

Tafel 1. Einsatzspiegel der Drillmaschine A 221

Arbeits- und Transportzustände		Transport Hof — Feld					Fahrt auf dem Feld z. Saatgut	Fahrt bis zum Saatan-schluß	Drillen	Wenden	Transport Feld — Hof					einmalige Transporte	
		A km	K km	nF km	sF km	ssF km	min	min	min	min	A km	K km	nF km	sF km	ssF km	A km	K km
Transportzug	E	0,725	0,725	0,975	1,825	0,750					0,725	0,725	0,975	1,825	0,750	10	10
	G	130	130	175	328	135					130	130	170	328	135		
Arbeitszug	E						8,5	8,5	334	35							
	G						1530	1530	60000	6300							
Rahmen	E	0,725	0,725	0,975	1,825	0,750	8,5	8,5	334	35	0,725	0,725	0,975	1,825	0,750	10	10
	G	130	130	175	328	135	1530	1530	60000	6300	130	130	170	328	135		
Transportachse	E	0,725	0,725	0,975	1,825	0,750					0,725	0,725	0,975	1,825	0,750	10	10
	G	130	130	175	328	135					130	130	170	328	135		
Saatkasten	E	0,725	0,725	0,975	1,825	0,750	8,5	8,5	334	35	0,725	0,725	0,975	1,825	0,750	10	10
	G	130	130	175	328	135	1530	1530	60000	6300	130	130	170	328	135		
Drillhebel	E								334								
	G								60000								
Egge	E								334								
	G								60000								
Spurlockerer	E								334								
	G								60000								
Spurreißer	E						8,5	8,5	334	35							
	G						1530	1530	60000	6300							

A Asphaltstraße; K Kopfsteinpflasterstraße; nF normaler Feldweg; sF schlechter Feldweg; ssF sehr schlechter Feldweg
 E Einsatzzyklus; G Gesamtnutzungsdauer

Weiterhin ist genau bekannt, auf welchen Umfang die gemessenen Belastungskollektive extrapoliert werden müssen. Die Extrapolation ist relativ leicht durchführbar, da innerhalb eines Belastungszustands ein nach Verteilungsgesetz und Mittelwert konstantes Kollektiv vorliegt.

Literatur

- /1/ Cottin, D.: Programm zur Ermittlung der Einsatzspiegel von Landmaschinen. Wiss.-techn. Arbeitsunterlagen des ILT Nr. 3, 1973.
- /2/ Müller, J.: Grundlagen der Systematischen Heuristik. Schriften zur sozialistischen Wirtschaftsführung. Berlin: Dietz Verlag 1970.

A 9617

Aufgaben der Theorie der Maschinen und Mechanismen in der Landtechnik

Prof. Dr. sc. techn. J. Müller, KDT, Universität Rostock, Sektion Landtechnik

1. Arbeitsgegenstand der TMM

Eine Maschine zur Be- und Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte ist — wie jede andere Verarbeitungsmaschine — aufgebaut aus

- einer technischen Einrichtung zum Erzeugen des Antriebes, der sogenannten Antriebsmaschine (meist Verbrennungsmotor)
- technischen Einrichtungen zum Übertragen und Umformen von Bewegungen und Kräften, sowie den hierdurch bewegten
- Arbeitselementen,

die dann unmittelbar mit dem zu be- oder verarbeitenden landwirtschaftlichen Stoff in Berührung kommen. Die Energie wird der Maschine von außen zugeführt; im Fall des Verbrennungsmotors in Form von flüssigem Kraftstoff.

Die technischen Einrichtungen zum Übertragen von Bewegungen und Kräften werden durch mechanische, hydraulische und pneumatische Einrichtungen verschiedener Art verkörpert:

- | | |
|------------------------------|-----------------|
| Rädergetriebe | Kurbelgetriebe |
| Schraubenge triebe | Kurvengetriebe |
| Zug- und Druckmittelgetriebe | Schrittgetriebe |

Zur Gruppe der Druckmittelgetriebe gehören die hydraulischen Getriebe, einschließlich hydraulischer und pneumatischer Steuerelemente; dieses Gebiet, das sich aufgrund seiner theoretischen Grundlagen wesentlich von den mechanischen

Getrieben unterscheidet, hat sich zu einem selbständigen Wissenschaftsgebiet, der sogenannten „Hydraulik und Pneumatik“, entwickelt.

Die klassische „Getriebelehre“ behandelt vorwiegend strukturelle Zusammenhänge sowie Verfahren zur Analyse und Synthese von Mechanismen. Sie stellt damit einerseits Methoden zur Untersuchung des Aufbaus sowie der Bewegungs- und Kraftverhältnisse von Getrieben bereit als auch andererseits Methoden zum Ermitteln der Abmessungen von Getrieben zum Verwirklichen vorgegebener Bewegungs- und Übersetzungsverhältnisse.

Die hohen Anforderungen, die an Getriebe von Hochleistungsmaschinen hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Präzision gestellt werden, können aber nur dann erfüllt werden, wenn nicht nur die kinematischen, sondern auch alle technischen Belange berücksichtigt werden, also Fragen der Herstellung, der Werkstoffe, des Betriebs und der Erhaltung. Dieser Aufgabe sucht die „Getriebetechnik“ gerecht zu werden, und zwar unter besonderer Berücksichtigung der durch hohe Arbeitsgeschwindigkeiten bedingten dynamischen Einflüsse.

Getriebetechnische und maschinendynamische Probleme sowie Fragen der Getriebekonstruktion und Herstellung getriebetechnischer Funktionselemente berühren sich sehr eng, so daß in der Sowjetunion die einzelnen Wissenschaftsgebiete

- Getriebetechnik
- Maschinendynamik
- Hydraulik und Pneumatik

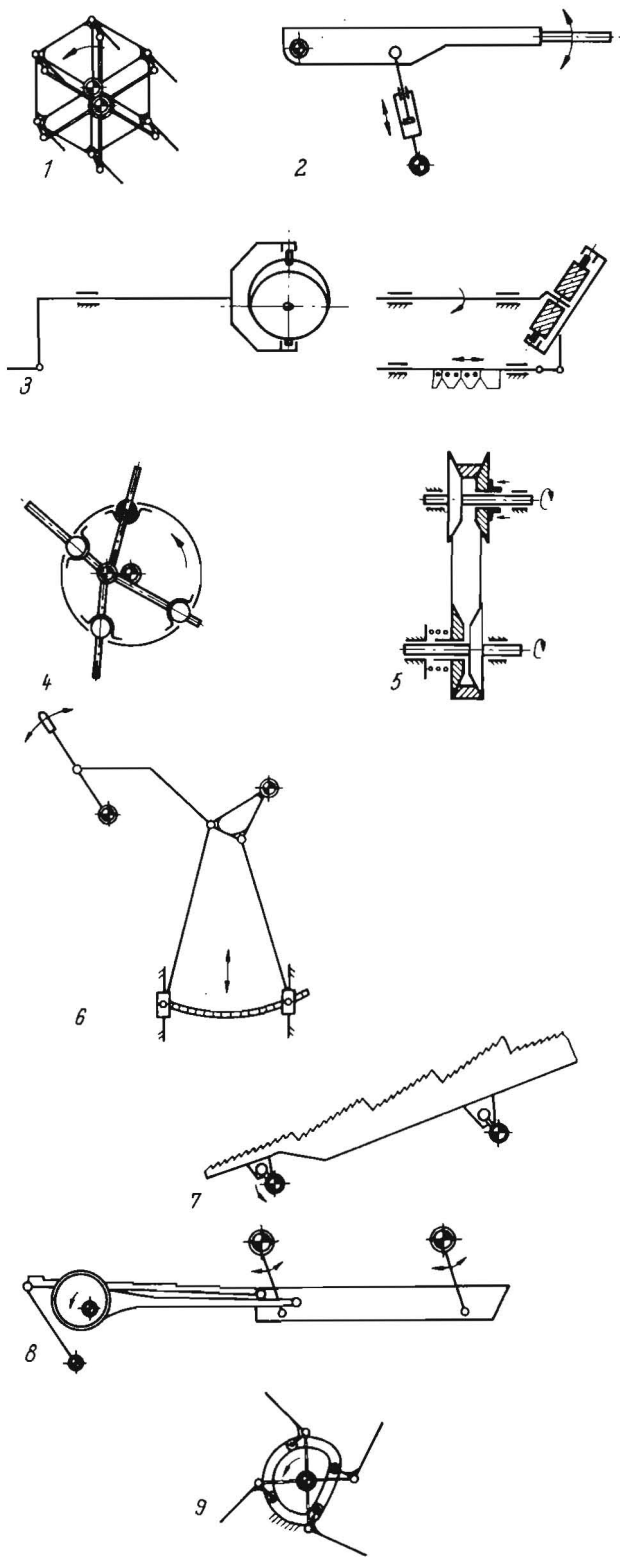


Bild 1. Einige getriebetechnische Baugruppen des Mähdreschers E 512: 1 Haspelmechanismus, 2 Aushebemechanismus für Haspel, 3 Taumelscheibengetriebe, 4 Zinkentrommelmechanismus, 5 Keilriemenvariator, 6 Verstellmechanismus für Dreschkorb, 7 Strohschüttler-Mechanismus, 8 Getriebe zur Siehbewegung, 9 Getriebe der Aufnahmeeinrichtung (pick-up)

zu einem Komplex von Wissenschaftsgebieten mit der Bezeichnung „Theorie der Maschinen und Mechanismen (TMM)“ zusammengefaßt sind. Diese Auffassung beginnt sich international durchzusetzen; die Gründung einer internationalen und bei der UNESCO eingetragenen Gesellschaft IFTOMM (International Federation for Theory of Machines

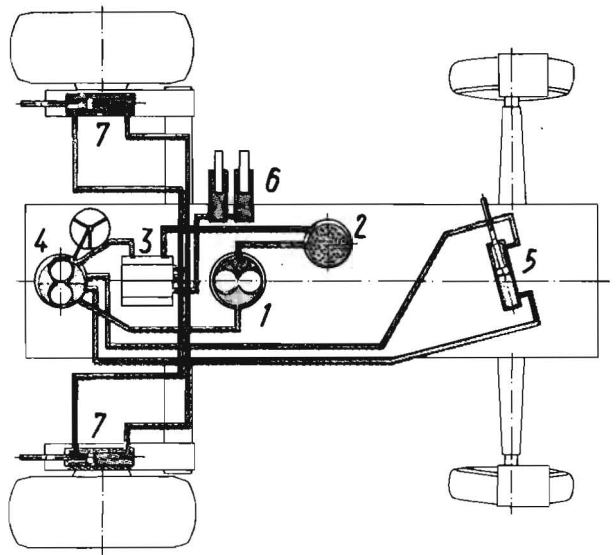


Bild 2. Hydraulische Baugruppen des Schwadmähers E 301 (VEB Kombinat Fortschritt, Neustadt); 1 Zahnradpumpe, 2 Ölbehälter mit Flüssigkeitsfilter, 3 Wegeventilbatterie, 4 hydraulische Lenkeinheit, 5 Arbeitszylinder für Lenkung, 6 Steuerteil zum Verstellen des Variators, 7 Arbeitszylinder zur Verstellung des Schneidwerks

und Mechanisms) im Jahre 1969 anlässlich des II. Weltkongresses für TMM zeugt davon. Die DDR ist durch die KDT, FV Maschinenbau, als Mitglied in dieser internationalen Organisation vertreten /1/.

Beim Projektieren und Konstruieren einer Maschine kann die Frage der geeigneten Antriebsmaschine nicht losgelöst von den Einrichtungen zur Bewegungs- und Kraftübertragung sowie den Arbeitsorganen und ihren technologischen Aufgaben betrachtet werden. Ebenfalls ist beim Behandeln des dynamischen Verhaltens der Getriebe — sowie der gesamten Maschine — auch das Verhalten der Antriebsmaschine mit zu berücksichtigen. Aus diesen und schließlich nicht zuletzt aus kapazitätsmäßigen Gründen wurde an der Sektion Landtechnik der Universität Rostock dem komplexen Wissenschaftsbereich TMM das Gebiet der Antriebsmaschinen und der Fahrwerke mit zugeordnet.

2. Zur Konstruktion und Entwicklung von Einrichtungen zur Kraft- und Bewegungsübertragung

Welche Einrichtungen zum Weiterleiten und Umformen von Bewegungen und Kräften finden in Landmaschinen vorwiegend Anwendung? Gibt es in der Landtechnik bevorzugt angewendete Getriebearten?

Die industriemäßige Produktion in der Landwirtschaft bedingt den Einsatz hochmechanisierter und teilautomatisierter Maschinen, in denen die einzelnen Arbeitsvorgänge mit Hilfe von Mechanismen realisiert werden. Als Demonstrationsbeispiel seien zwei moderne Großmaschinen näher betrachtet, und zwar zunächst die zusammengestellten getriebetechnischen Baugruppen, die am Mähdrescher E 512 — ohne Berücksichtigung der Antriebsmaschine — eingesetzt sind (Bild 1):

Haspel und Verstelleinrichtung für Zinkeneneigung	Siebantrieb
Aushebemechanismus für die Haspel	Fahrwerksvariator
Mähmesserantrieb	Lenkungsmechanismus
Zinkentrommelmechanismus	Schaltgetriebe
Aufnahmeeinrichtung (pick-up)	Kettengetriebe
Strohschüttler-Mechanismus	Riemengetriebe
Dreschtrommelantrieb (Keilriemenvariator)	Gelenkwelle
Verstellmechanismus des Dreschkorbs	

Man erkennt unmittelbar, daß allein an der einen beliebig herausgegriffenen landtechnischen Großmaschine fast alle Getriebearten verwendet werden, um die Steuerbewegung der Arbeitsorgane in notwendiger Weise zu erzeugen.

Als Demonstrationsbeispiel für die Anwendung hydraulischer Baugruppen an modernen landtechnischen Großmaschinen sei der Schwadmäher E 301 (VEB Kombinat Fortschritt, Neustadt) angeführt (Bild 2).

Hat der Konstrukteur die Aufgabe, eine Baugruppe zu entwerfen, deren Aufgabe im Weiterleiten und Umformen von Bewegungen und Kräften zwecks Steuerung von Arbeitselementen besteht, so sind Ausgangspunkt

1. die Kenntnis des zu realisierenden Wirkprinzips [2] sowie
2. qualitative und quantitative Angaben derjenigen Parameter, die den technologischen Ablauf des zu realisierenden Arbeitsvorgangs festlegen.

Diese Angaben erarbeitet der Technologe der landwirtschaftlichen Produktion zusammen mit dem Landtechniker. Das darauf aufbauende Entwickeln der Baugruppe vollzieht sich methodisch, wie im Bild 3 dargestellt und nachfolgend am Beispiel „Mähmesserantrieb“ für einige Phasen erläutert wird:

Ausgehend von der zu realisierenden Operation (Grundverfahren)

„Schneiden von Halmgut“

und dem daraus vom Landtechniker abgeleiteten, geeigneten Wirkprinzip [2]

„Schneiden durch hin- und hergehende Messer“

erarbeitet der Entwicklungsingenieur die *getriebetechnische Aufgabenstellung*

„Umformen einer gleichmäßigen Drehbewegung in eine geradlinig wechselsinnige Bewegung zum Zwecke des Antriebs des Mähmessers“.

Die geeignete Getriebebauform findet der Konstrukteur durch systematisches Entwickeln möglicher Bauformen aus bekannten kinematischen Ketten [3/ 4], durch Heranziehen von Bauformenkatalogen und Leitblättern [5/ 6/ 7] sowie durch konstruktionssystematisches Entwickeln von Arbeitsprinzipien nach der Methode der ordnenden Gesichtspunkte [6/ 7/ 8]. Bild 4 zeigt beispielsweise eine Auswahl von nur wenigen der möglichen getriebetechnischen und hydraulischen Bauformen zum Verwirklichen des vorgegebenen Wirkprinzips.

Durch weiteres Präzisieren der getriebetechnischen Aufgabenstellung (z. B. Hub $s = 72$ mm, Bewegungsgesetz harmonisch) und systematisches Entwickeln sowie Ansetzen

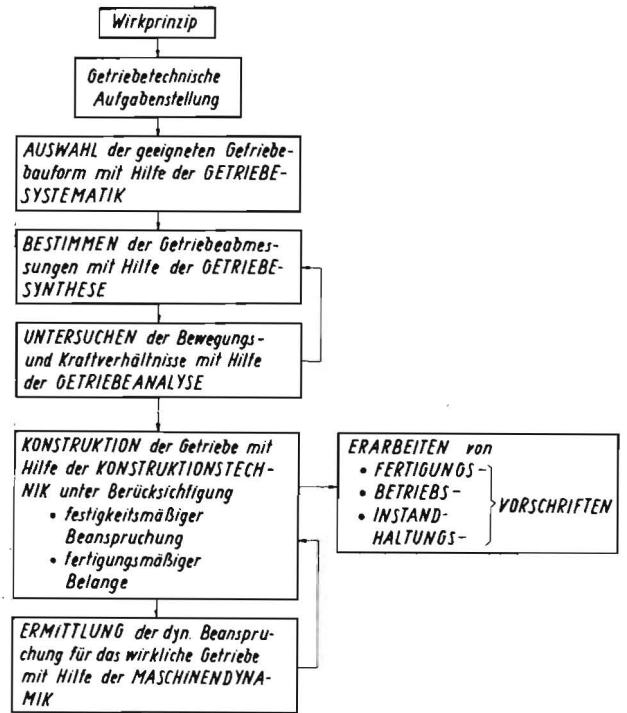


Bild 3. Schema für die Phasen der Entwicklung getriebetechnischer Baugruppen

der Fehlerkritik finden sich geeignete Lösungen, aus denen unter Berücksichtigung maschinen- oder betriebspezifischer Belange die geeignetste auszuwählen ist; Bild 1 (3) zeigt das im E 512 vorgesehene Taumelscheibengetriebe. Wissensspeicher, in Form von Bauformen- und Funktionskatalogen können diesen Prozeß der Suche nach den geeigneten Bauformen abkürzen und rationalisieren helfen. Für das Bestimmen der Abmessungen des Getriebes — also für die Synthese — hat die Getriebewissenschaft sehr umfangreiche Unterlagen und Verfahren bereitgestellt. [3/ 10]

Erfüllt das entwickelte Getriebe in kinematischer Hinsicht die Anforderung, beginnt der Konstrukteur mit dem maschinenbaulichen Gestalten des Getriebes und Erstellen der Fertigungsunterlagen unter Heranziehen der Verfahren der Konstruktionstechnik. Bild 5 zeigt beispielsweise die Konstruktion der Taumelscheibenlagerung am Schneidwerk des Mähdreschers E 512.

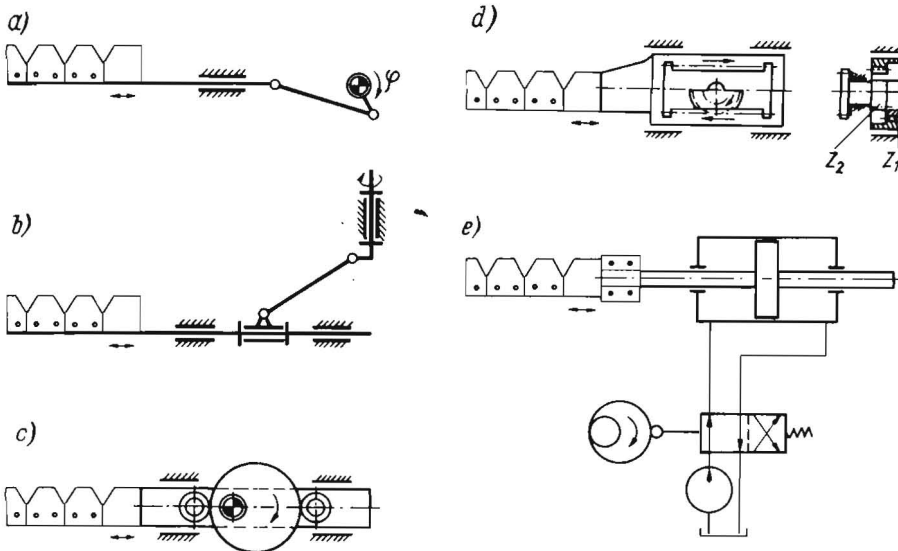


Bild 4. Getriebetechnische und hydraulische Bauformen zum Realisieren des vorgegebenen Wirkprinzips „Schneiden durch hin- und hergehende Messer“; a) ebenes Kurbelgetriebe (Schubkurbel), b) räumliches Kurbelgetriebe (räumliche Schubkurbel), c) ebenes Kurvengetriebe, d) Rädergetriebe (Zahnstangen mit halben Ritzeln Z_1, Z_2) [5], e) hydraulischer Arbeitskolben mit Drehschiebersteuerung [9]

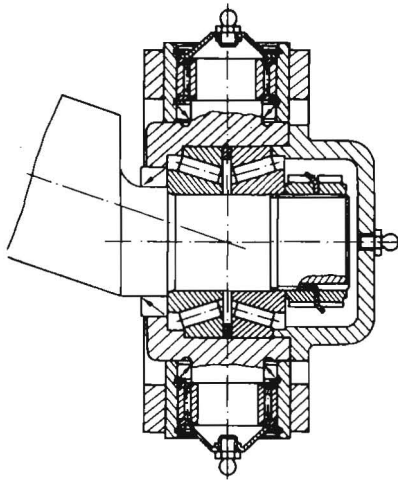


Bild 5. Taumelscheibenlagerung am Messerschneidwerk des Mähdeschers E 512

Die hohen Arbeitsgeschwindigkeiten der modernen Landmaschinen verursachen eine starke dynamische Beanspruchung der getriebetechnischen Baugruppe, daraus ergibt sich für den Konstrukteur die Notwendigkeit, die dynamischen Einflüsse infolge der Massenkräfte zu erfassen und beim maschinenbaulichen Gestalten der Getriebe zu berücksichtigen; das Verhalten der Antriebsmaschine ist vielfach in diese dynamische Betrachtung mit einzubeziehen /11/.

Wird berücksichtigt, daß jeder Fertigung eine bestimmte Toleranz zuzubilligen und ein Getriebe im allgemeinen nur funktionsfähig ist, wenn die Gelenke die erforderlichen Spiele aufweisen, dann lassen hohe Arbeitsgeschwindigkeiten sofort die weitere Frage in den Vordergrund treten, welche Einflüsse die Fertigungsungenauigkeiten der einzelnen Funktionselemente sowie die notwendigen Gelenkspiele auf das dynamische Verhalten ausüben /12/ /13/ /14/.

Für gleichmäßig übersetzende Getriebe ist ebenso wie für ungleichmäßig übersetzende die Erforschung dieser Zusammenhänge, die die Betriebstauglichkeit wesentlich beeinflussen, begonnen worden /15/ bis /18/. Die Lösung dieser Aufgabe erfordert eine maschinendynamische Betrachtungsweise und Berücksichtigung der wirkenden Elastizitäten; das Finden des Minimalmodells, das den praktischen Verhältnissen mit möglichst geringem mathematischem Aufwand nahekommt, stellt die zentrale Teilaufgabe dar /11/.

Wie aus der Zusammenstellung möglicher Bauformen für den Mähmesserantrieb (Bild 4) zu ersehen ist, lassen sich neben getriebetechnischen Baugruppen auch hydraulische Baugruppen zur Lösung angeben. Für das Lösen anderer Mechanisierungsaufgaben ist es ähnlich, d. h., zur Verwirklichung des gleichen technologischen Arbeitsprozesses lassen sich Baugruppen einsetzen, bei denen das Bewegungs- und Kraftumformen entweder hydraulisch oder mechanisch oder in kombinierter Weise erfolgt. Dem Konstruktions- und Entwicklungsingenieur obliegt die Entscheidung, ob die hydraulische, mechanische oder die kombinierte mechanisch-hydraulische Baugruppe die geeignetste Lösung darstellt.

3. Aufgaben der TMM in der Ausbildung

Die Funktionsbeschreibung einzelner, in der Landtechnik eingesetzter Maschinen und Geräte und deren darin enthaltenen Antriebsmaschinen, getriebetechnischen und hydraulischen Baugruppen vermittelt zwar Kenntnisse über deren Wirkungsweise, aber nicht über grundlegende Zusammenhänge. Nur wenn diese beherrscht werden, kann der Absolvent beispielsweise andere Konstruktionen begreifen und einschätzen. Er kann dann auch selbstschöpferisch an der Entwicklung neuer leistungsfähiger Einrichtungen zur Rationalisierung des Produktionsprozesses mitwirken. Das ist für

einen Konstrukteur neuer Maschinen eine Selbstverständlichkeit, für den im praktischen Einsatz tätigen Technischen Leiter oder Instandhalter aber eine unbedingte Notwendigkeit.

Unter Berücksichtigung der Wissenschaftsgebiete, die zum komplexen Wissenschaftsbereich TMM der Sektion Landtechnik der Universität Rostock gehören, sowie unter Berücksichtigung der Ausbildungsziele und der Absolventencharakteristik seien ableitend von den in Projektierung, Entwicklung und Instandhaltung bestehenden Aufgaben einige wesentliche Schwerpunkte der Ausbildung im Gebiet TMM genannt:

- Analyse und Synthese von Getrieben sowie Konstruktion getriebetechnischer Baugruppen zum Mechanisieren und Automatisieren landtechnischer Arbeitsprozesse unter Berücksichtigung technischer und ökonomischer Anforderungen
- Untersuchen und Beurteilen des maschinendynamischen Verhaltens von Baugruppen und Maschinen sowie Aufstellen von Berechnungsmodellen
- Ermitteln und Beurteilen des Betriebsverhaltens hydraulischer Baugruppen zur Bewegungs- und Kraftübertragung, einschließlich ihrer Hilfseinrichtungen
- Projektieren und Entwerfen hydraulischer Baugruppen und Anlagen unter Verwendung industriell angebotener Bauelemente
- Untersuchen des Betriebsverhaltens und der Einsatzgrenzen von Antriebsmaschinen sowie deren Auswahl für vorgegebene Anwendung
- Anwenden der Verfahren der Technischen Diagnose
- Erarbeiten von Aufgabenstellungen für entsprechende Entwicklungs- und Forschungsaufgaben

Um die Ausbildungszeit rationell zu nutzen, sind die Lehrveranstaltungen zwar von den Grundlagen her allgemein zu fassen, aber bewußt anwendungsbezogen zu gestalten und an Beispielen moderner Landmaschinentechnik zu vertiefen. Beim Behandeln des Entwurfs einer getriebetechnischen oder hydraulischen Baugruppe sind auch gleichzeitig die landtechnischen Zusammenhänge mit zu erläutern und zu rekapitulieren. Beim konstruktiven Gestalten der Baugruppen sind nicht nur die fachspezifischen Zusammenhänge zu üben, sondern auch die in den anderen maschinenbaulichen Querschnittsfächern — wie Technische Mechanik, Konstruktionstechnik, Werkstoffkunde, Fertigungstechnik u. a. — vermittelten grundlegenden Fähigkeiten und Fertigkeiten zu üben.

Die Ausbildung muß so angelegt sein, daß der Absolvent in der Lage ist, eine vorgegebene praktische Aufgabe auf ein vereinfachtes Modell zurückzuführen (Modellfindung), und zwar in Kenntnis der qualitativen Einflüsse der Vereinfachungen, um damit entweder unter Heranziehen bekannter Zusammenhänge die Aufgabe selbst zu lösen oder als Grundlage für eine Auftragserteilung an Dritte (Spezialisten) die Aufgabe präzisieren zu können.

Ein besonderes Problem besteht für den Studenten im Anwenden vermittelter Zusammenhänge beim Neuentwickeln getriebetechnischer Baugruppen, da es hier darauf ankommt, theoretisch vorgegebene Wirkprinzipien mit Hilfe von entwickelten technischer Einrichtungen zu verwirklichen. Denn einerseits vermittelt das Wissensgebiet „Landmaschinentechnik“ die Fähigkeit zum Entwickeln des geeigneten Wirkprinzips für den zu realisierenden technologischen Arbeitsprozeß, andererseits vermittelt die „Getriebetechnik“ die Fähigkeit zum Entwurf eines Getriebes für eine vorgegebene Aufgabenstellung. Die Nahtstelle zwischen beiden Gebieten — das Ableiten und Präzisieren der triebetechnischen Aufgabenstellung (s. Bild 3) — ist im allgemeinen nicht Gegenstand der fachbezogenen Lehre und bedarf daher der besonderen Aufmerksamkeit.

Eine Möglichkeit, diese Nahtstelle in der Lehre zu berücksichtigen, besteht in der Vergabe von konstruktiven Studienarbeiten, die in ihrer Aufgabenstellung das Wirkprinzip darlegen

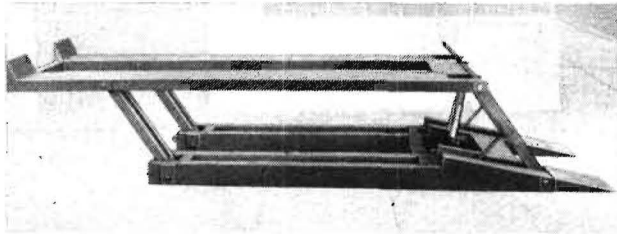


Bild 6. Parallelogramm-Hebebühne (VEB Hebezeugwerk Königsbrück)

und die fertigungs- und instandhaltungsgerechte Konstruktion einer getriebetechnischen Baugruppe verlangen.

Die organisatorisch enge Verbindung der Wissenschaftsgebiete Getriebetechnik, Maschinendynamik und Hydraulik zu einem komplexen Wissenschaftsbereich TMM bietet die Voraussetzung, das Zusammenwirken dieser Disziplinen anhand von Übungsaufgaben zu demonstrieren und das komplexe Denken zu üben — so wie es für die Bearbeitung praktischer Entwicklungs- und Forschungsaufgaben notwendig ist —, indem beispielsweise anhand typischer oder pädagogisch besonders geeigneter Objekte die disziplinär spezifischen Fragen behandelt werden. Dazu sei als Beispiel eine TMM-Aufgabe angeführt, die zur Festigung des in Getriebetechnik und Hydraulik vermittelten Wissens dient und den Entwurf der Antriebseinheit für Parallelogramm-Hebebühnen zum Inhalt hat:

Für eine Baureihe von Hebebühnen (Bild 6), deren getriebetechnische Baugruppe zum Bewegen der Plattform aus einem Parallelgetriebe A_0ABB_0 besteht, sind die geeignete Anordnung der hydraulischen Hubeinheit zu bestimmen und die Auswahl und Dimensionierung der benötigten hydraulischen Bauelemente vorzunehmen. Die wesentlichen Teilaufgaben sind im Bild 7 zusammengestellt; ihre Lösung, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, zwingt den Studenten, die Zusammenhänge beider Disziplinen im Komplex anzuwenden und insbesondere die „Nahtstelle“ zwischen beiden Gebieten in seine Betrachtungen einzubeziehen.

Auch für die anderen Disziplinen der TMM läßt sich in Übungsaufgaben das erworbene Wissen komplex anwenden; z. B. liefert das Bestimmen der dynamischen Belastung des Getriebes zum Mähmesserantrieb (Bild 1), ihre Berücksichti-

gung beim Entwurf des Getriebes sowie das Festlegen von Maßnahmen zu ihrer Verringerung eine TMM-Aufgabe für die Wissenschaftsgebiete Getriebetechnik und Maschinendynamik. Die Einbeziehung bekannter Rechenprogramme /19/ vermittelt dann gleichzeitig die Fähigkeit im Anwenden der EDV. Eine Möglichkeit zum praktischen Anwenden komplexer Zusammenhänge bietet sich im Rahmen laborartiger Übungen an Landmaschinen.

Die moderne Ausbildung verlangt jedoch nicht nur Vermittlung bekannter Zusammenhänge sowie von Fähigkeiten, vorhandene Einrichtungen untersuchen oder neue entwickeln zu können — obgleich dies im Vordergrund steht —, sondern es ist unbedingte Notwendigkeit, bereits während der Ausbildung über die anliegenden und in naher oder weiter Zukunft notwendigerweise zu betrachtende Probleme — wie beispielsweise Fragen der Quantifizierung der Zuverlässigkeit /14/ /20/ — zu informieren, um den Studenten zu späterer Mitarbeit zu stimulieren und auf die zu erwartenden Aufgaben seines späteren Einsatzes vorzubereiten.

Zusammenfassung

Nach Abgrenzung des Gebietes „Theorie der Maschinen und Mechanismen“ (TMM) werden anhand konkreter Beispiele einzelne Teilschritte erläutert, die in Realisierung vorgegebener Wirkprinzipien beim Entwickeln und Konstruieren von Einrichtungen zum Umformen und Weiterleiten von Bewegungen und Kräften — also getriebetechnischen und hydraulischen Baugruppen — an Landmaschinen zu durchlaufen sind, und Maßnahmen für eine moderne Ausbildung konkretisiert.

Literatur

- /1/ Luck, K.: DDR-Komitee IFTOMM. Maschinenbautechnik 22 (1973) H. 2, S. IV.
- /2/ Plötner, K.: Die Bedeutung der Systematischen Heuristik und der Konstruktions-Systematik für die Entwicklung von Landmaschinen. Unveröffentlichtes Manuskript, Sektion Landtechnik, Universität Rostock, 1974.
- /3/ Lichtenheldt, W.: Konstruktionslehre der Getriebe. Berlin: VEB Akademie Verlag 1967.
- /4/ Müller, J.: Zur Konstruktion achgliedriger Gelenkgetriebe ohne Gelenkvierecke. Maschinenbautechnik 3 (1954) H. 4, S. 213–217.
- /5/ Autorenkollektiv: Arbeitsblätter für die Konstruktion von Mechanismen. KDT-Bezirksverband Suhl.
- /6/ Bock, A.: Entwicklungssystematik an Getrieben. Wiss. Zeitschrift der Hochschule für Elektrotechnik Ilmenau 3 (1957) H. 1, S. 69 bis 78. (Fortsetzung auf Seite 439)

Univers. Rostock Sektion Landtechnik	Entwurf der Antriebseinheit für Parallelogramm - Hebebühne		TMM-Aufg.-Nr.:	
			Getriebetechnik Hydraulik	
$\varphi_i = 15^\circ$ $\varphi_a = 75^\circ$ $F_Q = 2,5 \text{ Mp}$	$h_i = 0,4 \text{ m}$ $h_a = 1,6 \text{ m}$	$a = \overline{A_0 B_0} = 2,8; 3,5; 4,2 \text{ m}$		
T e i l a u f g a b e n				
GETRIEBETECHNIK			HYDRAULIK	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ermitteln der Hubkraft $F_H = F_{AC_0} = t(\varphi, a, \frac{b}{a})$ $\rightarrow F_H = t(\varphi)$ für $a = a_1, a_2, a_3$ in Abhängigkeit von $\frac{b}{a}$ 2. Festlegen von $b = \overline{A_0 C_0}$ für F_{H-min} 3. Bestimmen der Gelenkkräfte F_{A_0}, F_{B_0} 			<ol style="list-style-type: none"> 1. Auswahl von • Hubzylinder • Hydraulikpumpe 2. Bestimmen der Betriebsparameter der Hydr. - Pumpe 3. Hydraulik - Schaltplan 4. Auswahl der Wegeventile 	

Bild 7. Beispiel für eine komplexe TMM-Aufgabe

Voraussetzungen und Maßnahmen zur Sicherung der industriemäßigen Fertigung von Neuentwicklungen

Dipl.-Ing. G. Bartosch, KDT, VEB Dämpferbau Lommatzsch, Betrieb des VEB Kombinat Impulsa Elsterwerda

Beim Behandeln von Problemen der effektiven Durchführung des Prozesses der Neuentwicklung von Erzeugnissen und deren Überleitung in die Produktion besteht die Gefahr, daß alle erforderlichen Aktivitäten innerhalb der Kette „Entwicklung — Überleitung in die Produktion — Einsatz beim Verbraucher“ ausführlich analysiert werden, entscheidenden Voraussetzungen für eine erfolgreiche Entwicklung jedoch nicht genügend Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Die Verantwortlichkeit des Entwicklungsingenieurs beginnt aber schon beim Erarbeiten der Aufgabenstellung, bei der Analyse und Formulierung der volkswirtschaftlichen Zielstellung. In dieser Phase werden die ersten und in der Regel entscheidenden Grundlagen für eine erfolgreiche Entwicklung geschaffen.

Der Entwicklungsstand der Produktivkräfte in der Landwirtschaft und die Einführung industriemäßiger Produktionsmethoden erfordern eine neue Qualität der gesellschaftlichen Arbeitsteilung und der Organisation beim Prozeß der Entwicklung und Produktionseinführung.

1. Volkswirtschaftliche Zielstellungen und Verflechtungen

Die Aufgaben der Landmaschinenindustrie und der Landwirtschaft wurden auf dem VIII. Parteitag der SED und vom XI. Bauernkongreß der DDR klar und eindeutig formuliert. Folgende Schwerpunkte gelten gleichermaßen für den Re-

produktionsprozeß der Volkswirtschaftszweige „Landwirtschaft“ und „Landmaschinenindustrie“:

- weitere Erhöhung der Bruttoproduktion
- maximale Steigerung der Arbeitsproduktivität in Forschung, Entwicklung und Produktion
- wesentliche Verbesserung der Grundfondsökonomie
- Verbesserung der Materialökonomie
- Erhöhung des Zuwachses an Nettogewinn einschließlich des Valutaerlöses aus dem Export der Erzeugnisse, um die erforderliche Steigerung des Nationaleinkommens zu sichern.

Alein diese wenigen Zielstellungen und Aufgaben zeigen, daß die genannten Volkswirtschaftszweige beim Vorbereiten, Planen und Durchführen ihrer Aufgaben die gegenseitigen Bedingungen und Zielfunktionen beachten müssen, wenn die anteiligen Beiträge im Rahmen der gesamtvolkswirtschaftlichen Aufgabenstellungen erfüllt werden sollen. Der Landmaschinenindustrie kommt bei der Realisierung der Aufgaben der Landwirtschaft eine bedeutende Aufgabe zu. Sie schafft durch ihre Arbeit die entscheidenden technischen Voraussetzungen für den materiellen Intensivierungsprozeß in der Landwirtschaft. Damit ist gleichzeitig auf eine wichtige Zielstellung für die Landmaschinenindustrie und insbesondere für die Phase der Erzeugnisentwicklung hingewiesen. Eine Überbetonung dieser Orientierung hinsichtlich einer bedingungslosen und vorrangigen Erfüllung von Forderungen der Landwirtschaft führt aber häufig zu Entwicklungen, die eine industriemäßige Fertigung der geforderten Produktionsmittel nicht oder nur bedingt gestatten. Werden andererseits von den Industriebetrieben nur solche Erzeugnisse vorrangig entwickelt und hergestellt, die eine rationelle Produktion bei einem günstigen Kostensatz ermöglichen, so besteht die Gefahr, daß Forderungen der Landwirtschaft häufig nicht oder ungenügend erfüllt werden. Vor dem Entwicklungsingenieur steht also die wichtige Aufgabe, ausgehend von den Aufgaben beider Volkswirtschaftszweige bereits vor Aufnahme der Neuentwicklung diese Verflechtungen der Zielstellungen zu analysieren und bei der Aufgabenstellung zu beachten. Eine Analyse durchgeführter Entwicklungen auf dem Gebiet der Schweinehaltung zeigt eindeutig, daß der Erfolg der Entwicklung entscheidend von der Phase der Vorbereitung beeinflusst wird, unter der hier der Gesamtprozeß der Grundlagen- und angewandten Forschung bis zur Aufgabenstellung für die Entwicklung verstanden wird.

2. Allgemeine Analyse der Forderungen der Landwirtschaft

Für alle gegenseitigen Forderungen von Volkswirtschaftszweigen gilt, daß dieselben eine optimale Wirksamkeit der ökonomischen Gesetze des Sozialismus ermöglichen müssen. Dabei sind die Wechselbeziehungen, die Allgemeingültigkeit und der Systemcharakter der ökonomischen Gesetze zu beachten. Deren konsequente Beachtung und Durchsetzung erfordert, daß einzelne dieser Gesetze nicht allein bevorzugt durchgesetzt werden, ohne die Auswirkungen auf andere ökonomische Gesetze zu beachten. Verletzungen dieser Maßgabe treten immer dann zwischen den Bereichen der Volkswirtschaft auf, wenn Forderungen ohne Beachtung der ökonomischen Auswirkungen einseitig erfüllt werden sollen. Als markantes Beispiel sei hier auf die durchgeführten Entwicklungen von Arbeitsmitteln der Futterzubereitung und -verteilung in der Schweinehaltung hingewiesen. Ausgehend von den Forderungen der Landwirtschaft und auf der Basis bestätigter agrotechnischer

(Fortsetzung von Seite 438)

- [7] Bock, A.: Konstruktive Möglichkeiten der Bewegungsübertragung. Wiss. Zeitschrift der Hochschule für Elektrotechnik Ilmenau 8 (1962) H. 3, S. 267–274.
- [8] Hansen, F.: Konstruktionssystematik. Berlin: VEB Verlag Technik, 1968.
- [9] Schaefer, J.: Möglichkeiten und Grenzen bei der Verwendung von hydraulischen Schwingantrieben für Mähwerke. Grundlagen der Landtechnik 16 (1966) Nr. 1, S. 30–34.
- [10] Autorenkollektiv: Getriebetechnik (Lehrbuch). 2. Auflage. Berlin: VEB Verlag Technik 1973
- [11] Holzweißig, F.: Grundsätzliches zur dynamischen Berechnung von Antriebssystemen in „Dynamik und Getriebetechnik“. Leipzig: VEB Fachbuchverlag, Band A, XII, S. 1–10.
- [12] Lißner, K./Müller, J.: Experimentelle Bestimmungen über den Einfluß des Pleuellagerspiegels auf die Pleuelbeanspruchung des Dieselmotors 4 VD 14,5/12. agrartechnik 23 (1973) H. 12, S. 563–566.
- [13] Müller, J./Buchholz, H.: Schäden an Nocken und Stößelbecher. agrartechnik (in Vorbereitung).
- [14] Müller, J./Lißner, K.: Untersuchungen zur Bestimmung der Schadensgrenzen von getriebetechnischen Baugruppen in Kfz-Motoren. IH Zwickau, Sektion Kfz, Vortragsammelband 1974.
- [15] Fronius, St./Linke, H.: Untersuchungen zur Berechnung und Tragfähigkeitssteigerung von Zahnradgetrieben. Maschinenbautechnik 22 (1973) H. 11, S. 483–491.
- [16] Drosow, Y. N.: Eine verbesserte Methode der Berechnung der Freßverschleißtragfähigkeit für Reifflächen in hochbelasteten Mechanismen. Vertrik Mashinostroenija 41 (1971) 4.
- [17] Müller, J.: Einfluß der Fertigungsungenauigkeiten bei Ellipsenlenkern. Konstruktion 16 (1964) H. 10, S. 425–428.
- [18] Müller, J.: Einfluß der Fertigungs- und Montageungenauigkeiten auf das dynamische Verhalten von Kurvengetrieben. Wiss. Zeitschrift der TH Karl-Marx-Stadt, Jg. VII (1965) H. 3.
- [19] Goecke, H.: KOGEAN — eine vollautomatisierte kinematische und dynamische Analyse ebener Mechanismen von der Berechnung bis zur Zeichnungsausgabe. In „Dynamik und Getriebetechnik“ Band A, H, S. 1–2, Leipzig: VEB Fachbuchverlag 1973.
- [20] Müller, J.: Aktuelle getriebetechnische Forschungsaufgaben. Maschinenbautechnik 23 (1974) H. 7. A 9622