




**NADEL-Lager
-Käfige**

**NADEL-Hülsen
-Büchsen**

LAGERNADELN

sind seit Jahren
millionenfach bewährt

INDUSTRIEWERK SCHAEFFLER
Fabrik der INA-Nadellager
HERZOGENAUACHb./Nürnb.
Telefon: Sa.-Nr. 5 <444>
Telex: 062191
Telegr.: Schaefflerwerk




HESTAL

HARTZINKEN

HESTERBERG
*die Gesenkschmiede
der Landwirtschaft*

170 JAHRE STAHLVERFORMUNG

INHALT

Dr. R. Koch und W. Ferlemann:	Seite
Versuche zur Mechanisierung des Rübenver- einzelns	33
Prof. Dipl.-Ing. H. Meyer:	
Zur Problematik des Sattelanhängers für Ackerschlepper	39
Direktor Otto Merker Dr.-Ing. Ehren halber	42
Dr. W. Glasow und Dipl.-Landw. Zimmer-Vorhaus:	
Physiologischer Aufwand und Schlepperbe- dienung	43
Dipl.-Phys. H. J. Pichler:	
Sorptionsisothermen für Getreide und Raps	47
Ing. K. Hain:	
Kräfteuntersuchungen an Verstellspindeln in landwirtschaftlichen Maschinen und Geräten	53
Rundschau	
Die 14. Konstrukteur-Tagung	62

Herausgeber: Kuratorium für Technik in der Land-
wirtschaft, Frankfurt am Main, Eschersheimer Land-
straße 10, Fachgemeinschaft Landmaschinen im VDMA,
Frankfurt am Main, Barkhausstraße 2 und Max Eyth-
Gesellschaft zur Förderung der Landtechnik, Frankfurt
am Main/Nied, Elsterstraße 57.

Hauptschriftleiter: Dr. H. Richarz, Frankfurt
am Main, Eschersheimer Landstraße 10. Tel. 5 57 68 u.
5 44 71.

Verlag: Hellmut Neureuter, Wolfratshausen bei
München. Tel. Ebenhausen 750. Alleinbesitz von H. Neu-
reuter, Icking.

Verantwortlich für den Anzeigenteil:
Ingeborg Schulz, Wolfratshausen.

Druck: Max Schmidt & Söhne, München 5, Klenze-
straße 40—42.

Erscheinungsweise: Viermal jährlich.

Bezugspreis: Vierteljährlich DM 4.— zuzüglich
Zustellungskosten. Ausland DM 5.—.

Bankkonten: Kreissparkasse Wolfratshausen,
Konto-Nr. 2382 u. Südd. Bank, München, Konto-Nr. 4636.

Postscheckkonto: München 832 60.

Anzeigenvertretung für Nordwestdeutschland und Hes-
sen: Geschäftsstelle Eduard F. Beckmann, Lehrte/Han-
nover, Haus Heideck, Telefon 2209.

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks,
der photomechanischen Wiedergabe und der Über-
setzung, vorbehalten.

Die 14. Konstrukteur-Tagung

Das Institut für Landtechnische Grundlagenforschung der Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig-Völkenrode, hat unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. W. Kloth auch in diesem Jahre wieder eine Tagung für Landmaschinen-Konstrukteure veranstaltet. Die Referate werden in der Schriftenreihe „Grundlagen der Landtechnik“ veröffentlicht. Ein Kurzauszug aus jedem Vortrag ist nachstehend wiedergegeben.

Dr.-Ing. W. Fahr:

Die technischen Anforderungen der Landmaschinen im Export

In dem Vortrag wurden zunächst die Versuchs- und Forschungsaufgaben in der Industrie behandelt, die die Voraussetzung für den Export von Landmaschinen und Schleppern darstellen. Im einzelnen wurden Versuchseinrichtungen und Versuchsdurchführungen in Wort und Bild gezeigt. Im zweiten Teil berichtete der Vortragende über seine Erfahrungen in Süd-Amerika und über die dortigen besonderen Einsatzverhältnisse. Dabei wurde den derzeitigen Reifenproblemen (Größe und Profil) besonders Rechnung getragen. Der Schluß des Vortrages faßte in einem Film interessante Maschinen-Versuche in Deutschland und Maschinen-Einsätze in Europa und Übersee zusammen.

Prof. Dipl.-Ing. H. Meyer:

Probleme der Schlepperentwicklung

In den Betrieben unter 20 ha ist in der Bundesrepublik nach ein großer Bedarf an Schleppern zu erwarten. Die Gesichtspunkte für die Wahl der Schlepperstärke wurden ausführlich besprochen. Verschiedene neuere Landmaschinen und Geräte stellen ganz bestimmte Anforderungen an die Fahrgeschwindigkeiten der Schlepper, die die richtige Gangstufung bei mechanischen Getrieben sehr erschweren. Die Vielzahl der Außendurchmesser der Ackerschlepperreifen bringt für die Schlepper- und Getriebeindustrie und für die Landwirtschaft große Schwierigkeiten. Die Möglichkeiten einer Bereinigung wurden behandelt. Der Anbau von Geräten am Schlepper bringt Erhöhung der Radlasten, über deren Größenordnung ebenso Beispiele gebracht wurden wie über die Beanspruchung der Reifen beim Fahren über ein Einzelhindernis unter dem Einfluß von Wasserfüllung, Anbaugeräte und Fahrgeschwindigkeit. Nach Besprechung von Einzelfragen der Reifenentwicklung zog der Vortragende einen Vergleich zwischen der Zugfähigkeit verschiedener Schlepperbauarten (Schlepper mit Hinterradantrieb, Allradantrieb, Raupe) und erörterte dann die Folgerungen, die sich ergeben können, wenn der Schlepper seine Leistung nicht mehr ausschließlich über die Triebräder absetzen muß.

Die Rücksicht auf den Menschen, dem die Maschine auch in der Landwirtschaft dienen soll, bedingt verschiedene Forderungen hinsichtlich wartungs- und reparaturgerechten Konstruierens, günstiger Lage der Bedienungselemente zum Fahrer, Fahrerkomfort, Lärminderung und Automatisierung.

Dr.-Ing. A. Seifert:

Betriebseigenschaften der Motoren für die Landwirtschaft

Eine Zusammenfassung zeigte den heutigen Entwicklungsstand der Zwei- und Viertaktverbrennungsmotoren für die Landwirtschaft nach Verbrennungsverfahren, Arbeitsdruck (kg/cm²), Hubraumleistung (PS/l), Leistungsgewicht (kg/PS) und Kühlungsart. Auf die Möglichkeiten der Leistungssteigerung bei Zwei- und Viertakt Dieselmotoren durch die Aufladung wurde kurz eingegangen.

Die Fragen der Luft- und Wasserkühlung sind noch lange nicht erschöpfend geklärt. Die Kenntnis der Temperaturverteilung am Zylinderkopf und an der Zylinderwandung bei verschiedenen Betriebszuständen sind für die Erhöhung der

Standzeiten von Ventilen, Zylinderlaufbüchsen, Kolbenringen von grundsätzlicher Bedeutung. Über die Ergebnisse von Versuchen mit 9 Schleppermotoren verschiedener Bauart, die zur Klärung dieser Fragen vom Institut für Schlepperforschung vor etwa 3 Jahren begonnen wurden, wurde berichtet. Auch die „kritischen Zylindertemperaturen“ wurden kurz beleuchtet. Zur Beurteilung des im landwirtschaftlichen Einsatz auftretenden Zylinderverschleißes an luft- und wassergekühlten Ackerschleppermotoren sind seit 4 Jahren vom Institut 17 Schlepper überwacht worden; der Zylinderverschleiß ist jährlich festgestellt worden. Der Vortragende berichtete über bisherige wesentliche Erkenntnisse aus diesen Untersuchungen über die verschiedenen Einflußfaktoren für den Verschleiß.

Die Zeiten zwischen Teil- und Grundüberholung und deren Umfang sind neben den Betriebsstoffkosten wesentliche Faktoren für die Wirtschaftlichkeit des Schlepperbetriebes. Obwohl bei einigen Motortypen der spezifische Kraftstoffverbrauch wesentlich herabgesetzt werden konnte, ist der mittlere spezifische Kraftstoffverbrauch bei 40 % Motorbelastung noch bei 250 g/PS_h geblieben. Flüssiggasbetrieb gewinnt wegen seiner Wirtschaftlichkeit mehr und mehr Bedeutung für Antriebsmotoren von Mähdreschern.

An Hand von Beispielen wurde gezeigt, daß auf konstruktivem Wege noch manches getan werden kann, um durch Erleichterung der Wartung wichtiger Organe des Motors Störungen rechtzeitig zu erkennen und für Abhilfe zu sorgen. Außerdem erhebt sich die Frage, ob durch Auswahl verschleißfester Werkstoffe für manche Konstruktionsteile ihre Standzeiten noch erhöht werden können. Die Frage der Verwendung von Narmal- und HD-Ölen ist geklärt. Auf dem Gebiet der Bekämpfung des Motorengeräusches und der Lästigkeit der Auspuffgase muß nach manches geschehen.

Dr.-Ing. H. Kremer (vorgetragen von Dr.-Ing. W. Söhne):

Die Seitenführungskraft der Räder

Für die Güte eines Rades und seine Eignung für einen bestimmten Bodenzustand in der Ebene ist der Rollwiderstand entscheidend. Man hat daher in der Vergangenheit schon viele Untersuchungen über den Einfluß der Radabmessungen, insbesondere des Durchmesser und der Felgenbreite, auf den Rollwiderstand bei verschiedenen Bodenverhältnissen angestellt. Darüber hinaus wird von den Rädern aber noch verlangt, daß sie auch seitliche Kräfte bei einem möglichst kleinen Schräglaufwinkel übernehmen können. Über diese Eigenschaft, die besonders beim Fahren am Hang von Bedeutung ist, gibt es nur wenig Untersuchungen. Im Institut für Landtechnische Grundlagenforschung wurde ein Versuchsgerät entwickelt, mit dem der Rollwiderstand und die Seitenführungskraft zweier mit gleichem Schräglaufwinkel gegeneinander gestellter Räder gemessen werden kann. Dabei kann die Radlast und der Schräglaufwinkel beliebig verändert werden.

Die Seitenführungskraft ist vom Schräglaufwinkel, von der Belastung, vom Raddurchmesser, der Felgenbreite und Felgenhöhe und schließlich von der Art und Beschaffenheit des Bodens abhängig. Sie steigt mit zunehmendem Schräglaufwinkel bei kleinen Winkeln zunächst stark an und nähert sich dann bei größeren Winkeln asymptotisch einem Grenzwert, dessen Überschreitung keine weitere Vergrößerung der Seitenführungskraft mehr bringt. Mit steigender Belastung wird der Schräglaufwinkel, bei dem dieser Grenzwert erreicht wird, immer größer. Der Rollwiderstand steigt mit zunehmendem Schräglaufwinkel ebenfalls, aber mit gerade umgekehrter Charakteristik. Bei kleinen Winkeln nimmt er nur wenig zu, dafür steigt er um so mehr bei größeren Winkeln. Bei größeren Raddurchmessern wird die Seitenführungskraft größer, der Rollwiderstand kleiner. Auf relativ festem Boden, wie Stoppelfeld und Wiese, spielt die Felgenhöhe keine

Rolle. Dagegen vergrößert sich die Seitenführungskraft auf lockerem, saattertigem Ackerboden bei einer Veränderung der Felgenhöhe von 8 mm auf 25 mm beträchtlich; eine weitere Erhöhung der Felge ergibt keine großen Verbesserungen mehr. Verkleinert man die Radbreite, so steigt besonders auf nachgiebigem Boden die Seitenführungskraft beträchtlich an. Diese Erhöhung wird allerdings durch größeren Rollwiderstand erkauft. Eine geringe Verkleinerung der Felgenbreite mit etwas höherem Rollwiderstand kann in manchen Fällen vorteilhafter sein als eine kostspieligere Vergrößerung des Raddurchmessers.

Dr.-Ing. W. Söhne: Versuche zur Verbesserung der Schlepperseitenführung am Hang durch Scheibensech

Am Hang stellt sich zwischen Schlepperlängsachse und Fahrtrichtung infolge der Gewichtskomponente des Schleppers in der Hangneigung ein Winkel ein, der sogenannte Schräglaufwinkel, der viele Arbeiten, insbesondere Hack-, Häufel- und Pflegearbeiten erheblich erschwert. Auf Vorschlag von Prof. Meyer wurde untersucht, ob diese Seitenkraft durch ein schräg zur Schlepperlängsachse gestelltes Messer- oder Scheibensech aufgenommen werden könnte.

Um einen Überblick über die Größe der von einem Sech ausgeübten Kräfte zu gewinnen, wurden Sechskomponentenmessungen an Messer- und Scheibensechen durchgeführt. Bei Messersechen waren die optimal erreichbaren Seitenkräfte immer nur von gleicher Größenordnung wie die erforderlichen Zugkräfte, d. h. Messerseche sind für den gedachten Zweck gänzlich ungeeignet. Bei Scheibensechen waren dagegen die erzielten Seitenkräfte, 1,8—2,2 mal so groß wie die erforderlichen Längskräfte. Mit zunehmendem seitlichen Anstellwinkel des Scheibensechs stieg die Seitenkraft zunächst steil an und erreichte bei 6—8° ein Maximum. Eine Erhöhung des seitlichen Anstellwinkels über diesen Wert hinaus ergab keine Zunahme der Seitenkräfte mehr, wohl aber eine beträchtliche Zunahme der Längskräfte und besonders große Schwankungen der Längskräfte, die durch das periodische Aufbrechen des Bodens hervorgerufen wurden. Es wurden Versuche auf lockerem, saattertigem Acker und auf hartem, festem Stoppfeld durchgeführt. Läßt man die Scheibe auf lockerem Boden in der verdichteten Spur eines schweren Schleppers laufen, ist die Seitenkraft etwa 2,6 mal so groß wie außerhalb der Spur. Die Längskraft steigt sogar um etwa das 3-fache. Längskraft und Seitenkraft eines Scheibensechs nehmen mit zunehmender Schnitttiefe progressiv zu, dagegen bleibt die Vertikalkraft in dem Bereich von 8—16 cm Schnitttiefe etwa gleich. Bei einer konstanten Belastung eines Scheibensechs können sich also ganz verschiedene Seitenkräfte und Zugwiderstände bei verschiedenen Schnitttiefen einstellen.

Im Anschluß an die Sechskomponentenmessungen wurden Seitenführungsversuche mit einem 27-PS-Schlepper am Hang mit an der Dreipunktkupplung angebautem Scheibensech gemacht. Zwar gelang es bei diesen Versuchen, den Schräglaufwinkel der Schlepperhinterräder auf Null zu verringern, jedoch wuchsen dabei durch die Anordnung des Scheibensechs hinter dem Schlepperhinterrad die Seitenführungskräfte an den Schleppervorderrädern so stark an, daß besonders auf nachgiebigem, leichtem Boden die Schleppervorderräder zu stark eingeschlagen werden mußten, und der Schlepper sich in einigen Fällen nicht mehr steuern ließ.

Dipl.-Ing. Lange: Seitenführungskräfte von Luftgummirädern

Das Problem der Seitenkräfte am rollenden Luftreifen ist bisher nur hinsichtlich seines Einflusses auf die Spurhaltung bei Kurvenfahrt und Bremsvorgängen auf harter, ebener Fahrbahn bei Geschwindigkeiten über 20 km/h untersucht worden. Die erst in jüngster Zeit aufgestellten Gleichungen über die Beziehung zwischen Seitenkraft und Schräglaufwinkel sind nur näherungsweise mit erträglichem Aufwand zu lösen und zur Betrachtung der Verhältnisse eines am Hang in Schichtlinie fahrenden Schleppers für den Konstrukteur wenig brauchbar, weil dabei eine Reihe bisher nicht berücksichtigter Einflußgrößen auftritt. Sie sollen in ihren Zusammenhängen auf harter Bahn und auf dem Acker untersucht

werden. Die Grenzen der Arbeit am Hang sind in erster Linie durch den Schräglauf gegeben. Die soeben ongelaufenen Versuche sollen zunächst auf harter Fahrbahn die Abhängigkeit des Schräglaufes eines belasteten Einachsschleppkarrrens von Hangneigung, Last, Schwerpunktshöhe und Reifenluftdruck klären. Es wurde über erste Versuchsergebnisse auf 3 Hangneigungen mit geänderter Last und Schwerpunktshöhe berichtet.

Dipl.-Ing. Thiel: Keilriemen an Mähwerksantrieben

Eine statistische Erfassung bereits bestehender Keilriemen-Mähwerksantriebe hinsichtlich ihrer typischen Merkmale ergab, daß die empfohlenen Bemessungswerte nach DIN 2215...18 für die Konstruktion der Keilriemenantriebe nicht immer erfüllt werden. Das ist wahrscheinlich mit ein Grund für die oft unbefriedigende Lebensdauer der Keilriemen. Die empfohlenen Werte müßten eher überschritten werden, da im Mähwerksantrieb das Drehmoment keineswegs konstant ist, sondern während des Betriebes dauernd mit der doppelten Messerfrequenz zwischen ontreibenden und rücktreibenden Drehmomenten pendelt. Die dabei in den Keilriemen auftretenden Zugkräfte übersteigen die nach DIN zulässigen Werte oft um ein Vielfaches.

Die Form des Drehmomentverlaufes ändert sich im Mähwerksantrieb beim Mähen gegenüber dem Leerlauf nicht stark, der charakteristische Verlauf bleibt meist erhalten. Es können somit grundlegende Untersuchungen über das Betriebsverhalten der Keilriemen im Mähwerksantrieb auch im Leerlauf durchgeführt werden.

Die im Mähwerk und in dessen Antrieb vorhandenen Massen bilden mit den wirksamen elastischen Gliedern mechanische Schwingungssysteme mit verschiedenen Eigenfrequenzen, die viele Oberwellen und Resonanzüberhöhungen im Drehmomentverlauf zur Folge haben. Obwohl Keilriemen verschiedener Typen und Fabrikate unterschiedliche Federkennlinien haben, werden die Schwingungserscheinungen im Keilriemenantrieb weniger durch sie als vielmehr durch die Betriebsbedingungen — wie verschiedene Keilriemenspannungen und Massenträgheitsmomente der Kurbelscheiben — beeinflusst.

Durch die Variationen von Riemen, Riemenanspannungen und Kurbelscheiben lassen sich durch Messungen günstige Betriebsbedingungen für die Keilriemen ermitteln.

Dr.-Ing. W. Söhne: Technische Probleme bei Bodenfräsen

Der Bau leichter Schlepper ist erst dann möglich, wenn die gezogenen Geräte durch direkt vom Motor angetriebene Werkzeuge ersetzt werden können, wie zum Beispiel bei den Fräsen. Der Vortragende gab zunächst einen kurzen Überblick über die Entwicklung der Bodenfräsen in den letzten 50 Jahren, an der von Meyenburg und später Prof. Halldack und seine Schüler in Verbindung mit der Fa. Siemens besonderen Anteil hatten. Sie führte zu den heutigen Gartenfräsen mit meist federnden Werkzeugen nach von Meyenburg. Dagegen hatten die Ackerfräsen noch keinen ähnlichen Erfolg. Hierfür waren landwirtschaftliche und technische Gründe maßgebend. Landwirtschaftliche Gründe waren das zu intensive Zerkleinern und Zerschlagen der Bodenkrümel und die davon herrührende Gefahr des Verschlammens der Bodenoberfläche auf Sand-, Löß- und leichten Lehmböden. Verbesserungen in dieser Richtung sind das Ziel weiterer Arbeiten, die unter anderem von den Instituten für Bodenbearbeitung und Landtechnische Grundlagenforschung begonnen wurden. Über sie konnte noch nicht berichtet werden, doch wurden einige technische, insbesondere energetische Probleme an der Fräse behandelt.

Zwei Entwicklungsrichtungen zeichnen sich ab: Auf steinfreien Böden kann man Fräsen mit starren Werkzeugen und einer Rutschkupplung, welche die gesamte Fräswelle bei Überlastung stillsetzt, verwenden. Für steinige Böden wird man jedoch federnde beziehungsweise federnd aufgehängte Werkzeuge oder einzeln durch Rutschkupplungen gesicherte Werkzeugkränze vorsehen. Der konstruktive Mehraufwand hierfür ist aber nicht unbeträchtlich. Verschleiß und Bruch der Werkzeuge sind zum Teil eine Werkstoff-Frage, bei der gewisse Fortschritte erzielt wurden.

Eine Verringerung der Leistungsaufnahme und der Bruchgefahr läßt sich durch eine Herabsetzung der Fräsendrehzahl beziehungsweise der Fräsumfangsgeschwindigkeit erzielen. Damit ist jedoch bei gleicher Fahrgeschwindigkeit eine Vergrößerung der Bissen verbunden, die nicht über ein bestimmtes Maß hinausgehen soll.

Mit Dehnungsmeßstreifen wurden die Drehmomente in der Gelenkwelle zwischen Schlepper und Fräse und damit die aufgenommene Leistung in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit bei verschiedener Fräswellendrehzahl auf leichtem und schwerem Boden gemessen. Daraus lassen sich die Drehmomente der Fräswelle und der Einfluß der Bissengröße errechnen.

Von entscheidender Bedeutung für einen gleichmäßigen Drehmomentenverlauf ist die Anordnung der Werkzeuge. Für jede Zahl von Werkzeugkränzen gibt es nur eine optimale Werkzeuganordnung. Danach dürfen niemals 2 Werkzeuge gleichzeitig in den Boden einschlagen; nebeneinanderliegende Werkzeuge sollen zur Verringerung der Verstopfungsgefahr um den jeweils größten erreichbaren Winkel gegeneinander versetzt sein.

Der innere Raum der Frösowalze soll möglichst frei von Störkörpern — dazu können sogar Schraubenköpfe gehören — sein. Durch günstige konstruktive Anordnung läßt sich auch der Schnittwiderstand des Werkzeugstiels erheblich herabsetzen. Gönsefußschore mit hinter dem Werkzeug ungeordnetem Stiel hoben zwar einen geringeren Energieverbrauch, neigen aber zum Verstopfen.

Ing. K. Hain: Wälzgetriebe

Von den Wälzgetrieben wurden die ungleichförmig übersetzenden Wälzhebelgetriebe behandelt, bei denen die Bewegungsübertragung durch ein paar miteinander in Berührung stehender Kurvenhebel so vorgenommen wird, daß zwischen den Kurven kein Gleiten auftritt. Auf diese Weise können die Reibungsverluste wesentlich herabgesetzt werden, da dann nur noch geringe Rollreibungsverluste auftreten. Bei einem Wälzhebelgetriebe aus zwei sich berührenden Wälzkurven kann das Übersetzungsverhältnis nicht konstant bleiben. Der sogenannte Übertragungswinkel als Winkel zwischen der gemeinsamen Tangente der beiden Wälzhebel und der Verbindungsgeraden der beiden Gestellpunkte ist ein Maß für die Güte der Bewegungsübertragung. Er darf einen gewissen Mindestwert nicht unterschreiten.

Wälzhebelgetriebe können dazu verwendet werden, eine Bewegung von einer Welle auf eine zweite, parallel dazu liegende Welle mit veränderlichem Übersetzungsverhältnis zu übertragen. Weiterhin ist es möglich, einen durch einen einfachen Lenker geführten Wälzhebel auf einer festen Wälzbank in der gleichen Weise, also ohne eine Gleitbewegung, abrollen und dabei von einem Punkt des bewegten Wälzhebels eine vorgegebene Kurve durchlaufen zu lassen. Für beide Aufgabenstellungen wurden Beispiele vorgetragen. Für den ersten Fall, also für die Bewegungsübertragung zwischen zwei parallelen Wellen, wurden Kurventafeln aufgestellt, aus denen für schwingende Bewegungen die günstigsten Kurvenformen bei gegebenen Schwingwinkeln unter Berücksichtigung des Übertragungswinkels sofort abgegriffen werden können. Die Kurventafeln gelten auch für die Umwandlung einer Geradschubbewegung in eine Schwingbewegung. Bei zwei hintereinandergeschalteten Wälzhebelgetrieben ist es sogar möglich, ein konstantes Übersetzungsverhältnis zwischen An- und Abtriebswelle bei ungleichförmiger Bewegung einer Zwischenwelle zu erzielen. Die günstigsten Bewegungsübertragungen bezüglich des Übertragungswinkels ergeben sich, wenn die Kurven der Wälzhebel logarithmische Spiralen, also Spiralen mit konstanter Steigung sind. Die Konstruktion der logarithmischen Spirale für gegebene Steigungswinkel, das ist in diesem Falle der Übertragungswinkel, ist verhältnismäßig einfach, auch hier wurde auf entsprechende Konstruktionen hingewiesen.

Obering. Flerlage: Ergebnisse der Untersuchungen über die Dreipunkt-Aufhängung

Der Zweck der durchgeführten Untersuchungen an der Dreipunkt-Aufhängung ist die Schaffung einer Norm, die über

den Entwurf DIN 9674 hinaus Abmessungen und Lage des Dreipunktsystems sowohl am Schlepper als auch am Gerät vorschreibt beziehungsweise empfiehlt, damit das „Gespann“ Schlepper—Gerät einwandfrei arbeiten kann, ohne daß erst umfangreiche Änderungen entweder am Schlepper oder am Gerät oder sogar an beiden Aggregaten vorgenommen werden müssen. Diese Untersuchungen sind nun soweit abgeschlossen, daß ein Normvorschlag gemacht werden konnte. Zunächst wurden die Begriffe und Bezeichnungen für das ganze Dreipunktsystem (Schlepper-Gerät) genannt, ferner der prinzipielle Unterschied zwischen reellem und ideellem Zugpunkt gezeigt. Die Forderungen von der Geräteseite her (Pflug) an die Dreipunkt-Aufhängung sowohl bezüglich der Funktion als auch bezüglich der Lage werden den Forderungen von der Schlepperseite her gegenübergestellt. Die wichtigsten sind von der Pflugseite her:

schneller Tiefen- und Seiteneinzug, Tiefen- und Seitenhaltung, schnelle Rückstellbewegung, Lage der Anlenkpunkte am Schlepper nicht variabel,

von der Schlepperseite her:

zusätzliche Hinterachsbelastung bei der Arbeit, bei gleichzeitig nur geringer Vorderachsentlastung. Gleiche Anlenkung bei verschiedenen Reifengrößen.

Nach kurzer Betrachtung der Kräfte am Pflug und am Schlepper in der Ebene wurden die Kräfteverhältnisse am Hang (und zwar bei Arbeit hangaufwärts und hangabwärts) theoretisch und praktisch untersucht, wobei sich herausstellte, daß die Abmessungen des Dreipunktgestänges, die in der Ebene das Optimum darstellen, auch für den Hang am günstigsten sind. Der Toleranzbereich für Lage und Abmessungen ist jedoch für die Hangarbeit enger als für die Arbeit in der Ebene.

Die Ergebnisse wurden in Form von Diagrammen aufgestellt und dienen als Grundlage für einen neuen Normvorschlag.

Dr.-Ing. W. Bergmann: Spannungen in Blechkonstruktionen

Beim Entwerfen von Maschinenteilen und Tragwerken aus dünnwandigen Blechen sind die Eigenheiten der dünnen Wandstärken besonders zu beachten. Im Gegensatz zu dickwandigen Bauteilen sind diese Konstruktionen sowohl bei Belastung senkrecht zur Blechebene (Biegung, Torsion) als auch in der Blechebene (Zug, Druck, Schub, Biegung) nicht immer voraussehenden, örtlich eng begrenzten Deformationen infolge instabiler Verhältnisse unterworfen. Es wurde daher an einer Reihe von verschiedenen versteiften Blechen die Steifigkeit und Festigkeit untersucht, wobei die Meßergebnisse in Form von Spannungsfeldern (Dehnungslinienfeldern und Spannungsverteilungskurven) mit denen aus der normalerweise üblichen Berechnung verglichen wurden. Die Bleche waren durch Sicken oder durch aufgeschweißte Profile versteift. Die Bleche und Versteifungsprofile hatten eine einheitliche Wandstärke von 1,5 mm. Diese Wandstärke kann für den Landmaschinenbau als untere Grenze angenommen werden.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß zwischen Rechnungs- und Meßergebnis zum Teil erhebliche Unterschiede sowohl hinsichtlich des Spannungszustandes als auch hinsichtlich der Größe der Spannungen bestehen. Schon bei einem biegebeanspruchten dünnwandigen Hutprofil sind die in der Zugzone liegenden freien Flansche nicht mehr gleichmäßig hoch beansprucht, sondern zeigen an den freien Flanschanten geringere Spannungen als an der Stegecke. Beim Sickenblech werden beispielsweise nur die äußersten Biegefasern der Sicken hoch beansprucht, während die in der unmittelbaren Nähe der Sicken gelegenen Blechteile fast spannungslos bleiben. Auf versteiften Blechen, deren Versteifungsprofile unsymmetrischen Querschnitt haben (Z- und L-Profil), entstehen bei Biegebeanspruchung infolge der schräg verlaufenden Trägheitsachsen besonders unübersichtliche Spannungsfelder. Durch Messung der Dehnungen in den Hauptdehnrichtungen lassen sich Aussagen über den Verformungsmechanismus machen, wodurch eine bessere Verformungsanalyse und demzufolge Ansätze für eine genauere Berechnung ermöglicht wurden.