneten Kettenlänge

Kettenlänge mm	Rollenketten mit Kettenrädern der 1. Gruppe (M_{sI})		2. Gruppe (M_{sII})	
	\bar{x} h	$\pm s$ h	\bar{x} h	$\pm s$ h
0,5	101	8,7	116	12,0
1,0	149	10,2	176	17,8
2,0	218	29,0	288	30,2
3,0	260	38,3	385	42,0

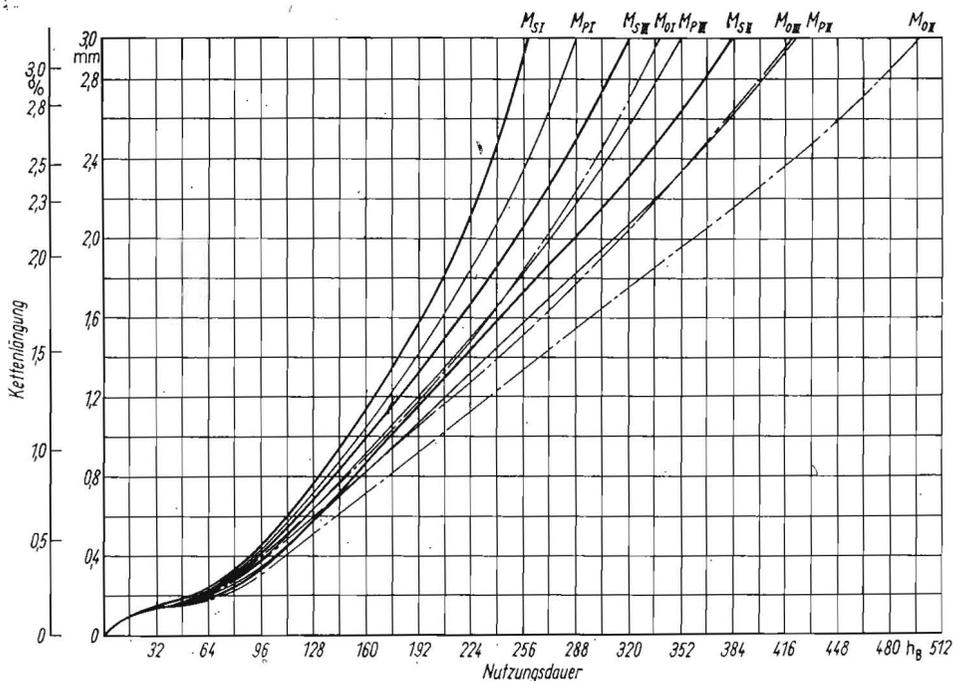
Tafel 3

Kettenlänge %	Faktor
1,5	1,2
2,0	1,23
2,5	1,27
3,0	1,30

Tafel 4

Kettenlänge %	Faktor
1,5	1,060
2,0	1,075
2,5	1,085
3,0	1,100

Bild 3
 Verschleiß der Rollenketten.
 M_{sI} , M_{sII} , M_{sIII} Verschleißkurven in Staubatmosphäre;
 M_{pI} , M_{pII} , M_{pIII} zu erwartende Verschleißkurven in der Praxis;
 M_{oI} , M_{oII} , M_{oIII} Verschleißkurven ohne Bestäubung;
 M_{sI} , M_{pI} , M_{oI} Verschleißkurven neuer Rollenketten auf ausgedienten Rädern;
 M_{sII} , M_{pII} , M_{oII} Verschleißkurven neuer Rollenketten auf neuen Rädern;
 M_{sIII} , M_{pIII} , M_{oIII} Verschleißkurven neuer Rollenketten — interpolierter Verschleißverlauf bei Nutzung der zweiten Kette nach Verschleiß der ersten auf neuen Rädern



Ausgehend vom Ziel der Aufgabe und den Hinweisen in der Literatur wurden größere Nutzungsdauerdifferenzen zwischen den Kurven M_{sI} und M_{sII} erwartet. Da sich jedoch die einzelnen Kurven der ersten und zweiten Gruppe teilweise überschneiden und die Nutzungsdauerdifferenz zwischen M_{sI} und M_{sII} relativ gering ist, läßt sich daraus ableiten, daß der geforderte gleichzeitige Wechsel von Rollenkette und Kettenrädern unbegründet ist.

Wie unter Abschnitt 3 festgestellt, können drei neue Rollenketten auf den Kettenrädern bis zur Erreichung der Betriebsgrenze genutzt werden. Die Verschleißkurve M_{sI} entspricht der Nutzung der dritten Rollenkette, da danach die Betriebsgrenze der Kettenräder erreicht ist. Deshalb muß die Verschleißkurve der zweiten Rollenkette zwischen den Verschleißkurven M_{sI} und M_{sII} liegen. Diese Verschleißkurve ist mit M_{sIII} bezeichnet. Die im Bild 3 enthaltene Kurve M_{sIII} wird gewonnen, indem die Werte der Nutzungsdauer der Kurve M_3 bei entsprechender Kettenlänge in Prozent aus Bild 2 übertragen werden.

Der dadurch gewonnene Kurvenverlauf entspricht dem Verschleißverlauf einer Rollenkette, die als zweite Kette auf Kettenrädern betrieben wird, auf denen bereits eine neue Rollenkette bis zu einer Längung von 2,8% gelaufen ist.

Es ist festzustellen, daß die Untersuchungsbedingungen nicht in vollem Umfang den Praxisbedingungen entsprechen. Deshalb sind die unter Prüfstandsbedingungen bei Staubeinwirkung erzielten Ergebnisse in solche ohne Staubeinwirkung für die Kettentriebe, bestehend aus neuen Ketten und neuen Rädern sowie neuen Ketten und ausgedienten Rädern, zu übertragen.

Bei der Transformation der auf dem Prüfstand unter Staubeinwirkung erzielten durchschnittlichen Nutzungsdauer der Rollenkette auf die zu erwartende Nutzungsdauer ohne Staubeinwirkung werden die von RUNKI [3] ermittelten Verschleißkurven zugrunde gelegt, da geeignetere Vergleichsunterlagen nicht verfügbar waren. Beide Verschleißkurven beinhalten Kettentriebe, bestehend aus neuen Ketten und neuen Rädern.

Aus dem Verhältnis der Nutzungsdauer eines Triebes ohne Bestäubung zur Nutzungsdauer eines gleichartigen Triebes mit Bestäubung bei der jeweiligen Kettenlänge der beiden Kurven wurden die in Tafel 3 fixierten Faktoren ermittelt. Mit Hilfe der in Tafel 3 enthaltenen Faktoren werden im

Bild 3 aus den Verschleißkurven M_{sI} , M_{sII} und M_{sIII} die Verschleißkurven dieser Kettentriebe ohne Staubeinwirkung M_{oI} , M_{oII} und M_{oIII} ermittelt.

In der Praxis wird sich eine Nutzungsdauer und damit eine Verschleißkurve ergeben, die zwischen den Kurven mit und ohne Bestäubung liegt.

Durch Einschätzung wird aus den Kurven M_{sI} , M_{sII} und M_{sIII} ein praxisnäherer Kurvenverlauf im Bild 3 ermittelt, der mit M_{pI} , M_{pII} und M_{pIII} bezeichnet ist. Daraus ergeben sich die in Tafel 4 enthaltenen Faktoren, die bei der entsprechenden Kettenlänge das Verhältnis der Nutzungsdauer des Kettentriebes in der Praxis zur Nutzungsdauer auf dem Prüfstand unter Bestäubung ausdrücken (im Sinne Zeittraffungsfaktoren).

Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß in der Praxis auftretende Belastungsspitzen den Verlauf der Kurven M_{pI} , M_{pII} und M_{pIII} beeinflussen und entsprechend verändern können.

Im Rahmen der durchgeführten Versuche wurden 2 Rollenkettenriebe bis zur Grenze der Funktionsfähigkeit betrieben. Dabei wurden Kettenlängen von 3,5 bzw. 3,8% erreicht.

Die Untersuchung zeigte, daß eine Nutzung der Rollenkette 1x19,05x11,68 TGL 11796 bis 2,5% Kettenlänge auch unter Berücksichtigung der in der Praxis auftretenden stoßweisen dynamischen Belastung empfohlen werden kann. Von einer Nutzung der Rollenkette über 3% Länge ist infolge der dann zunehmenden Neigung der Kette zum Überspringen bzw. der damit verbundenen Gefahr des Reißens der Kette abzuraten.

Um zu gewährleisten, daß während der Kampagne die Kette nicht oder nur einmal zu wechseln ist, wird im Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen empfohlen, die Betriebsgrenze für o. g. Rollenketten je nach Betriebsbedingungen des Kettentriebes und der Nutzungsdauer der Maschine bei 2,0 bis 2,3% Länge zu fixieren. Die Aussonderungsgrenze kann auf 2,8% Länge festgelegt werden. Die Differenz der Kettenlänge zwischen Betriebs- und Aussonderungsgrenze gewährleistet die Betriebstauglichkeit bis zur nächsten planmäßigen Überprüfung. Um die aus der empfohlenen Betriebsgrenze resultierende erhöhte Nutzungsdauer voll nutzen zu können, ist es erforderlich, die Ketten nach der Kampagne von den Maschinen abzunehmen, zu säubern und

(Schluß auf Seite 454)

Betriebs- und Aussonderungsgrenze bei landtechnischen Arbeitsmitteln

Dipl.-Ing. P. MAURITZ, KDT*

Die exakte Verwirklichung der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung nach Überprüfung — eine Hauptmethode in der Instandhaltung — setzt die Festlegung der Schädigungsgrenzen, speziell der Aussonderungs- und Betriebsgrenzen, voraus /1/.

Aussonderungsgrenze und Betriebsgrenze sind entscheidende Bedingungen für die Optimierung des Überprüfungsaufwands und der Materialkosten (Ausnutzung der Restnutzungsdauer).

1. Begriffserklärung

Aus der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Aussonderungsgrenze und Betriebsgrenze unter Berücksichtigung der Instandhaltungsmethoden ergab sich die Notwendigkeit, die Begriffe der Grenzen der Schädigung laut TGL 80-22 278 /2/ anhand des Betriebstauglichkeitsverhaltens zu analysieren und z. T. neu zu definieren.

Entscheidend für den Instandhaltungstechnischen Eingriff bei den technischen Arbeitsmitteln ist vor allem die Betriebstauglichkeit. Andere Gesichtspunkte sind: Zuverlässigkeit, Sicherheit, Auftreten von Nachfolgeschäden u. a. m.

Unter Berücksichtigung aller dieser Faktoren läßt sich die in Bild 1 dargestellte Einteilung der Maschinen, Baugruppen und Einzelteile vornehmen.

Ein Schaden wird nur im Fall *a*) zugelassen, d. h., hierbei wendet man die Ausfallmethode an. Die Maschine, die Baugruppe oder das Element ist bis zur BT_u betriebstauglich und fällt nach Überschreitung dieser Grenze plötzlich aus. Bei den Arbeitsmitteln entsprechend Darstellung *b*) wird aufgrund der anderen Anforderungen (Sicherheit, Zuverlässigkeit, Nachfolgeschäden usw.) das Erreichen von BT_u durch Aussonderung spätestens bei BT_a verhindert. Darstellung *c*) stellt das Betriebstauglichkeitsverhalten von Arbeitsmitteln dar, die die Betriebstauglichkeit durch das Überschreiten von zulässigen Veränderungen verlieren. Es tritt also — aus dem Betriebstauglichkeitsverhalten ersichtlich — kein plötzlicher Ausfall auf.

Obwohl sowohl bei BT_u (Fall *a*) als auch bei BT_a (Fall *c*) die Nutzungsdauerreserve vollständig ausgenutzt ist, müssen diese beiden Fälle unterschieden werden, da nur im Fall *a*)

ein plötzlicher Ausfall, d. h. ein Schaden auftritt. Es ist also notwendig, neben der Aussonderungsgrenze im Fall *c*) eine weitere Grenze der Schädigung zu definieren, die die Grenze zwischen Betriebstauglichkeit und Schaden charakterisiert. Diese Grenze soll als Schadensgrenze definiert werden. Es ist der „Kennwert zur Abgrenzung zwischen Betriebstauglichkeit und Schaden. Die Schadensgrenze äußert sich durch plötzlichen Ausfall der Maschine, der Baugruppe oder des Einzelteils“ /3/.

Als Oberbegriff für alle Grenzen der Schädigung soll der Begriff „Schädigungsgrenzen“ geprägt werden.

Die TGL 80-22 278 wäre aufgrund dieser Ergebnisse wie folgt abzuändern:

- 2.6.1. Schädigungsgrenzen
(Definition wie in der TGL Schadensgrenze)
- 2.6.1.1 Betriebsgrenze (wie TGL)
- 2.6.1.2 Aussonderungsgrenze (wie TGL)
- 2.6.1.3 Schadensgrenze (Definition — siehe oben!)
- 2.6.1.4 Verschrottungsgrenze (wie TGL)

2. Spezielle Probleme der Betriebsgrenze und Aussonderungsgrenze

Aus Bild 1 ist ersichtlich, daß nicht grundsätzlich, d. h. für die Anwendung aller Instandhaltungsmethoden, die Schädigungsgrenzen — Betriebs- und Aussonderungsgrenze — bekannt sein müssen.

EICHLER /4/ leitet ab, daß die o. g. Grenzen nur bei der planmäßig vorbeugenden Instandhaltung (PVI) nach Überprüfung erforderlich sind.

Aus der exakten Analyse der Methoden der PVI ergibt sich eine weitere Einschränkung. Bei der PVI mit laufenden Überprüfungen wird das Element aufgrund des Überwachungssystems erst unmittelbar vor Eintritt des Schadens bzw. vor Überschreitung der Aussonderungsgrenze getauscht bzw. instand gesetzt.

Der Zusammenhang Betriebsgrenze — Aussonderungsgrenze wird folglich nur hinsichtlich der PVI nach Überprüfung „mit konstanter Zuverlässigkeit“ und „mit starren Überprüfungssterminen“ analysiert.

2.1. Allgemeine Darstellung des Zusammenhangs

In /5/ wurde bereits auf den Zusammenhang, dargestellt an einer Verschleißkurve, hingewiesen.

* Universität Rostock, Sektion Landtechnik (Direktor: Prof. Dr.-Ing. habil. CHR. EICHLER)

(Schluß von Seite 553)

so mit Fett bzw. Öl-Paraffin-Gemisch zu konservieren, daß die Funktionsfähigkeit in vollem Umfang erhalten bleibt.

Zusammenfassung

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf einen Kettentrieb, dessen Betriebs- und Nutzungsbedingungen als repräsentativ für die Mehrheit der in landwirtschaftlichen Maschinen genutzten Kettentriebe angenommen werden können.

Die untersuchten Kettenräder mit 20 bzw. 27 Zähnen repräsentieren die Kettenräder eines großen Bereiches des derzeitigen Kettenradsortiments. Die empfohlenen Betriebs- und Aussonderungsgrenzen können auf Kettenräder mit Zähnezahlen zwischen 17 und 30, die unter ähnlichen Betriebs- und Nutzungsbedingungen eingesetzt sind, übertragen werden. Sie bieten dem Instandsetzungswesen eine reale Basis, die Mehrzahl der in Kartoffel- und Rübenvollerntern, Häckslern und anderen Maschinen vorhandenen Rollenketten und Kettenräder besser als bisher zu beurteilen.

Um die Probleme der Kampagnenfestmachung zu berücksichtigen, ist es notwendig, die empfohlenen Betriebsgrenzen mit den Instandsetzungswerken (DDR-Leitbetrieben) abzustimmen. Im Industriezweig Landmaschinenbau werden jährlich rund 100 000 Kettenräder hergestellt, die im Bereich der Zähnezahlen 17 bis 30 liegen.

Unter Anwendung der empfohlenen Betriebs- und Aussonderungsgrenzen können diese Stückzahlen bedeutend gesenkt und erhebliche Mittel eingespart werden. Eine wichtige Voraussetzung dazu ist die einwandfreie Konservierung der Ketten außerhalb der Einsatzzeit. Die Betriebsbedingungen des untersuchten Kettentriebes und die erzielten Ergebnisse erlauben eine Übertragung der empfohlenen Verschleißgrenzen auf andere, unter ähnlichen Betriebsbedingungen laufende Rollenkettentriebe auch anderer Kettenteile ohne nochmalige Erprobung.

Unter ähnlichen Betriebsbedingungen laufende Rollenkettentriebe sind Kettentriebe, die offen betrieben und nicht oder unregelmäßig geschmiert werden, Staub- und Witterungseinflüssen ausgesetzt sind sowie annähernd gleichgroße Kettengeschwindigkeit und Leistungsübertragung aufweisen.

Literatur

- /1/ SCHULZE, J.: Teilbericht 4 zum Forschungsthema „Verschleißminderung“. Nr. 70-233/8; „Untersuchungen über Verschleißgrenzen für Rollenketten und Kettenräder“. Abschlußbericht des ILT Leipzig 1970
- /2/ BERGE, H. P.: Abschlußbericht „Erprobungen von Kettenrädern aus Kugelgraphitstein“ Nr. 66-199. Abschlußbericht des ILT Leipzig
- /3/ RUNKL, P.: Teilbericht 1 zum Forschungsthema „Verschleißminderung“ Nr. 68-233. Abschlußbericht des ILT Leipzig 1968 A 8407