

Einheiten, sie arbeiteten auf der rechten Seite. Der Fahrer sieht also über die rechte Schulter nach hinten, um die Arbeit zu beobachten. Ähnlich ist es beim Pflügen, der Fahrer blickt mehr nach hinten als nach vorn.

Aus diesen Gründen wurde der Hebel versuchsweise rechts vom Fahrer angeordnet. Dann können leicht die Bedienhebel für die Hydraulik unbeabsichtigt verstellt werden. Gleichzeitiges Heben einer Last und Ändern der Fahrgeschwindigkeit ist mit der rechten Hand allein nicht möglich. Denkbar ist die Anordnung des Verstellhebels unter dem Lenkrad, sofern eine Verwechslung mit anderen Hebeln ausgeschlossen ist.

Bei Frontladerarbeiten ist eine Getrieberegulation mit dem Handhebel allein nicht möglich. Eine Hand muß dauernd die Hydraulik bedienen, die andere lenken. Eine Kombination der Hydraulik- und Getriebesteuerung in einem Hebel scheint praktisch nicht durchführbar. So bleibt nur ein Pedal, mit dem die Fahrgeschwindigkeit gewählt wird. Dieses Pedal sollte jedoch etwas anders ausgeführt sein als die hier untersuchten. Die Nullstellung sollte schnell einstellbar sein. Dieses sollte erreicht werden bei einem Durchtreten des Pedals, nicht mit einer Mittelstellung. Dadurch würde dem Fahrer ein sicheres Fahrgefühl gegeben, er würde die Leistungsfähigkeit des Ackerschleppers besser ausnutzen.

Wenn gesagt wird, daß zum Einsatz dieser stufenlosen Getriebe eine automatische Regelung der Übersetzung nötig ist, dann werden die maximalen Stellgeschwindigkeiten sehr wichtig sein. Sie haben beim Frontlader und Wenden während der Erntearbeiten ihre Bedeutung. Die Regelung sollte auch so feinfühlig sein, daß auch in schwierigen Bodenverhältnissen nahe an der Kraftschlußgrenze gefahren werden kann.

Die durch diese Maßnahme erzielbaren Gewinne scheinen so gering, daß es fraglich ist, ob sie den Aufwand rechtfertigen. Wo die Arbeit es erlaubt, kann der Fahrer das Leistungsoptimum sehr gut annähern.

Die automatische Regelung der Leistung, beziehungsweise der Fahrgeschwindigkeit ist jedoch dann wünschenswert, wenn der Fahrer dadurch eine Hand für andere Betätigungen frei bekommt.

### Zusammenfassung

Vier Ackerschlepper mit hydrostatischem Getriebe einer Hydraulik-Firma wurden bei verschiedenen landwirtschaftlichen Arbeiten untersucht. Flächenleistungen und Arbeitsgeschwindigkeiten wurden gemessen und mit den entsprechenden Werten verglichen, die durch einen Ackerschlepper mit konventionellen, mechanischem Getriebe erreicht wurden. Die Faktoren, die die Versuche und dann die Ergebnisse beeinflussen, werden diskutiert.

Es wird auf eine Arbeit von MEYER [2] eingegangen, die über Versuche mit stufenlosem, mechanischem Getriebe in Ackerschleppern berichtet. Die entsprechenden theoretischen Betrachtungen werden untersucht.

Bei Arbeiten mit zapfwellengetriebenen Maschinen, wie Kartoffelsammelernter, Mähwerke oder andere Heuwerbungsmaschinen, wurden Erhöhungen der Fahrgeschwindigkeit von 10–20%, in einem Fall sogar bis zu 34,5% beobachtet. Bei Frontladerarbeiten wurde gefunden, daß die Leistungen besonders durch zufällige Einflüsse beherrscht werden. Es wurden Erhöhungen in der Geschwindigkeit bis zu 18,5% beobachtet. Beim Pflügen, wo ein niedrigerer Wirkungsgrad zu einer schlechteren Leistung der hydrostatischen Getriebe führen könnte, waren die Vergleiche nicht so ungünstig für dieses System, wie aufgrund von theoretischen Betrachtungen hätte vorausgesagt werden können.

Diese Untersuchungsreihe gibt nicht alle Daten für eine vollständige Beurteilung der Güte eines hydrostatischen Getriebes im Ackerschlepper; es wurden jedoch wertvolle Erfahrungen über die Bedeutung vieler Einflußfaktoren gesammelt.

### Schrifttum

- [1] NATION, H. J.: Some Pilot Field Comparisons between Tractors fitted with Hydrostatic or Mechanical Transmission. *Journal of Agricultural Engineering Research* 8 (1963), S. 355–375 (mit weiteren Schrifttumshinweisen)
- [2] MEYER, H.: Die Bedeutung eines stufenlosen Getriebes für den Ackerschlepper und seine Geräte. In: *Grundlagen der Landtechnik*, H. 11, S. 5.–12 VDI-Verlag Düsseldorf 1959

Jürgen Otto Wendeborn

## Komfort und Sicherheit für Schlepperfahrer

Das National Institute of Agricultural Engineering (NIAE) in Silsoe/England veranstaltete bisher alle zwei Jahre seinen „Open-Day“. Dabei konnten sich jeweils etwa 4000–5000 Besucher über aktuelle landwirtschaftliche und landtechnische Probleme informieren. Die große Zahl der Besucher machte es jedoch den Mitarbeitern des NIAE unmöglich, mit jedem einzelnen interessierten Gast einen ausreichenden Gedankenaustausch zu pflegen oder ihn genügend zu informieren. Um diesem Mangel zu begegnen, wurde jetzt mit dem „Subject Day“ ein neuer Weg beschritten. Hierunter wird eine Fachtagung verstanden, die einen ganz speziellen Problembereich in Vorträgen behandelt, die durch entsprechende Demonstrationen untermauert werden. Im einzelnen soll damit ein Überblick über vorliegende Arbeiten zum jeweiligen Thema gegeben werden. Wichtige Aufgaben für die Zukunft werden herausgearbeitet; die neuesten Forschungsarbeiten, die einige Wissenslücken füllen, sollen bekanntgegeben werden. Endlich werden die Untersuchungsmethoden, die für laufende und kommende Untersuchungen angewendet werden, durch Demonstrationsversuche erklärt.

Diese Veranstaltungen sollen in Zukunft alljährlich oder, wenn ein Bedarf vorliegt, auch häufiger stattfinden. Eingeladen wird hierzu neben der British Society for Research in Agricultural Engineering nur ein ganz spezieller Personenkreis, den das jeweilige Generalthema direkt berührt. Die Teilnehmerzahl soll so auf höchstens 300–400 Personen begrenzt bleiben. Die eingangs erwähnten „Open Days“ sollen daneben beibehalten, jedoch nur etwa alle fünf Jahre abgehalten werden.

Die erste Fachtagung wurde am 6. Oktober 1964 veranstaltet. Sie stand unter dem Rahmenthema „Komfort und Sicherheit für Schlepperfahrer“. Die Veranstaltung war für alle Beteiligten ein voller Erfolg. Als besonders günstig erwies sich die Kombination von Vortrag, Demonstration und Diskussion, die auch in dieser zeitlichen Reihenfolge jeweils gesammelt behandelt wurden. Mit sechs Vorträgen und elf Demonstrationsständen wurde das Thema sehr eingehend beleuchtet. Alle Vortragenden mit einer Ausnahme gehörten dem NIAE an.

### Die Vorträge mit den Demonstrationen

Nach den Begrüßungsworten von H. J. HAMBLIN gab T. C. D. MANBY einen einführenden Überblick über den gesamten Themenkreis. Der so sehr komplexe und vielschichtige Begriff von Fahrkomfort und -sicherheit wird analysiert. In ihm sind hauptsächlich folgende Einflüsse zusammengefaßt:

Intensität, Frequenz usw. von Schwingungen (u. a. vom Motor und der Fahrbahn angeregt);

die relative Lage der einzelnen Bedienelemente des Schleppers und von Zusatzausrüstungen zum Fahrer;

die benötigten Kräfte, um diese Hebel, Pedale zu bedienen;

die Möglichkeiten in der Änderung der Sitzhaltung, wobei die Sicht auf die verschiedenen Arbeitsgeräte noch gut den jeweiligen Erfordernissen entspricht;

die Höhe des Geräuschpegels;

weitere Umgebungseinflüsse: Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Gehalt von festen Bestandteilen in der Luft, Abgase des Schleppermotors;

allgemeine Anforderungen: einfaches Starten des Motors, die Zuverlässigkeit der Maschine im allgemeinen, leichter An- und Abbau von Geräten und die einfache und leichte Wartung;

Sicherheit bei Arbeiten auf Feld und Straße durch guten Entwurf und Konstruktion der Betätigungselemente, Schutz bei Überschlagen des Schleppers und die Art, Hilfseinrichtungen oder angehängte, angebaute oder aufgesattelte Maschinen mitzuführen (im Hinblick auf Verletzungsgefahr für den Fahrer und einfaches, leichtes Besteigen und Verlassen des Schleppers).

Für die Notwendigkeit der guten Auslegung eines Schleppers in bezug auf alle vorgenannten Punkte führt MANBY zwei wesentliche Gründe an, die sich glücklicherweise gut ergänzen:

1. Die Gesundheit und das Wohlbefinden der Fahrer wird dadurch günstig beeinflußt und erhalten;
2. ein Schlepper mit hohem Fahrkomfort und grober Fahrsicherheit kann sehr rationell eingesetzt werden, da der Fahrer beispielsweise die Fahrgeschwindigkeit der verfügbaren Motorleistung anpassen kann, weil die Schwingungen, erregt durch die Fahrbahn, erträglich bleiben, oder aber weil der Fahrer sich nicht so sehr anzustrengen braucht, so daß er den Schlepper über längere Zeiträume ununterbrochen fahren kann.

Allein diese beiden Argumente unterstreichen die Wichtigkeit der Probleme so sehr, daß von allen Seiten — Industrie und Forschung — an der Lösung oder Verbesserung gearbeitet werden muß.

#### *Fahrkomfort auf Schleppern*

Nach dem einführenden Referat sprach J. MATTHEWS über seine Arbeiten [1], mit denen er Werte über die auf den Schlepperfahrer einwirkenden mechanischen Schwingungen gewonnen hat. Seine Meßeinrichtung ist am Schlepper in Bild 1 zu erkennen. Am Rücken des Fahrers und am (starrten) Sitz wurde die Beschleunigung in ihren drei Komponenten gemessen; durch einen Kreisler wurden außerdem die Nick- und Wankwinkel der Schlepper bestimmt. Die Messungen wurden bei bestimmten Fahrgeschwindigkeiten und Fahrbahnen an drei Schleppern vorgenommen.

Die größten Beschleunigungen in allen Komponenten wurden am leichtesten Schlepper gemessen; hier liegt die Eigenfrequenz relativ hoch, der Schlepper kommt auf den gewählten Fahrbahnen leichter in resonanz-ähnlichen Zustand. Die absolut größte gemessene Komponente der Beschleunigung war  $2,1 g = 20,6 \text{ m/s}^2$  in der Vertikalen. Dieser Wert wurde erreicht beim kleineren Schlepper (36 PS) bei 4 km/h auf tief gepflügtem Acker beim Grubbern. Die entsprechenden Komponenten in der horizontalen Ebene waren absolut niedriger (bis zu 1,4 g), relativ jedoch ebenfalls sehr hoch.

Aus diesen Versuchen und der vorliegenden Literatur leitet MATTHEWS mehrere Forderungen ab, die die Schwingbeanspruchungen der Fahrer mindern können. Ein Sitzkissen allein ist keine ausreichende Isolierung gegen die Fahrbahnstöße, darüber hinaus muß ein gefederter und gedämpfter Sitz mit einer Eigenfrequenz um 1,5 Hz für den Schlepperfahrer vorhanden sein. (In England sind bislang völlig ungefederte Sitze gebräuchlich, im Gegensatz zu Deutschland.) Diese Sitze sollten mit reiner Parallelverschiebung arbeiten, auf das Fahrergewicht einstellbar sein, ausreichenden Federweg haben und nicht durchschlagen oder abheben.

Dieses alles sind Forderungen, die in Deutschland seit längerem bekannt sind, hier sind leider auch die Schwierigkeiten offenbar geworden, alle obigen Forderungen miteinander in Einklang zu bringen. — So erfordert eine niedrige Eigenfrequenz sehr große Federwege, um allzu häufiges Durchschlagen zu verhindern, die jedoch auf vielen Schleppern nicht vorhanden und erwünscht sind. — In England beginnt die Industrie erst jetzt, sich um diese ganzen Probleme zu kümmern. Insbesondere kommende Absatzsorgen im Exportgeschäft drängen auf günstige Lösung dieser Aufgaben.



Bild 1: Schlepper und Fahrer ausgerüstet für Beschleunigungs- und Nickbeziehungswise Wankwinkelmessung auf der konstruierten Prüffahrbahn

Als Zukunftslösung wird von MATTHEWS eine abgefederte Fahrerkabine vorgeschlagen, die alle Bedienelemente (Lenkrad, Kupplung, Bremse, usw.) enthält, so daß ihre relative Lage zum Fahrer sich nicht ändert. Diese Kabine könnte auch über ein Regelsystem die Unebenheiten ausgleichen. Bis diese Lösung einmal Wirklichkeit werden kann, soll versucht werden, günstige Bedingungen für einen gefederten Sitz zu erforschen. Hierfür sind spezielle Versuchseinrichtungen konstruiert worden, die innerhalb der Demonstrationen vorgeführt und erklärt wurden. Die Methode, im Fallversuch das Ausschwingen eines Sitzes zu beobachten, ist von BJERNINGER übernommen worden [2]. Mit hydrostatischem Antrieb soll eine Einrichtung arbeiten, die mechanische Sinusschwingungen erzeugt und ebenfalls der Sitzprüfung und -untersuchung dienen wird. In einem speziellen Prüfstand soll das Ausschwingen von Schlepperreifen untersucht werden. Man will auf die dynamische Federsteifigkeit und seine Eigendämpfung schließen. Eine weitere Einrichtung, die nach dem Prinzip eines Pendels arbeitet, dient zur Ermittlung der Trägheitsmomente von Schleppern.

Im anschließenden Referat sprach W. KIENE (Schlepperprüffeld Darmstadt) über die Prüfung von Schleppersitzen, die in Darmstadt schon Anfang nächsten Jahres in die bekannte technische Prüfung für Ackerschlepper aufgenommen werden soll. Die erste und wichtigste Bedingung für eine solche Prüfung muß sein, so sagt KIENE, daß die Ergebnisse unter wirklichkeitsnahen Verhältnissen gewonnen, daß sie repräsentativ sind und ohne weiteres auf wirkliche Einsatzverhältnisse übertragen werden können [3]. Ferner müssen die Prüfungsbedingungen jederzeit reproduzierbar sein, damit bei jeder Prüfung die gleichen Verhältnisse herrschen.

Aus diesen grundsätzlichen Überlegungen heraus wurde die Prüfmethode entwickelt. Zur Prüfung wird der Testschlepper über eine bestimmte Bahn gefahren. Das Bild 1 zeigt eine derartige Versuchsbahn, die vom NIAE angefertigt wurde. Die Konstruktion aus Holz und Stahl gestattet einen leichten Auf- und Abbau und die Reproduzierbarkeit der Fahrbahnverhältnisse, soweit sie auf die Fahrzeugschwingungen Einfluß nehmen. Die Unebenheiten dieser Teststrecke sind einem Feldweg mittlerer Güte [4] nachgebildet. Bei der Fahrt des Testschleppers mit einer noch festzulegenden Geschwindigkeit über diese Strecke werden die vertikalen Komponenten der Beschleunigung an Schlepper, Sitz und Fahrer gemessen. Als Bewertungsmaßstab für die Sitzgüte wird dann eine mittlere Beschleunigung herangezogen.

Zum Gesamtkomplex der Fragen des Fahrkomforts wird auch die Belästigung des Fahrers durch Geräusche gerechnet. Bei einem Industriearbeiter ist es selbstverständlich, so sagt S. W. R. COX in seinem Vortrag (siehe auch [5]), daß der Geräuschpegel, der ihn umgibt, untersucht und sofern möglich, gesenkt wird. Auch der Schlepperfahrer sollte keinen unnötigen Geräuschbelastungen ausgesetzt werden.

Es bestehen verschiedene Meß- und Auswertungsmethoden für die Frequenzanalyse des Geräuschpegels: d B (A), d B (B), d B (C), Stevens Mk6, Zwicker. Bei jeder Methode ist der Versuch unternommen worden, die Intensität in den verschiedenen Frequenzbereichen unterschiedlich stark zu bewerten, um der Empfindlichkeit des menschlichen Ohres gerecht zu werden. In der vorliegenden Arbeit bringt COX einen Vorschlag der Geräuschbewertung bei Langzeit-Beanspruchungen.

Auf internationaler Basis wird d B (A) angestrebt; dieser Maßstab wird auch von der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) bei ihren Prüfungen angewandt.

Durch allzu starke Motorgeräusche können Schädigungen des menschlichen Gehörs auftreten oder auch der Fahrer nutzt die Schlepperleistung nicht voll aus, weil ihm die Geräusche bei Vollast unangenehm sind. Durch Montage einer geeigneten Kabine läßt sich der Geräuschpegel im Inneren für den Fahrer entscheidend senken (nach Messungen von COX).

#### *Fahrsicherheit auf Schleppern*

Von H. J. NATION wurden interessante Probleme mit seinem Referat: „Komfort und Wirkungsgrad der Regelung von Schleppern mit stufenlosen Getrieben“ angeschnitten. Hier werden einige spezielle Gesichtspunkte vorgetragen, die aus einer umfangreichen

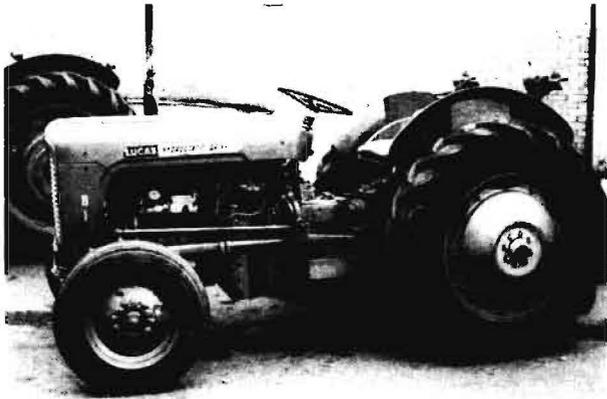


Bild 2: Ein Schlepper mit stufenlosem hydrostatischem Getriebe

Arbeit resultieren [6], die fortgesetzt wird. Es wurden Fragen des Fahrkomforts (ein Fahrzeug mit beispielsweise hydrostatischem Getriebe läßt sich leichter und bequemer fahren als ein herkömmliches) als auch der Fahrsicherheit (beispielsweise Abbremsen) behandelt. Ein stufenloses Getriebe kann in beiden Richtungen Verbesserungen ergeben.

Von NATION wurden zur Bremsfähigkeit mit hydrostatischem Getriebe Versuche unternommen. Es wurden die Wege bestimmt, die bei Abbremsung oder Beschleunigung aus verschiedenen stationären Fahrgeschwindigkeiten benötigt wurden. Die Versuchsanordnung wurde im Rahmen der Demonstrationen gezeigt. Einen hier eingesetzten Schlepper mit stufenlosem Getriebe zeigt Bild 2.

Bei normalem Start wurden bei Schleppern mit beiderlei Getrieben gleiche mittlere Beschleunigungen von etwa 0,1 g gemessen. Dieser Wert wurde nur etwa 50% größer, wenn das Anfahren abrupt ausgeführt wurde. (Das entspricht vergleichbaren Messungen in Deutschland.) Mit dem hydrostatischen Getriebe wurden in jedem Fall mindestens die gleichen Werte erreicht wie beim mechanischen Vergleichsgetriebe. Am Beginn des Vorganges wurden hier sogar kurzzeitig sehr hohe Beschleunigungen (bis zu 50 m/s<sup>2</sup>) an Getriebe und Rad gemessen. Durch die Elastizität des Reifens und durch Schlupf konnten diese Spitzen aber nicht in Fortbewegung umgesetzt werden. Als Maß für vergleichende Bremsversuche benutzte NATION die Bremsstrecke.

Ein Ergebnis dieser noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen wird schon jetzt gesagt, daß die Bremsfähigkeit eines hydrostati-

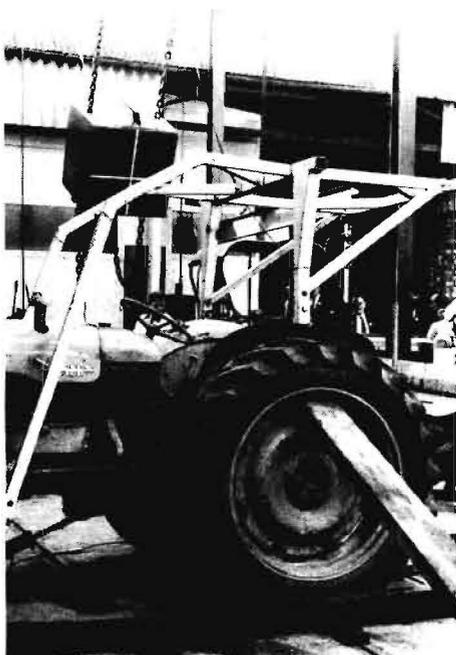


Bild 3: Die Prüfung von Sicherheitskabinen nach dem schwedischen Verfahren (links oben das Fallgewicht)

sehen Getriebes der einer mechanischen Bremsvorrichtung nicht nachsteht.

Im abschließenden Referat kam noch einmal T. C. D. MANBY zu Wort. Die Sicherheitskabinen, über deren Prüfung er sprach, sind ein weiterer wichtiger Gesichtspunkt der Fahrsicherheit [7]. Es haben sich schon zu viele Umsturz-Unfälle ereignet, wo ein Verdeck die schweren Verletzungen oder gar den Tod des Fahrers verhindert hätte; so kann die Bedeutung dieser Fragen nicht mehr unterschätzt werden. Außerdem kann mit der Sicherheitskabine der Fahrkomfort günstig beeinflusst werden, denn sie schützt auch vor den Unbilden des Wetters.

Seit drei Jahren wird vom NIAE an Prüfungen für Verdecke gearbeitet. Ursprünglich gab es nur den Test des wirklichen Umsturzversuches. Der Schlepper wurde mit Sicherheitsverdeck am Hang mit bekannter Steigung zum Umstürzen nach rückwärts oder nach der Seite gebracht. Diese Versuche wurden den Besuchern der Fachtagung vorgeführt. Da bei diesen Versuchen die Schlepper zu oft beschädigt wurden, waren in Schweden Labortests entwickelt worden, bei denen zwar das Prüfverdeck beschädigt wird, aber nicht der teure Schlepper. Die schwedische Prüfmethode wurde übernommen (siehe [8]), und hier verfeinert. Dieser Test sieht einen seitlichen Schlag auf das Verdeck mit bekannter Energie (Bild 3) und eine statische Belastung von oben vor. Schlagenergie und Vertikalkraft werden jeweils auf die Schleppergröße abgestimmt. Mit diesen Tests wurden die Besucher ebenfalls in einer Demonstration bekannt gemacht. Kriterien für die Güte einer Kabine sind die Größen der Verformungen an bestimmten Stellen. Auch von deutscher Seite (DLG) wird an diesen Problemen gearbeitet.

#### Schlußwort

Das National Institute of Agricultural Engineering ist mit seiner Fachtagung, dem "Subject Day", mit Erfolg einen neuen Weg gegangen, seine Arbeiten einem interessierten Publikum bekanntzugeben. Besonders die Kombination von Vortrag und Demonstration hat sich sehr gut eingeführt.

Die erste Tagung dieser Art brachte mit den Fragen des Fahrkomforts und der -sicherheit Probleme zur Sprache, die im Interesse aller dringend einer Lösung oder wenigstens Verbesserung bedürfen. Wenn auch noch viel Arbeit auf diesem Gebiet zu leisten sein wird, so brachte die Tagung doch schon einige schöne Ergebnisse und Erfolge und ließ auch in den Diskussionsbeiträgen die internationale Verflechtung erkennen.

#### Schrifttum

- [1] MATTHEWS, J.: Ride Comfort for Tractor Operators. *Journal of Agricultural Engineering Research* 9 (1964), S. 3—31 und 147—158
- [2] BJERNINGER, S.: Traktorsälar. Meddelande Nr. 307. Jordbrukstekniska Institutet, Ultuna 1964
- [3] KIENE, W.: Zur Prüfung des Sitzkomforts von Ackerschleppern im Rahmen der technischen Prüfung. *Landtechnische Forschung* 13 (1963), S. 10—13
- [4] WENDEBORN, J. O.: Die Unebenheiten landwirtschaftlicher Fahrzeuge. Vortrag gehalten auf der 22. Tagung der Landmaschinen-Konstrukteure 7.—9. 4. 1964 in Braunschweig-Völkenrode
- [5] COX, S. W. R.: Improvement of Working Conditions for Farm Machinery Operatives. 1. Noise Measurement and Analysis. *Journal and Proceedings of the Institution of Agricultural Engineers* 20 (1964), S. 36—46 und S. 63, 64
- [6] NATION, H. J.: Some Pilot Field Comparisons between Tractors fitted with Hydrostatic or Mechanical Transmission. *Journal of Agricultural Engineering Research* 8 (1963), S. 355—375 (siehe auch S. 187—191 dieses Heftes)
- [7] MANBY, T. C. D.: Improvement of Working Conditions for Farm Machinery Operatives. 3. Safety Aspect of Tractor Cabs and their Testing. *Journal and Proceedings of the Institution of Agricultural Engineers* 20 (1964), S. 53—62
- [8] Särskilt meddelande angående provning av skyddsramar och skyddshytter. Meddelande 1375. Statens Maskinprovningar, Ultuna 1959

Jürgen Otto Wendeborn

\*

Im Beitrag „Die Berechnung von landwirtschaftlichen Trocknungsanlagen mit dicken Schüttgutschichten“ in Heft 4/1964 der „Landtechnischen Forschung“ muß die Gleichung 13 auf Seite 117 wie folgt heißen:

$$XV_m = \frac{X_m - X_{gt}}{X_1 - X_{gt}} = \frac{1}{D} \left[ \frac{2}{1 + 2^x} + \frac{2^2}{2^2 + 2^x - 1} + \dots \right. \\ \left. \dots + \frac{2^D}{2^D + 2^x - 1} \right]$$

## Stellung und Aufgaben des Forschungsrates

Der Forschungsrat für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten wurde 1947 zunächst für das Gebiet der Landbauwissenschaften gegründet. Er ist zum großen repräsentativen Vertretungsorgan der Forschung auf den Gebieten Landbau, Forst- und Holzwirtschaft und Ernährung für die Bundesrepublik Deutschland geworden. Er umschließt die gesamte Hochschul- und hochschulfreie Forschung auf diesen Gebieten. Zugleich ist er die Dachorganisation aller wissenschaftlichen Gesellschaften der Ernährung, Land- und Forstwirtschaft.

Vier große Aufgabengebiete obliegen dem Forschungsrat.

Das älteste und wichtigste Aufgabengebiet ist die *Förderung der Forschung* auf den oben genannten Gebieten. Dies ist in verschiedener Weise möglich, so durch Aufstellung von Schwerpunktprogrammen, Anregung von Forschungskolloquien und insbesondere durch Beratung der zuständigen Stellen. Im Wege der Beratung des zuständigen Bundesministeriums und der Ressortministerien in den Bundesländern macht der Forschungsrat den Behörden Vorschläge über die Organisation der Forschung und die Forschungseinrichtungen sowie über die grundsätzliche Planung und spezielle Verteilung der Forschungsmittel. Die Begutachtung von einzelnen Forschungsaufträgen hat der Forschungsrat schon seit seiner Gründung, insbesondere für das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten durchgeführt. Auch die sogenannten Endberichte über abgeschlossene Forschungsaufträge des Bundesministeriums und der Länderministerien gehen durch das schriftliche Gutachterverfahren des Forschungsrates. Eine Erfassung aller durchgeführten und laufenden Forschungsarbeiten in einer Forschungskartei dient als Grundlage für die Bewertung späterer Forschungsaufträge ebenso wie für die Beratung von Bund und Ländern. Der Forschungsrat ist dabei besonders bemüht, die Leitlinien für die Forschung auf den Gebieten der Ernährungs-, Landbau-, Forst- und Holzwissenschaften im Bewußtsein der Entwicklung unserer Kenntnisse zu entwerfen. Neben dieser Förderung der Forschungsaufträge fördert der Forschungsrat die Zusammenarbeit freier Forschung und Hochschulforschung als eine seiner wichtigsten Koordinierungsaufgaben. Unter anderem werden vom Forschungsrat besondere und aktuelle Probleme der Forschung aufgegriffen und erörtert.

Eine zweite große Aufgabe des Forschungsrates, die damit eng zusammenhängt, ist die *Zusammenarbeit mit den wissenschaftlichen Gesellschaften und den einzelnen Forschern*. Durch Veranstaltung und Förderung von Fachtagungen gibt er dem Wissenschaftler, darunter auch dem wissenschaftlichen Nachwuchs, die Möglichkeit der Kontaktaufnahme mit den Fachkollegen. Vor allem aber hat der Forschungsrat das Bestreben, als Dachorganisation die zahlreichen wissenschaftlichen Gesellschaften auf dem Gebiet Ernährung, Land- und Forstwirtschaft zu betreuen und zur gemeinsamen Arbeit zu verbinden. Er betrachtet es als eine seiner vornehmsten Aufgaben, die im Zuge der unumgänglichen und zeitgemäßen Spezialisierung sehr stark aufgeteilten Teildisziplinen zusammenzuführen und ihre Zusammenarbeit im Sinne einer Zusammenschau der Teilergebnisse zu fördern. Dies geschieht auf gemeinsamen Sitzungen des Forschungsrates, seiner Sektionen und einzelner Arbeitsgremien. Diesem Ziel dienen aber auch größere Fachtagungen. Hierbei wird außerdem als eine der wichtigsten Aufgaben die Förderung und die Gewinnung des wissenschaftlichen Nachwuchses betrachtet. In gleicher Weise soll aber auch die Arbeit der einzelnen wissenschaftlichen Gesellschaften über die Geschäftsstelle durch Beratung und durch finanzielle Hilfen gefördert werden. Die Kontaktpflege mit ausländischen Institutionen und Wissenschaftlern ist eine spezielle Aufgabe des Forschungsrates. Abgesehen von der politischen und wirtschaftlichen Zusammenarbeit der Kulturenationen betrachtet der Forschungsrat die Fühlungnahme und Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Wissenschaften als besonders dringend. Mit Erfolg wurden zahlreiche Interessenten aller Fachgebiete aus dem Ausland beraten und mit den entsprechenden Institutionen in der Bundesrepublik zusammengeführt.

Das dritte große Aufgabengebiet des Forschungsrates liegt auf dem Gebiet der *Dokumentation*. Bekanntlich ist die wissenschaftliche und andere Literatur wie auf allen Gebieten, so auch auf dem Gebiet der Agrarwissenschaften so stark angestiegen, daß ihre Bewältigung nur mit Hilfe von zentralen Dokumentationseinrich-

tungen möglich ist. Seit dem 1. Januar 1963 arbeitet im Rahmen des Forschungsrates die Zentralstelle für Dokumentation der Landbau-, Forst- und Ernährungswissenschaften. Eine Reihe von Fachdokumentationsstellen für die einzelnen Wissenschaftsgebiete, die an Bundesanstalten oder an Hochschulen errichtet und dadurch über die ganze Bundesrepublik verstreut sind, sind ihr angegliedert. Die Literaturlisten der Fachdokumentationsstellen werden mit Hilfe von Maschinen in der Zentrale aufbereitet und stehen in kürzester Zeit dem literatursuchenden Wissenschaftler zur Verfügung. Weitere Veröffentlichungen des Forschungsrates sind die periodischen Berichte über die Ergebnisse der Forschung in den einzelnen Fachgebieten, die von international anerkannten Wissenschaftlern erarbeitet wurden. Eine Neuauflage des Verzeichnisses der „Forschungsstätten der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft in der Bundesrepublik Deutschland“ ist zur Zeit in Bearbeitung. Ein im Auftrage der CICRA (Centre International pour la Coordination des Recherches en Agriculture) beim Forschungsrat erarbeitetes Verzeichnis der europäischen halbamtlichen und privaten Forschungsstätten wird in diesem Jahr noch fertiggestellt. Der Publikation von Forschungsergebnissen und Pflege der öffentlichen Beziehungen dient der vom Forschungsrat herausgegebene Presse- und Informationsdienst „Berichte aus der land- und forstwirtschaftlichen Forschung“. In Zukunft wird dieser Dienst noch weiter im In- und Ausland verbreitet werden.

Ein vierter Aufgabenkreis bezieht sich auf das Verhältnis des Forschungsrates zur Praxis der einschlägigen Gebiete. Nachdem sich in der Wissenschaft eine stärkere Aufteilung der Fachgebiete durchgesetzt hat, ist der Forschungsrat für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten das *repräsentative Organ der Forschung gegenüber der Praxis*. Der Forschungsrat betrachtet es deshalb als seine Aufgabe, in Arbeitsausschüssen gemeinsam mit Vertretern der Praxis akute Fragen der Land- und Forstwirtschaft und ebenso der Ernährungswirtschaft zu besprechen und die zeitgemäßen Ergebnisse der Forschung auszuwerten. Ferner wird auf eine Zusammenarbeit mit den land-, forst- und ernährungswirtschaftlichen Organisationen Wert gelegt. Dem dient auch die Beratung der Praxis in öffentlichen Vortragsveranstaltungen.

\*

## Regel Studentenaustausch

Der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) ist die deutsche Zentrale für den Austausch studentischer Praktikanten. Hier laufen die Fäden der 34 Mitgliedsländer zählenden „International Association for the Exchange of Students for Technical Experience“ (IAESTE) zusammen, da der Leiter der DAAD-Praktikantenabteilung zugleich Generalsekretär der Organisation ist.

Die Bundesrepublik ist mit Abstand der austauschstärkste Partner der IAESTE. Man rechnet wieder mit rund 5000 Studenten technischer und naturwissenschaftlicher Fächer, die in diesem Sommer zwischen Deutschland und den übrigen Mitgliedsländern in Europa und Übersee ausgetauscht werden. Ungefähr 3500 junge Ausländer werden in deutschen Betrieben erwartet oder sind bereits eingetroffen, darunter 900 Praktikanten aus nichteuropäischen Ländern. Erstmals praktizieren sieben japanische Studenten in Deutschland, und es ist damit zu rechnen, daß im nächsten Jahr auch junge Deutsche in Japan praktizieren können. Ägypten stellt mit rund 800 Praktikanten wiederum das stärkste Ausländerkontingent, aber auch aus Österreich kommen zwischen 600 und 700 Praktikanten, darunter viele an österreichischen Hochschulen eingeschriebene Ausländer. Etwa 400 Köpfe zählt die Gruppe belgischer IAESTE-Praktikanten.

Bis zu 150 ausländische Praktikanten haben einige deutsche Großunternehmen der Chemie, des Automobilbaus, der Metallverarbeitung und des Elektroapparatebaus aufgenommen.

Den 3500 ausländischen IAESTE-Praktikanten stehen rund 1200 deutsche Studenten gegenüber, die während der Sommerferien einen Teil ihrer Praktika im Ausland ableisten werden. Frankreich, England und die USA sind nach wie vor die von deutschen Studenten bevorzugten Austauschländer. Die Nachfrage übersteigt hier das Angebot der Praktikantenplätze. Besonders groß ist das Defizit an Praktikantenstellen in Frankreich.

## INHALT:

Essex E. Finney und Carl W. Hall: Der Einfluß der Belastungsfläche bei mechanischer Zerstörung des Kartoffelgewebes . . . . . 161

Manfred Kahrs: Die Grundlagen der hydrostatischen Leistungsübertragung . . . . . 168

Alfons Riemann: Belüftungstrocknung von Getreidegarben . . . . . 181

### Rundschau:

Vergleichsversuche von Ackerschleppern mit hydrostatischem und mechanischem Getriebe beim landwirtschaftlichen Einsatz . . . . . 187

Komfort und Sicherheit für Schlepperfahrer . . . . . 191

### Anschriften der Verfasser:

Dr. Essex E. Finney, Forschungsassistent im Institut für Landtechnik der Michigan State University, East Lansing, Michigan/USA.

Prof. Dr. Carl W. Hall, Direktor des Instituts für Landtechnik der Michigan State University, East Lansing, Michigan/USA.

Dipl.-Ing. Manfred Kahrs, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Landmaschinen der Technischen Hochschule, Braunschweig, Langer Kamp 19a (Direktor: Prof. Dr.-Ing. H. J. Matthies).

Dr. Alfons Riemann, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Landtechnik der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn, Nußallee 5 (Direktor: Prof. Dr.-Ing. Dr. agr. h. c. C. H. Dencker); jetzt: Landwirtschaftsassessor an der Landwirtschaftskammer Westfalen-Lippe, Münster (Westf.), Schorlemer Straße 26.

Dipl.-Ing. Jürgen Otto Wendeborn, Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Schlepperforschung der FAL, Braunschweig, Bundesallee 50 (Direktor: Prof. Dipl.-Ing. H. Meyer).

**Herausgeber:** Kuratorium für Technik in der Landwirtschaft, 6 Frankfurt am Main, Neue Mainzer Straße 37-39, und Landmaschinen- und Ackerschleppervereinigung im VDMA, 6 Frankfurt am Main, Barckhausstr. 2.

**Schriftleitung:** Dipl.-Ing. W. Hanke, Dr. F. Meier; 6 Frankfurt am Main, Barckhausstraße 2, Telefon 72 01 21, Fernschreiber 411 321.

**Verlag:** Hellmut-Neureuter-Verlag, 819 Wolfratshausen bei München, Telefon: Ebenhausen 5320. Inhaber: Frau Gabriele Neureuter u. Söhne, Verleger, Icking. Erscheinungsweise: sechsmal jährlich. Bezugspreis: je Heft 5.— DM zuzüglich Zustellkosten. Ausland: 6.— DM. Bankkonten: Kreissparkasse Wolfratshausen, Konto-Nr. 2382 und Deutsche Bank, München, Konto-Nr. 58 338, Postscheckkonto: München 83 260.

**Druck:** Brühlsche Universitätsdruckerei, 63 Gießen, Schließfach 221.

Verantwortlich für den Anzeigenteil: Ursula Suwald.

Anzeigenvertretung für Nordwestdeutschland und Hessen: Geschäftsstelle Eduard F. Beckmann, 316 Lehrte/Hannover, Postfach 127, Telefon 22 09.

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Für Manuskripte, die uns eingesandt werden, erwerben wir das Verlagsrecht.

# WALTERSCHEID

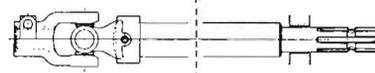


Gelenkwellen,  
Überlast- und Freilauf-  
kupplungen  
für Landmaschinen  
und Sonderantriebe

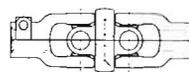
**Serienmäßige  
Ausführungen von  
Gelenkwellen  
auf der Grundlage  
des Baukasten-  
Systems**



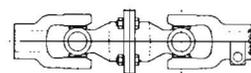
Gelenkwelle



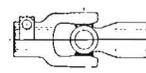
Zwischenwelle



Doppelgelenk



Doppelflanschgelenk



Einfachgelenk

Gelenk- und Zwischenwellen können starr oder teleskopartig ausziehbar geliefert werden. Eine Kombination von Gelenkwelle und Zwischenwelle ergibt den Gelenkwellenstrang zur Überbrückung großer Längen und Vermeidung zu starker Beugewinkel.

Serienmäßige Längen, Mitte-Mitte Kreuzgelenk

zusammengeschoben von 455 - 1415 mm  
ausgezogen von 615 - 1815 mm

**Kugelgelagerter, nicht rotierender Unfallschutz**

Handbuch „Gelenkwellen und Überlastkupplungen“  
auf Anforderung

Jean **WALTERSCHEID** KG Sieburg - Lohmar

52 Sieburg · Postfach 128 · Ruf: Lohmar \* 471  
(Vorwahl 02246) FS 08 83318