

Bild 2. Einrichtung mit veränderter oberer Druckplatte

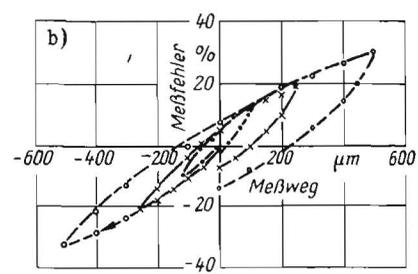
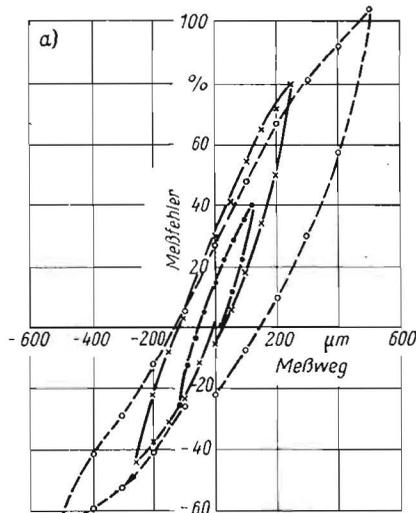


Bild 3. Meßfehler bei verschiedenen Meßwegen und Durchmessern der Druckplatte. Versuchsmaterial Häcksel aus Wiesengrasgemisch (TM-Gehalt \approx 84 Prozent, mittlere Häcksellänge \approx 60 mm). Fehlerkurven wurden im Uhrzeigersinn durchfahren:
 a) Druckmeßplatten-Durchmesser 50 mm
 b) Druckmeßplatten-Durchmesser 200 mm

gebracht (Meßweg positiv). Die Wiederholung dieses Vorgangs bei gleicher Füllung ergab die Fehlerkurven (Bild 3). Sie bestätigen die bisherigen Vermutungen, daß der Fehler stark vom Meßweg abhängig ist und bei gleichem Meßweg mit zunehmendem Durchmesser der DMP kleiner wird. Ihr Verlauf ist durch die Materialeigenschaften des Silierguts bedingt und gleicht mehr dem der Magnetisierungskurven ferromagnetischer Werkstoffe als den von Meßgeräte-Fehlerkurven. Wegen der Hysterese der Fehlerkurven ist eine exakte Angabe des Fehlers u. a. nur möglich, wenn neben dem Meßweg auch dessen vorheriger Verlauf bekannt ist. Die Untersuchungen wurden auf positive Meßwege ausgedehnt, weil sich bei Wanddruckmeßgeräten mit hydraulischer Druckübertragung die Flüssigkeit durch Temperaturerhöhung (Erwärmung durch Sonneneinstrahlung und oder Siliergut) ausdehnt.

4. Zusammenfassung

Nach einer kurzen Begründung der Notwendigkeit, den Meßfehler bei der Wanddruckmessung an Gärfutterbehältern mit Halmgutfüllung zu kennen, werden die Möglichkeiten

den Meßfehler rechnerisch und experimentell zu ermitteln, diskutiert. Es wird begründet, weshalb das Experiment der Berechnung vorgezogen wird. Für die experimentelle Fehlerbestimmung wird definiert, daß der Meßfehler gleich Null ist, wenn der Meßweg der Druckmeßplatte ebenfalls Null ist. Anhand von 6 Fehlerkurven wird der Einfluß des Meßwegs und des Durchmessers der Druckmeßplatte auf den Meßfehler dargestellt.

Literatur

- 1) Günther, W.: Vorschlag für eine belastungsgerechte Dimensionierung von industriemäßig bewirtschafteten Silagehochsilos. Forschungsabschlußbericht Institut für landwirtschaftliche Bauten bei der Bauakademie der DDR, Berlin 1973 (unveröffentlicht).
- 2) Zschaage, F.: Zur Problematik bei Wanddruckmessungen an Gärfutterbehältern. Dt. Agrartechnik 20 (1970) H. 10, S. 479.
- 3) Fürll, Ch.: Ein Beitrag zum Berechnen von Dichten und Horizontaldrücken bei der Lagerung landwirtschaftlicher Halmgüter in Behältern. Diss. Universität Rostock 1972.
- 4) Herold, B.: Rheologische Untersuchungen an Grashäcksel. Dt. Agrartechnik 20 (1970) H. 10, S. 475 und 476.
- 5) Porila, M.: O fiziko-chimičeskoj mehanike sel'skochozajstvennych materialov. Sb. nauč. Tr. est. sel'skochoz. Akad. Tartu 67 (1971). S. 33-41. A 9524

Der Einfluß der Fahrgeschwindigkeit auf die Beanspruchung tragender Teile und Rahmen von Landmaschinen

Dipl.-Ing. A. Lorenz, KDT, Institut für Landmaschinentechnik des VEB Weimar-Kombinat

In /1/ berichtete Bergmann über gesetzliche Vorschriften beim Transport von Landmaschinen auf öffentlichen Straßen bei höheren Fahrgeschwindigkeiten. Ergänzend dazu erscheint es notwendig, näheres zur fahrbahnbedingten Beanspruchung tragender Teile von Landmaschinen auszusagen und damit zum Teil vom Gesetzgeber vorgegebene Einschränkungen bezüglich der Bauart zu interpretieren.

1. Theoretische Vorbetrachtungen

Landmaschinen sind während ihres Einsatzes dynamischen Beanspruchungen durch die Fahrbahn und den technologischen Prozeß unterworfen.

Die größten Belastungen der Rahmen und anderer tragender Teile von Landmaschinen treten jedoch fast immer bei der Fahrt auf den meist sehr unebenen landwirtschaftlichen We-

gen sowie auf den verschiedenen Straßen auf und nur selten bei der unmittelbaren Arbeit.

Die von den Fahrbahnunebenheiten hervorgerufenen Kräfte wirken über die Reifen ohne weitere federnde Elemente in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit auf die Tragesysteme der Maschinen ein.

Zur Schaffung betriebssicherer Maschinen und zur Verwirklichung des ökonomischen Leichtbaus ist es erforderlich, die Größe der auf die Maschinen einwirkenden dynamischen Kräfte so genau wie möglich zu ermitteln und danach die Rahmen sowie andere tragende Elemente zu bemessen, d. h. die Rahmen der Landmaschinen werden nur so bemessen, daß sie den Beanspruchungen genügen, die während des ihrer Zweckbestimmung entsprechenden Einsatzes auftreten können.

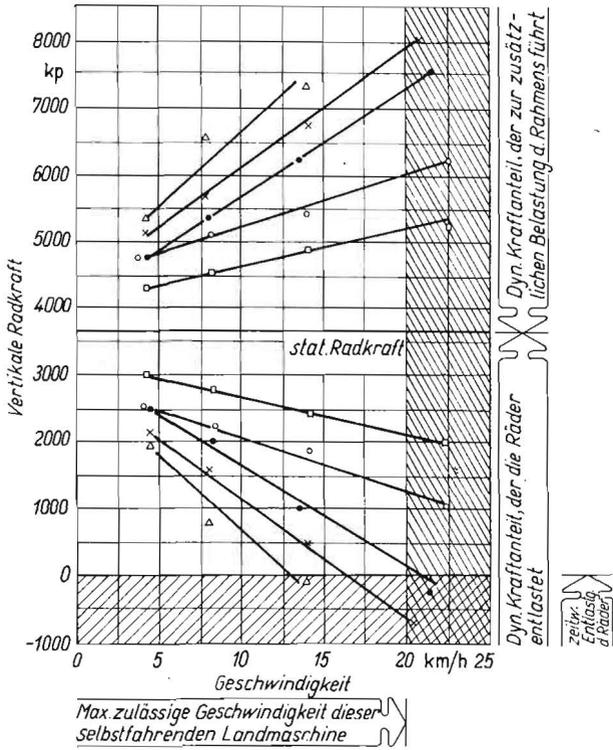


Bild 1. Repräsentative dynamische Radkräfte, die sich der statischen Radlast überlagern, an einem Triebbad einer selbstfahrenden Landmaschine bei der Fahrt auf verschiedenen typischen Straßen in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit:
 □ Asphaltstraße, ○ Kopfsteinpflaster, ● normaler Feldweg, X schlechter Feldweg, Δ sehr schlechter Feldweg

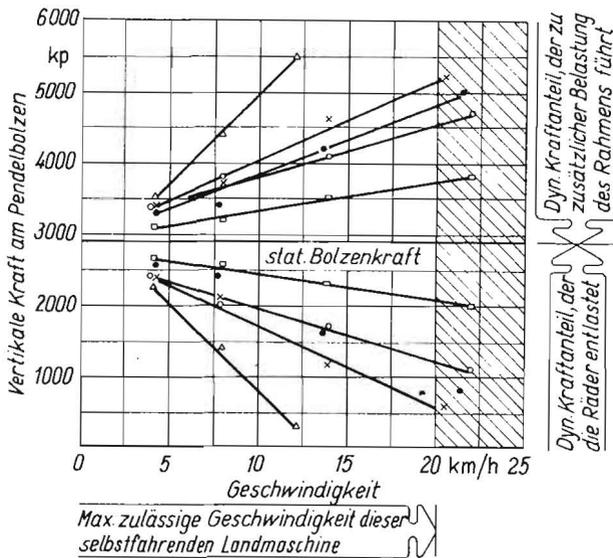


Bild 2. Repräsentative dynamische Kräfte am Pendelbolzen bei der Fahrt auf typischen landwirtschaftlichen Wegen in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit

2. Versuchsdurchführung und Darstellung der Ergebnisse

Zur wissenschaftlichen Durchdringung der Gestaltung und Beanspruchung der Tragsysteme von Landmaschinen wurden im IIT theoretische und praktische Untersuchungen an mobilen Landmaschinen unterschiedlicher Parameter durchgeführt und der Einfluß der Fahrgeschwindigkeit auf die Rahmenbelastung ermittelt.

Als Maß für die dynamischen Belastungen bei den im allgemeinen regellosen Schwingbewegungen dieser Landmaschinen

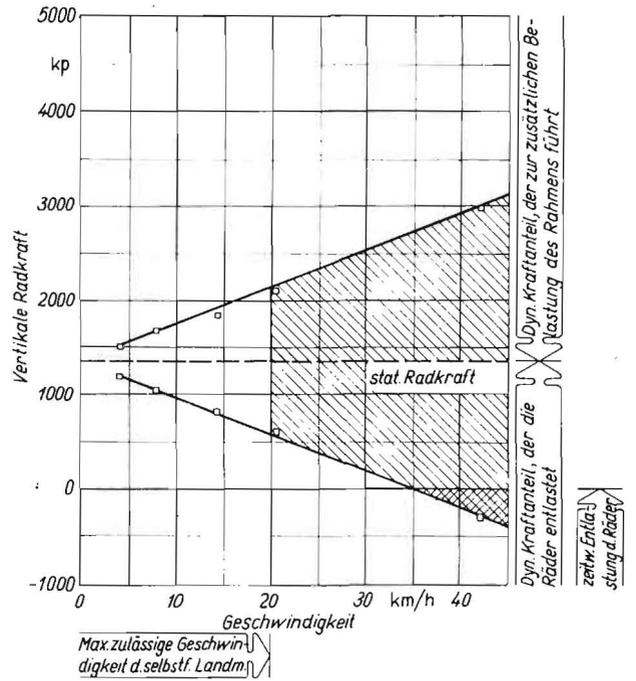


Bild 3. Repräsentative dynamische Radkräfte, die sich der statischen Radlast überlagern, an einem Triebbad einer selbstfahrenden Landmaschine bei der Fahrt auf guter Asphaltstraße

wurden bei der Fahrt auf verschiedenen typischen Fahrbahnen die von den Rädern auf die Achsen übertragenen vertikalen Kräfte registriert und die Ergebnisse statistisch aufbereitet. Die daraus abgeleiteten Kollektive der dynamischen Radkräfte ergeben im Wahrscheinlichkeitsnetz im wesentlichen Geraden, fügen sich also der Gaußschen Normalverteilung. Als repräsentative, in die statische Berechnung eingehende dynamische Radkräfte wurden davon die Kräfte betrachtet, die bei den Messungen mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,2 Prozent auftreten.

In den Bildern 1 bis 3 sind diese repräsentativen Radkräfte in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit und von verschiedenen typischen Fahrbahnarten dargestellt. Auf den ersten Blick ist das lineare Anwachsen der Radkräfte in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit zu erkennen. Das gilt sowohl für ein Triebbad einer selbstfahrenden Landmaschine (Bild 1), als auch für die vertikalen Kräfte am Pendelbolzen der Lenkachse, wo die Summe von 2 einzelnen Radkräften auf die Rahmen übertragen wird (Bild 2).

Die Aussage, daß die dynamischen Radkräfte statistisch betrachtet mit der Fahrgeschwindigkeit linear anwachsen, war von Schilling (2) bis 8 km/h belegt worden, während im IIT mit einer selbstfahrenden Landmaschine bis 22 km/h (Bild 1 und 2) und mit einer anderen auf guter Asphaltstraße bis 42 km/h dieser Sachverhalt meßtechnisch nachgewiesen wurde (Bild 3). Dabei geht eindeutig hervor, daß auch auf guten Fahrbahnen, z. B. Asphaltstraße, große Radkräfte auftreten.

Bild 3 zeigt, daß eine Verdoppelung der Fahrgeschwindigkeit von 20 km/h auf 40 km/h auch zur Verdoppelung der von den Rädern auf die Rahmen übertragenen dynamischen Vertikalkräfte führt. Damit wirken bei diesen im wesentlichen ungedeuteten Maschinen selbst bei der Fahrt auf sehr guter Asphaltstraße höhere Kräfte auf die Rahmen ein, als bei niedrigen Geschwindigkeiten (z. B. 10 km/h) auf sehr schlechten Feldwegen.

Die auftretenden dynamischen Kräfte infolge der Fahrzeugschwingungen, die selbst weit größer werden können als die statischen Radkräfte, müssen einerseits festigkeitsmäßig zu den statischen Radkräften addiert werden, um Bemessungs-

kräfte zu erhalten, andererseits müssen sie bei der entlastenden Schwingbewegung von den statischen Kräften subtrahiert werden, so daß bei schneller Fahrt die Räder zeitweise den Kontakt zur Fahrbahn verlieren. Das stellt eine große Gefahr für das Fahrstabilitätsverhalten der Maschine dar, da bei mangelnder Bodenhaftung die Maschine auch nicht ausreichend gelenkt werden kann. Das führt zu unkontrollierten Bewegungen bzw. zum seitlichen Versetzen der Maschine unabhängig vom Fahrer.

Aus Bild 1 ist zu erkennen, daß das Gefühl des mangelhaften Ansprechens auf Lenkbewegungen eintritt, wenn die nach oben geschilderter Methode ermittelten repräsentativen dynamischen vertikalen Radkräfte etwa gleich den statischen sind. Daher konnte auf sehr schlechtem Feldweg nicht mehr mit 22 km/h gefahren werden.

Diese Höchstgeschwindigkeiten können jedoch nicht bei allen praktisch vorkommenden Fahrbahnbeschaffenheiten erreicht werden. Der Festigkeitsberechnung und der Haltbarkeitsprüfung werden deshalb nur solche Geschwindigkeiten zugrunde gelegt, die vom Durchschnitt der Fahrer auf den verschiede-

nen typischen Fahrbahnen erreicht werden. Höhere Fahrgeschwindigkeiten als die für die jeweilige Landmaschine zugelassenen führen auch auf augenscheinlich gut eingeschätzten Fahrbahnen zu vorzeitigen Rahmenschäden und erfordern dadurch zusätzliche Ersatzteile und Instandsetzungsaufwand.

3. Schlußfolgerung

Die vom Hersteller zugelassenen Höchstgeschwindigkeiten dürfen aus den unter 2. genannten Gründen weder bei gezogenen bzw. aufgesattelten Landmaschinen noch beim Schleppen von selbstfahrenden Landmaschinen überschritten werden.

Literatur

- 1) Bergmann D.: Festlegungen und gesetzliche Vorschriften beim Transport von Landmaschinen auf öffentlichen Straßen bei höheren Fahrgeschwindigkeiten. *agrartechnik* 24 (1974) H. 11, S. 539—542.
- 2) Schilling, E.: Experimentelle und schwingungstheoretische Ermittlung von Kräften an selbstfahrenden Mähreschern zur Verbesserung ihres Entwurfs und ihrer Konstruktion. *Fortschritt-Berichte der VDI-Zeitschriften Reihe 14, Nr. 13* (1970). A 9703

Neues Verfahren zum Polieren

Ing. H. Kulwatz, KDT, VEB Prüf- und Versuchsbetrieb Charlottenthal
Betrieb des VEB WTZ Spezialisierte Landtechnische Instandsetzung Neuenhagen

1. Problemstellung

Auf vielen Gebieten der Metallbearbeitung werden Oberflächen von besonderen Güten gefordert, um unter anderem den Verschleiß und die Korrosion zu verringern sowie die Dauerfestigkeit und das Aussehen zu verbessern.

Dazu sind viele Verfahren und Maschinen entwickelt worden und innerhalb einzelner Verfahren wiederum verschiedene Verfahrensvarianten. In dieser Abhandlung wird nur auf das Polieren metallischer Werkstücke eingegangen */1/*.

Bisher sind im wesentlichen folgende Polierverfahren zum Einsatz gekommen:

- Verfahren mit gebundenem Poliermittel (Polierleinwand und feste Polierscheibe)
- Verfahren mit elastisch gebundenem Poliermittel (Gummi- und Elastomerscheiben)
- Verfahren mit ungebundenem Poliermittel (Polierpasten auf Filzscheiben usw.).

In der Praxis gibt es aber Fälle, bei denen die aufgezeigten Verfahren den technologischen Forderungen nicht voll gerecht werden, so z. B. beim Polieren von Kurbelwellenzapfen.

Die Oberfläche des Kurbelwellenzapfens hat im wesentlichen folgende Funktionen zu erfüllen:

- widerstandsfähig gegen Gleitverschleiß zu sein
- dem Ölfilm eine gute Haftung zu geben
- die Dauerfestigkeit günstig zu beeinflussen
- gute Notlaufeigenschaften zu gewährleisten.

Diese Forderungen werden mit einem neuen Werkzeug und Verfahren zum Polieren in einem bisher nicht möglichen Ausmaß erfüllt.

2. Beschreibung des Werkzeugs und des Verfahrens

Das Werkzeug und das Verfahren zum Polieren besteht darin, daß das Poliermittel mit einem eine vernachlässigbar ge-

ringe spezifische Adhäsion besitzenden elastischen Umhüllungsmittel (Silikonkautschuk) verbunden ist. Dadurch sind die Polierkörner in dem elastischen Umhüllungsmittel beweglich gelagert. Weiterhin läßt sich auch die Bewegung des Poliermittels im Umhüllungsmittel durch die Benetzung des Poliermittels vor dem Vergießen mit einem Trennmittel erzielen. Das Werkzeug führt die Bewegung eines elastischen Plungers aus, vibriert und muß mit einer Flächenanlage am Werkstück oder das Werkstück am Werkzeug bewegt werden. Mit dem Werkzeug gegen scharfe Kanten zu polieren ist nur bedingt möglich, da der Verschleiß des Werkzeugs unvermeidbar groß wird. Durch das neue Werkzeug und Polierverfahren lassen sich folgende Vorteile erreichen:

- relativ große Kornabmessungen sind anwendbar und damit ist ein schnelles Polieren möglich
- es treten keine Aufbauschneiden ein
- der Einlaufeffekt wird zum großen Teil vorweggenommen
- es werden nur die Rauigkeitsspitzen abgesichert oder breitgedrückt, wodurch ein relativ großer Traganteil der Oberfläche zur Rauhtiefe erreicht wird (Bild 1 und Tafel 1 und 2)

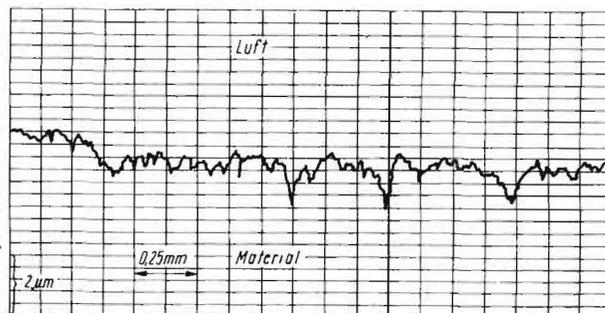


Bild 1. Traganteil nach dem Maßstab des Tastschnittmeßgeräts