

würden und auch aufgrund ihrer bisherigen Ingenieur Tätigkeit nicht vollinhaltlich mit den zahlreichen Standardänderungen auf technischen Teilgebieten (z. B. ESKD) vertraut sind. Diesen Aspekten hat die Weiterbildung Rechnung zu tragen. Das in einer Arbeitsgruppe des Fachverbands Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik der KDT erarbeitete Programm für den KDT-Lehrgang zur Qualifizierung von Rationalisierungsmittelkonstruktoren sieht folgenden Lehrinhalt vor:

- Stufen des konstruktiven Entwicklungsprozesses und seine Besonderheiten für

- den Rationalisierungsmittelbau
- Grundlagen zum Gestalten, Dimensionieren und Darstellen von Maschinenbauteilen
- Maschinenelemente, Antriebssysteme
- Gestaltung, Berechnung und Werkstoffauswahl von Schweißkonstruktionen
- Abnahme und Bewertung von Rationalisierungsmitteln.

In Abhängigkeit von der vorhandenen Erfahrung auf konstruktivem Gebiet und den Bedürfnissen der Lehrgangsteilnehmer ist eine Einführung als Vorkurs zu den Themenkom-

plexen Technisches Zeichnen (ESKD) und Technische Mechanik (Ermittlung von Kräften und Nennspannungen) möglich. Das Lehrprogramm weist für Stoffvermittlung und Übungen einen Zeitfonds von etwa 100 Stunden aus. Es ist vorgesehen, daß die mit der Weiterbildung beauftragten Einrichtungen den Lehrgang in ihrem territorialen Einzugsbereich popularisieren und gemeinsam mit den Bezirksverbänden der KDT vorbereiten (s. a. agrartechnik, Heft 8/1983, S. 336 bis 337).

A 3808

Notwendigkeit und Methodik einer fahrmechanischen Grundausslegung bei der Entwicklung von selbstfahrenden Landmaschinen

Dr.-Ing. J. Rothe, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Forschungszentrum des Landmaschinenbaus, Betriebsteil Automatisierungstechnik Leipzig

1. Steigerung der Arbeitsproduktivität in der Feldwirtschaft durch den Einsatz von selbstfahrenden Landmaschinen

Die vordringliche Aufgabe der Landwirtschaft der DDR besteht darin, die Versorgung der Bevölkerung mit Grundnahrungsmitteln und der Industrie mit Rohstoffen aus der eigenen Produktion zu gewährleisten und planmäßig weiter zu verbessern. Ein Intensivierungsfaktor ist die Mechanisierung, die u. a. durch den Einsatz hochproduktiver Spezialmaschinen gekennzeichnet ist. In der Feldwirtschaft, vor allem bei der Ernte der wichtigsten Feldfrüchte (z. B. Getreide, Zuckerrüben und Futter), werden in steigendem Maß selbstfahrende Landmaschinen eingesetzt. In Verbindung mit modernen leistungsfähigen Transportmitteln ist der Komplexeinsatz selbstfahrender Landmaschinen die gegenwärtig höchste Organisationsform in der mobilen Landtechnik der DDR.

Die besondere Bedeutung der selbstfahrenden Landmaschinen besteht aufgrund der agrotechnischen Termine und der meteorologischen Unsicherheiten, vor allem bei der Einbringung der Ernte, in ihrer Leistungsfähigkeit, was wiederum eine hohe Einsatzsicherheit voraussetzt. Die Einsatzmöglichkeiten der selbstfahrenden Landmaschinen werden durch den technologischen Prozeß und die Fahreigenschaften gleichermaßen bestimmt. Die Maschinen müssen außerdem den besonderen Vorschriften für den Verkehr auf öffentlichen Straßen entsprechen. Die Fahrzeugfunktion ist somit eine Hauptfunktion der selbstfahrenden Landmaschinen, die eine Einheit von Landmaschine und Kraftfahrzeug darstellen.

2. Zur Notwendigkeit fahrmechanischer Untersuchungen bei der Projektierung von selbstfahrenden Landmaschinen

Bei der Entwicklung von selbstfahrenden Landmaschinen wurden die speziellen und aufgrund der besonderen Anforderungen landwirtschaftlicher Fahrbahnen vielfältigen fahrmechanischen Belange nicht immer ausreichend beachtet. Der Projektierungsingenieur hatte bisher wenig konkrete Anhaltspunkte und keine analytisch-synthetischen Methoden zur Verfügung, mit deren Hilfe von vornherein und gezielt eine optimale Fahrzeugfunktion der selbstfahrenden Landmaschinen gewährleistet werden konnte. Die hohen Entwicklungskosten dieser aufwendigen Spezialmaschinen und die unbedingte Notwendigkeit ihrer Gesamtoökonomie erfordern eine neue Qualität im Entwicklungsprozeß, die systematisch und rationell unter Ausschließung von Fehlentwicklungen zu optimalen Lösungen führt.

Bei der Entwicklung von selbstfahrenden Landmaschinen ist deshalb die Konstruktion zur Erzielung bestmöglicher technischer und ökonomischer Einsatzparameter zu optimieren. Eine exakte Auslegung und Dimensionierung der Gesamtmaschine und deren Baugruppen sowie deren gegenseitige Abstimmung müssen schon in der Phase der Projektierung gewährleistet werden (Grundausslegung). Aufgrund der Einheit von Landmaschine und Kraftfahrzeug ist gleichermaßen eine landtechnische und eine fahrmechanische Grundausslegung notwendig.

3. Gegenstand einer fahrmechanischen Grundausslegung

In der fahrmechanischen Grundausslegung von selbstfahrenden Landmaschinen [1] werden die hinsichtlich bestimmter Einsatzbedingungen und Anforderungen notwendigen Kriterien zum Fahrzeuggrundaufbau, zum Fahrvermögen und zur Fahrleistung der selbstfahrenden Landmaschine erarbeitet. Die Gewährleistung des Fahrvermögens steht dabei im Mittelpunkt der Untersuchungen; da entsprechend der Aufgabenstellung die Erzielung einer hohen Einsatzsicherheit und Leistungsfähigkeit Hauptanliegen der fahrmechanischen Grundausslegung ist.

Das Fahrverhalten wird in diesem Rahmen nur soweit untersucht, wie es zur Gewährleistung des Fahrvermögens im Sinn sicherer Fahrfähigkeit und der Verkehrssicherheit erforderlich ist. Die fahrmechanischen Untersuchungen führen methodisch zu entspre-

chenden Konstruktionsdaten und Konzeptionsvorgaben für das Fahrzeugprojekt, die auf der Grundlage der spezifischen natürlichen Einsatzbedingungen, der agrotechnischen und anderen Forderungen sowie der gesetzlichen Vorschriften objektiv begründet sind.

4. Anwendung der fahrmechanischen Grundausslegung im Entwicklungsprozeß

Mit der verstärkten Entwicklung von selbstfahrenden Landmaschinen der Feldwirtschaft in den letzten 15 Jahren wurde eine gleitende Anwendung der erarbeiteten Erkenntnisse in den Entwicklungsbetrieben erforderlich und praktiziert. Repräsentatives Beispiel dafür ist die Entwicklung des Mähdreschers E 516 im VEB Kombinat Fortschritt Landmaschinen, wo schon im Jahr 1971 fahrmechanische Untersuchungen zu Schwerpunktfrage, Leistungsbilanz und Anforderungen an die Fahrzeugbaugruppen Motor und Fahrtrieb durchgeführt wurden [2]. Die geschlossene analytische Untersuchung bezüglich der fahrmechanischen Grundausslegung von selbstfahrenden Landmaschinen nach [1] und deren methodische Anwendung bei der Projektierung sind neu.

Die aus den analytischen Untersuchungen abgeleiteten grundsätzlichen Festlegungen zum Aufbau und zu den spezifischen Kraft-, Masse- und Leistungsverhältnissen von selbstfahrenden Landmaschinen der Feldwirtschaft haben in der Praxis zu richtigen Ergebnissen geführt. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden z. B. bei der Entwicklung der selbstfahrenden Erntemaschinen Rübenrodeler KS-6 und Mähdrescher E 516 nutzbar gemacht. Mit Hilfe der fahrmechanischen Grundausslegung kann eine neue Qualität bei der Entwicklung von modernen selbstfahrenden Landmaschinen erreicht werden. Durch die Optimierung der Fahrzeugkonstruktion auf der Basis einer fahrmechanischen Grundausslegung ist es möglich, die geplante Leistungsfähigkeit sowie die geforderte Einsatzsicherheit auf dem Acker und die vorgeschriebene Verkehrssicherheit auf

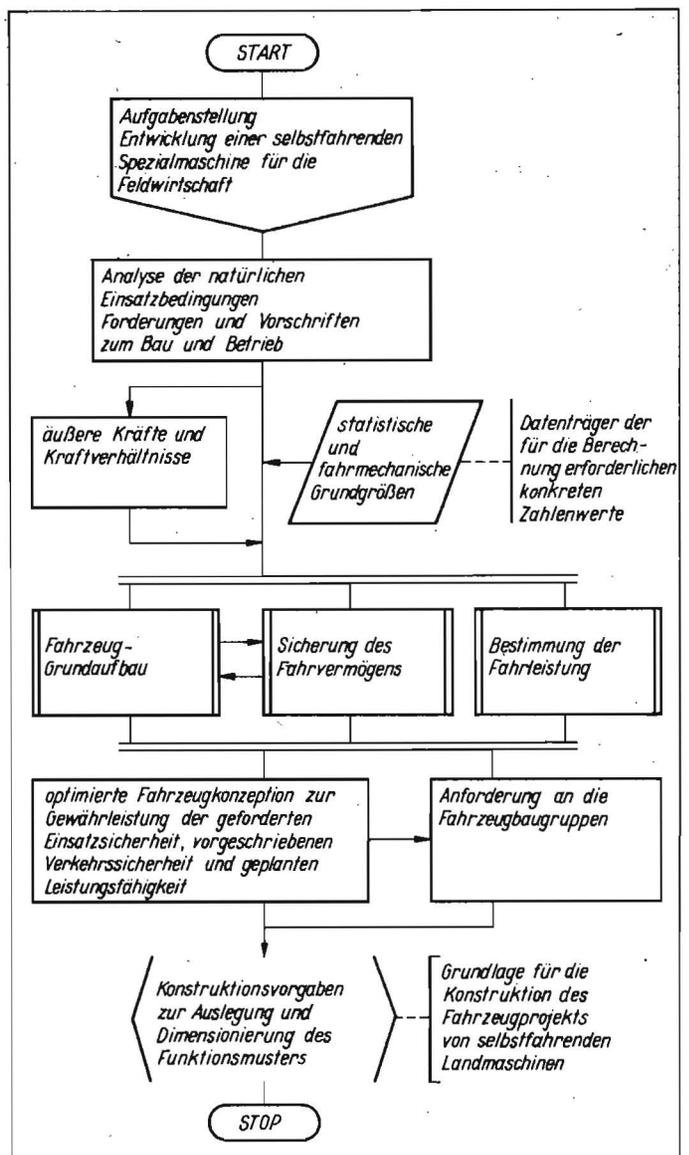
der Straße von Anfang an zielgerichtet zu realisieren. Entscheidende Änderungen am Fahrzeugprojekt in der weiteren Entwicklung und in der Fertigung sind bei gewissenhafter fahrmechanischer Grundausslegung ausgeschlossen. Die Anwendung der fahrmechanischen Grundausslegung führt zur Rationalisierung der geistigen Arbeit und zur Einsparung an Entwicklungs- und Erprobungskapazität beim Bau von selbstfahrenden Landmaschinen. Die methodische Auslegung und exakte Dimensionierung der selbstfahrenden Landmaschinen beeinflussen weiterhin ihre Kosten, Lebensdauer und Verfügbarkeit im Betrieb. Mit optimal aufeinander abgestimmten und angeordneten Fahrzeugbaugruppen und einer optimalen fahrmechanischen Funktion der Gesamtmaschine können bestmögliche technische und ökonomische Parameter erreicht werden. Somit werden schon am Beginn der Entwicklung die Voraussetzungen für einen ökonomischen Einsatz der selbstfahrenden Landmaschine geschaffen.

5. Zur Methodik

Der Programmablaufplan nach Bild 1 gibt einen Gesamtüberblick über die fahrmechanische Grundausslegung von selbstfahrenden Landmaschinen. Ausgehend von der Formulierung der Aufgabenstellung zur Entwicklung einer Spezialmaschine für die Feldwirtschaft sind die sich daraus ergebenden speziellen Forderungen und Vorschriften zum Bau und Betrieb von selbstfahrenden Landmaschinen und die speziellen natürlichen Einsatzbedingungen zu analysieren. Diesem Unterprogramm kommt eine erhebliche Bedeutung innerhalb des gesamten Programms zu. Die Genauigkeit der qualitativen und vor allem quantitativen Charakterisierung und der statistischen Bewertung des Anwendungsfalles bestimmt die Güte der fahrzeugseitigen Anpassung im späteren Einsatz. Die genannten Analysen sind Basis für die drei Unterprogramme „Erarbeitung des Fahrzeuggrundaufbaus“, „Sicherung des Fahrvermögens“ und „Bestimmung der Fahrleistung“. Vorarbeiten dazu sind die Analysen der äußeren Kräfte und Kraftverhältnisse an der selbstfahrenden Landmaschine und die Zusammenstellung aller der für den Rechengang erforderlichen statistischen und fahrmechanischen Grundgrößen.

Das Einsetzen genau zutreffender spezieller Grundgrößen in die Berechnungen und damit eine exakte Quantifizierung qualitativ richtig erkannter Zusammenhänge war oft nicht möglich. In den meisten Fällen lagen zum Zeitpunkt der notwendigen Analysen keine speziellen Meßergebnisse vor, und der Konstrukteur war i. allg. auf die Angaben der üblichen Handbücher angewiesen. Die Abhängigkeit von der allgemeinen Literatur hat den Mangel, daß die Angaben in den seltensten Fällen umfassend vorliegen, die einzelnen Quellen mitunter erheblich voneinander abweichende Werte ausweisen und die angegebenen Grundgrößen zumeist nur unvollständig oder überhaupt nicht in ihrer Beziehung zu den einwirkenden Parametern dargestellt werden. Deshalb wurde im Sinn eines Nachschlagewerks in Ergänzung und als Vorarbeit der fahrmechanischen Grundausslegung eine möglichst umfassende Darstellung und Zusammenstellung von statistischen und fahrmechanischen Grundgrößen [3] erarbeitet, die alle für die fahrmechanische Grundausslegung von selbstfahrenden Landmaschinen erforderlichen Daten nach

Bild 1
 Programmablaufplan der fahrmechanischen Grundausslegung von selbstfahrenden Landmaschinen



dem gegenwärtigen Stand der Kenntnisse enthält.

Bei der Bearbeitung der Unterprogramme „Fahrzeuggrundaufbau“, „Fahrvermögen“ und „Fahrleistung“ ergeben sich Wechselbeziehungen zwischen den beiden ersten Unterprogrammen. Teilweise sind Rückkopplungen erforderlich, während die Leistungsbilanzen unabhängig davon erarbeitet werden können. Die Ergebnisse der drei Unterprogramme führen zu einer Optimierung der Fahrzeuggesamt-konzeption bezüglich der Gewährleistung der geforderten Einsatzsicherheit, vor allem auf dem Feld, der vorgeschriebenen Verkehrssicherheit auf der Straße und der geplanten Leistungsfähigkeit sowie zur Festlegung der konkreten Anforderungen an die Fahrzeugbaugruppen. Sie bilden die Vorgaben für die Auslegung, Dimensionierung und Konstruktion des Fahrzeugprojekts.

6. Zusammenfassung

Die fahrmechanische Grundausslegung der selbstfahrenden Landmaschinen wird in den Entwicklungsstufen der angewandten For-

schung erarbeitet und ist Basis für den Beginn der Konstruktionsstufen. Die Anwendung der fahrmechanischen Grundausslegung führt zu einer unmittelbaren und mittelbaren Erhöhung der Ökonomie bei der Entwicklung und beim Einsatz von selbstfahrenden Landmaschinen. Sie kann ebenso ein Beitrag zur weiteren analytischen Durchdringung der fahrmechanischen Probleme an landwirtschaftlichen Kraftfahrzeugen sein.

Literatur

- [1] Rothe, J.: Fahrmechanische Grundausslegung von selbstfahrenden Landmaschinen. VEB Institut für Landmaschinentechnik Leipzig, Forschungsbericht 1978 (unveröffentlicht).
- [2] Bergmann, D.: Fahrmechanische Untersuchungen am Mähdescher E 516. VEB Institut für Landmaschinentechnik Leipzig, Forschungsbericht 1971 (unveröffentlicht).
- [3] Rothe, J.: Statistische und fahrmechanische Grundgrößen zur fahrmechanischen Grundausslegung von selbstfahrenden Landmaschinen. VEB Institut für Landmaschinentechnik Leipzig, Forschungsbericht 1978 (unveröffentlicht).