

agrartechnik

LANDTECHNISCHE ZEITSCHRIFT DER DDR

ISSN 0323-3308

1/1985

35. Jahrgang

INHALT

VEB Verlag Technik · 1020 Berlin
Träger des Ordens
„Banner der Arbeit“



Herausgeber:
Kammer der Technik
Fachverband
Land-, Forst- und
Nahrungsgütertechnik

Redaktionsbeirat

– Träger der Goldenen Plakette der KDT –

Dipl.-Ing. M. Baschin
Dipl.-Ing. R. Blumenthal
Obering. H. Böldicke
Dipl.-Ing. H. Bühner
Dipl.-Ing. D. Gebhardt
Ing. K.-H. Joch
Dr. H.-G. Lehmann
Dr. sc. agr. G. Listner
Dr. W. Masche
Dr. H. Robinski
Prof. Dr. sc. techn. D. Rössel (Vorsitzender)
Dipl.-Landw. H. Rünger
Dipl.-Agr.-Ing.-Ök. L. Schumann
Ing. W. Schurig
Dr. H. Sommerburg
Dr. A. Spengler
Ing. M. Steinmann
Dr. A. Stirl
Dr. sc. techn. D. Troppens
Dr. K. Ulrich
Dr. W. Vent

Unser Titelbild

Hauptgebäude der Sektion Landtechnik der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock
Seit 25 Jahren besteht in Rostock die Fachrichtung Landtechnik. Im ersten Heft des neuen Jahrgangs der „agrartechnik“ würdigen wir dieses Ereignis, indem wir einen Überblick über einige interessante Ergebnisse der aktuellen Forschungsarbeiten in den vier Wissenschaftsbereichen der Sektion geben.

Wir danken an dieser Stelle den Mitarbeitern der Sektion Landtechnik für die gute Unterstützung bei der Gestaltung dieser Ausgabe. Aus Platzgründen konnten wir leider nicht alle angebotenen Beiträge unterbringen. Sie sind für spätere thematische Hefte vorgesehen. (Foto: HFBS/WPU Rostock)

Plötner, K./Schinke, H./Tack, F.

25 Jahre landtechnische Hochschulausbildung an der Universität Rostock 3

Hlawitschka, E.

Ergebnisse der Arbeit der KDT-Mitglieder an der Sektion Landtechnik der WPU Rostock 5

Bludszuweit, S.

Schädigende Einflüsse auf das Festigkeitsverhalten der Kolben-Zylinder-Baugruppe von Dieselmotoren 6

Hlawitschka, E.

Lebensdauerermittlung von Hydraulikpumpen auf der Grundlage von Schädigungsuntersuchungen und Ergebnissen der technischen Diagnostik 9

Müller, J.

Ergebnisse schädigungsanalytischer Untersuchungen an getriebetechnischen Baugruppen 11

Mätzold, G./Potetjuschny, M./Elgeti, H.

Technologische Ergebnisse des Einsatzes von Rodeladern E 684 15

Stübner, J./Zeißler A./Tack, F./Ludley, H.

Gestaltung technologischer Prozesse mit Hilfe der Modellierung 17

Schinke, H./Palm, A.

Untersuchungen zur grabenlosen Einbringung in situ hergestellter Betonrohre für Meliorationszwecke 21

Mittag, U./Thämm, D.

Anwendung der Baueinheitenprojektierung bei der Rationalisierung und Rekonstruktion von Tierproduktionsanlagen 27

Plötner, K./Harfensteller, G./Freitag, F./Kittelmann, F.

Untersuchungsmethodik zur Zerkleinerung von Halmgut 32

Maack, H.-H./Neumann, G.

Entwicklung und Anwendung vibroakustischer Verfahren für die Motordiagnose in der Landtechnik 35

Schiroslawski, W.

Technologische Aspekte des Diagnosesystems DS 1000 38

Eichler, C./Dittmann, Lisa/Jahnke, D.

Beeinflussbarkeit der Instandhaltungskosten für landtechnische Arbeitsmittel der Pflanzenproduktion 41

Landtechnische Dissertationen 46

Zeitschriftenschau 47

1960–1985 Fachrichtung Landtechnik 2. u. 3. U.-S.

Jahresinhaltsverzeichnis 1984 I–IV

СОДЕРЖАНИЕ

Плетнер К./ Шинке Х./Так ф. 25 лет обучения по сельхозтехнике в Ростокском университете	3
Хлавичка Э. Результаты работы членов Технической палаты в секции сельхозтехники Ростокского университета им. Вильгельма Пика	5
Блудцуweit З. Вредные воздействия на прочность поршневого цилиндрического агрегата дизельных двигателей	6
Хлавичка Э. Определение срока службы гидравлических насосов на основе изучения повреждений и результатов технической диагностики	9
Мюллер Й. Результаты анализов повреждений на узлах передаточного механизма	11
Мэтцольд Г./Потетюшный М./ Эглетт Х. Технологические результаты эксплуатации копателя-погрузчика E 684	15
Штюбнер Й./ Цейслер А./ Так ф./ Лудлей Х. Проектирование технологических процессов моделированием	17
Шинке Х./ Пальм А. Исследования по бестраншейной укладке бетонных труб для мелиорации	21
Миттаг У./ Там Д. Применение проектирования блоков при рационализации и реконструкции животноводческих ферм	27
Плетнер К./ Харфенштеллер Г./ Фрейтаг ф./ Киттелман ф. Методика изучения измельчения стебельчатых кормов	32
Маак Х.-Х./ Неуман Г. Разработка и применение виброакустических способов диагноза двигателей сельхозтехники	35
Широславски В. Технологические аспекты системы диагноза DS 1000	38
Эйхлер К./ Дитман Л./ Янке Д. Возможности воздействия на затраты на техническое обслуживание техники в растениеводстве	41
Диссертации по сельхозтехнике	46
Обзор журналов	47
1960-1985 гг.: Обучение по сельхозтехнике	2-я и 3-я стр. обл.
Содержание журнала за 1984 г.	I-IV

CONTENTS

Plötner, K./Schinke, H./Tack, F. 25 years of university training at the agricultural faculty of the Rostock University	3
Hlawitschka, E. Results of the work of the members of the GDR engineering association (KDT) at the agricultural faculty of the Wilhelm-Pieck-Universität Rostock	5
Bludszuweit, S. Adverse effects on the strength behaviour of the sub-assembly piston and cylinder of Diesel engines	6
Hlawitschka, E. Determination of the service life of hydraulic pumps on the basis of failure examinations and results of technical diagnostics ..	9
Müller, J. Results of analytical tests of failures gearing sub-assemblies	11
Mätzold, G./Potetjuschny, M./Elgeti, H. Results of technological examinations concerning the utilization of potato digger E 684	15
Stübner, J./Zeißler, A./Tack, F./Ludley, H. Design of technological processes by means of modelling	17
Schinke, H./Palm, A. Investigations on placing concrete pipes for amelioration purposes manufactured in situ without digging a trench	21
Mittag, U./Thamm, D. Application of projecting work on the basis of constructional units in rationalization and reconstruction of animal breeding plants ..	27
Plötner, K./Harfensteller, G./Freitag, F./ Kittelmann, F. Test methods for cutting of grasses	32
Maack, H.-H./Neumann, G. Development and application of vibro-acoustic processes for the diagnosis of engines in agricultural engineering	35
Schiroslawski, W. Technological aspects of the diagnostic system DS 1000	38
Eichler, C./Dittmann, L./Jahnke, D. How maintenance costs for agricultural production means in plant production can be influenced	41
Dissertations in the field of agricultural engineering	46
Review of periodicals	47
Agricultural engineering from 1960 to 1985 . 2nd and 3rd cover pages	
Annual index 1984	I to IV

Allen unseren Lesern,
Autoren und Mitarbeitern
wünschen wir für das Jahr
Gesundheit, Glück
und erfolgreiches Schaffen!

1985

Weiterbildungsveranstaltungen der KDT und der Agrarwissenschaftlichen Gesellschaft der DDR, in denen Mitarbeiter der Sektion Landtechnik als Vortragende, Organisatoren und Leiter mitwirken.

In Einheit mit der Lehre und bei Wahrung ihrer Priorität wurde an der Sektion Landtechnik die Forschung systematisch weiterentwickelt. Auf der Grundlage der gewachsenen Möglichkeiten für das Lösen anspruchsvoller Forschungsaufgaben werden im Jahr 1985 etwa 34 % des Potentials der Mitarbeiter und etwa 30 % des Potentials der Studenten für die Forschung eingesetzt. Folgende Schwerpunkte bestimmen das Forschungsprofil:

- Modellierung, Bewertung und Gestaltung von Prozessen der Futterernte und in Anlagen
- Halmfüttertechnik und Meliorationsmaschinenteknik
- Instandhaltung landtechnischer Arbeitsmittel, vor allem mit Hilfe der technischen Diagnostik auf der Basis des Schädigungsverhaltens.

Herausragende Ergebnisse und wertvolle Erfahrungen wurden in jüngster Zeit bei der Erforschung, Entwicklung und Praxisüberleitung des Gerätesystems DS 1000 zur technischen Diagnose an Traktoren gewonnen, das im Rahmen eines Prioritätsthemas der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock bearbeitet wurde. Dem damit befaßten überbetrieblichen Forscherkollektiv wurde mit der Verleihung des Ordens „Banner der Arbeit“ im Jahr 1983 eine hohe und verdiente Würdigung seiner Leistung zuteil.

In intersektioneller Zusammenarbeit unter Leitung der Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität konnten bei einem weiteren Prioritätsthema „Neue technische Lösungen für die Bewässerung“ beachtliche Ergebnisse für material- und energiesparende Bewässerungsmethoden gewonnen werden. Das daran beteiligte Forscherkollektiv wurde im Jahr 1981 mit dem Universitätspreis geehrt. Ein von der Sektion Landtechnik eigenständig erarbeitetes Teilergebnis dieses Forschungskomplexes stellt das Verfahren zur grabenlosen Einbringung von Betonrohren in den Boden für Meliorationszwecke dar.

Mit einer Reihe von Industriepartnern, z. B.

VEB Erntemaschinen Neustadt in Sachsen, VEB Traktorenwerk Schönebeck und VEB Kombinat Landtechnische Instandsetzung Berlin, bestehen langfristige Forschungsverträge. Gut entwickelt ist die Forschungsoperation mit Einrichtungen der AdL der DDR.

Künftige Aufgaben

Eine höhere Qualität des Forschens für die Praxis wurde mit der im Jahr 1983 erfolgten Gründung der Wissenschaftskooperation Landtechnik und der Wissenschafts-Produktions-Kooperation Melioration im Bezirk Rostock angestrebt. In diesen auf Initiative der SED-Bezirksleitung Rostock gebildeten Gremien, die unter Leitung des VEB Kombinat Landtechnik Rostock bzw. des VEB Meliorationskombinat Rostock stehen, wirkt neben weiteren wissenschaftlichen und Praxiseinrichtungen des Bezirks die Sektion Landtechnik an einer Reihe bedeutender Aufgaben mit hoher Verbindlichkeit mit. Ein erstes ab-rechenbares Ergebnis dieser Zusammenarbeit, das die Gründungsabsicht der Kooperationspartner, den wissenschaftlich-technischen Fortschritt in der Landwirtschaft vorrangig im Heimatbezirk zu fördern, voll bestätigt, konnte mit dem Forschungsmuster einer Maschine zur Zweiphasenernte von Luzerne vorgelegt werden. Speziell an diesem Thema arbeiten die Sektionen Landtechnik und Tierproduktion der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, die Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und der VEB Kreisbetrieb für Landtechnik Grevesmühlen als Betrieb des VEB Kombinat Landtechnik Rostock aufs engste zusammen. Eine weitere wesentliche Voraussetzung für die Erhöhung des Niveaus in Lehre und Forschung wurde mit dem Technikum und der Forschungsbasis „Halmfütterernte“ im VEG Klockenhagen, Bezirk Rostock, in angestrebter Arbeit während der letzten Monate geschaffen. Diese moderne Einrichtung wurde gemeinsam von der Sektion Landtechnik, dem Kombinat Fortschritt Landmaschinen Neustadt in Sachsen und dem VEG Klockenhagen konzeptionell gut durchdacht erstellt und am Vorabend des 35. Jahrestages der DDR in Betrieb genommen (Bild 1). Überzeugt davon, daß solche Gemeinschaftsarbeit den Erfordernissen und Möglichkeiten der sozialistischen Gesell-

schaft voll und ganz entspricht und günstige Voraussetzungen für eine höhere Effektivität der wissenschaftlichen Arbeit der Hochschuleinrichtung bietet, bereitet das Mitarbeiterkollektiv der Sektion Landtechnik gegenwärtig eine weitere Basis für die Forschung auf dem Gebiet Instandhaltung und Technische Diagnostik gemeinsam mit dem VEB Kombinat Landtechnische Instandsetzung Berlin und weiteren Praxispartnern im Wirkungsbereich der Sektion vor.

Mit zunehmender Profilierung der Sektion Landtechnik der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock in Lehre und Forschung entwickelten sich günstige Voraussetzungen für die Aufnahme und Pflege internationaler Beziehungen. So bestehen seit vielen Jahren stabile Verbindungen zu Hochschulen der UdSSR, der ČSSR, der VR Polen, der Ungarischen VR und der VR Bulgarien. Regelmäßige Austausch von Studenten, Hochschullehrern und wissenschaftlichen Mitarbeitern fördern und bereichern das wissenschaftliche Leben auf allen Arbeitsgebieten der Sektion. In den letzten Jahren konnte über die bestehenden Kontakte hinaus die Zusammenarbeit in der landtechnischen Wissenschaft mit Äthiopien und der Republik Kuba aufgenommen werden.

Anläßlich des 25jährigen Bestehens der landtechnischen Hochschulausbildung in Rostock wird im Rahmen der VI. Rostocker Universitätstage die 5. Wissenschaftliche Tagung der Sektion Landtechnik mit internationaler Beteiligung am 6. und 7. Februar 1985 stattfinden, die das Thema „Beiträge der Landtechnik zur rationellen Nutzung von Material, Energie und Arbeitsvermögen in der Agrarproduktion“ behandeln wird. Es wird den Mitarbeitern und Studenten der Sektion Landtechnik der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock eine große Ehre und Freude sein, wenn sie bei dieser Gelegenheit zahlreiche Fachkollegen als Gäste begrüßen können.

Literatur

- [1] Eichler, C.; Mätzold, G.; Simon, K.-H.; Goldhan, J.: 20 Jahre landtechnische Ingenieurausbildung in Rostock. agrartechnik, Berlin 31 (1981) 1, S. 7-10.
- [2] Autorenkollektiv: 25 Jahre landtechnische Hochschulausbildung an der Universität Rostock. Beiträge zur Geschichte der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock (1984) 7.

A 4312



Ergebnisse der Arbeit der KDT-Mitglieder an der Sektion Landtechnik der WPU Rostock



Dr. sc. techn. E. Hlawitschka, Vorsitzender der KDT-Betriebssektion

Die KDT-Betriebssektion an der Sektion Landtechnik der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock wurde im Jahr 1965 gegründet. In den nahezu 20 Jahren ihres Bestehens hat sie eine beständige Entwicklung genommen und stellt heute eine bedeutende gesellschaftliche Kraft dar. Das kommt nicht nur in der

Anzahl ihrer Mitglieder – derzeit zählt die Betriebssektion 34 Mitarbeiter – zum Ausdruck, sondern besonders in deren Aktivität bei der Lösung von volkswirtschaftlich bedeutungsvollen Aufgaben.

Als ein wesentliches Merkmal der Arbeit der KDT-Betriebssektion wird die Einheit zwi-

schén quantitativer und qualitativer Erfüllung von Aufgaben in Lehre, Forschung und Weiterbildung sowie der Aufgaben aus den jährlichen Arbeitsprogrammen angesehen. Die Arbeit im Rahmen der KDT stellt somit einen wesentlichen Beitrag zur Erfüllung und Übererfüllung der im Volkswirtschaftsplan festgelegten Aufgaben der Sektion Landtechnik dar.

Die in den Jahresplänen der KDT-Betriebssektion enthaltenen Aufgabenstellungen orientieren auf die Schwerpunktprobleme der Sektion Landtechnik. In gemeinsamer Beratung mit der staatlichen Leitung werden diese Zielstellungen formuliert. Über die Erfüllung und die Ergebnisse wird jährlich zweimal vor dem Leitungskollektiv berichtet. Bei der Bewältigung konkreter Vorhaben hat sich das Einbinden von Aufgaben in KDT-Objekte und KDT-Lösungsvorschläge besonders bewährt. In diesem Zusammenhang wurden vor allem Aufgaben für die Praxis be-

arbeitet und gelöst. Hierbei handelte es sich z. B. um folgende Themen:

- Verbesserung der Energieökonomie in Stallanlagen
 - Ausnutzung der Windenergie zur Wasserversorgung von Tieren auf der Weide
 - Einsatz von Robotern im Bereich der Landtechnik einschließlich der notwendigen spezifischen Ausbildung von Studenten für die Robotertechnik
 - Erhöhung der Qualität bei der Überprüfung von Traktoren und Landmaschinen in Verbindung mit der Einführung der technischen Diagnostik in die Landwirtschaftsbetriebe
 - Nutzung der Mikroelektronik zur Lösung von Meß- und Automatisierungsaufgaben.
- Positiven Einfluß auf die Arbeit der Betriebssektion übt eine seit dem Jahr 1978 bestehende Vereinbarung mit der KDT-Betriebssektion des VEB Landtechnischer Anlagenbau (LTA) Rostock aus. Auf dieser Basis hat sich eine fruchtbare Zusammenarbeit entwickelt. Diese Vereinbarung ist die Grundlage für die Unterstützung des VEB LTA Rostock durch Bereitstellung von Kapazität auf konstruktivem Gebiet und Einsatz studentischer Leistungen bei der Lösung betrieblicher Aufgaben. Sie erleichtert auch die rasche Überführung von Forschungsergebnis-

sen in die Praxis. Konkrete Beziehungen wurden auch zur KDT-Betriebssektion des VEB Landmaschinenbau Güstrow eingeleitet, in deren Ergebnis mehrere konstruktive Vorschläge zu material- und energieökonomischen Lösungen der in Güstrow produzierten Stallungstreuer ausgearbeitet wurden. Von Seiten der Betriebssektion wird seit Jahren der Weiterbildung von Mitarbeitern, Studenten und Praktikern besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Hierzu werden jährlich mehrere wissenschaftliche Kolloquien organisiert und durchgeführt, bei denen Wissenschaftler und Praktiker über ihre neuesten Arbeitsergebnisse und Erfahrungen berichten. Diese Veranstaltungen dienen gleichzeitig zur Verbesserung und Erweiterung der Kontakte zu Wissenschaftlern, wissenschaftlichen Einrichtungen, Praktikern und Praxisbetrieben und sind daneben auch zur Erhöhung der Effektivität der eigenen Arbeit von Bedeutung.

Auf dem Gebiet der Weiterbildung durch KDT-Mitglieder der Sektion Landtechnik hat der Lehrgang zur Stallklimagestaltung bereits eine gewisse Tradition erlangt. Hier werden vornehmlich Praktiker mit Methoden und technischen Lösungen zur Klimatisierung von Ställen im Zusammenhang mit den Problemen des sparsamsten Energieverbrauchs

bekannt gemacht. Große Aktivitäten erforderte die Durchführung von Lehrgängen zur Weiterbildung von leitenden Konstrukteuren aus dem Bereich des Rationalisierungsmittelbaus. Durch die große Einsatzbereitschaft der Mitglieder konnte damit ein wesentlicher Beitrag zur Durchsetzung volkswirtschaftlicher Notwendigkeiten geleistet werden. Über ihre Tätigkeit in der Betriebssektion hinaus sind einige Mitglieder auch in zentralen Gremien der KDT, so z. B. in wissenschaftlichen Sektionen, in Fachausschüssen und in der Bezirksfachsektion Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik, vertreten. Sie tragen damit auch über die Sektionsgrenzen hinaus zur Erfüllung zentraler volkswirtschaftlich bedeutungsvoller Aufgaben bei. Ihre Tätigkeit befruchtet gleichzeitig die Arbeit der Betriebssektion und unterstützt die Durchsetzung der Beschlüsse zentraler KDT-Organen.

An dieser Stelle soll nicht unerwähnt bleiben, daß Einzelmitglieder und auch die Betriebssektion aufgrund ihrer sehr guten Arbeit mit hohen Auszeichnungen der KDT geehrt wurden. Daraus erwächst die Verpflichtung, auch zukünftig in Gemeinsamkeit mit der Leitung der Sektion Landtechnik die von der Gesellschaft gestellten Aufgaben in den Griff zu nehmen und zu lösen. AK 4310

Schädigende Einflüsse auf das Festigkeitsverhalten der Kolben-Zylinder-Baugruppe von Dieselmotoren

Dozent Dr.-Ing. S. Bludzuweit, KDT

1. Einleitung

Dieselmotoren haben sich unter den Energieumwandlungsmaschinen durch ihren hohen Wirkungsgrad hervorgehoben und eine breite Anwendung in mobilen Maschinen und stationären Anlagen gefunden. Die Kolben-Zylinder-Baugruppe, im wesentlichen bestehend aus Zylinderkopf, Zylinderbuchse und Kolben, hat vornehmlich die Aufgabe, den Brennraum bei der Energieumwandlung gegenüber der Umgebung abzugrenzen (Brennraumbauteile) und mechanische Energie auf das Triebwerk zu übertragen. Die dabei auftretenden Verschleißvorgänge zwischen Zylinderbuchse und Kolben bzw. Kolbenringen oder zwischen Kolbenbolzen und Kolbenbolzenlagerungen sollen im vorliegenden Beitrag nicht behandelt werden. Dazu kann auf eine umfangreiche Darstellung in der Literatur [1, 2] verwiesen werden.

Eine andere Art der Schädigung o. g. Bauteile kann durch Ermüdung oder Sprödbruch infolge mechanischer, thermischer und chemischer Beanspruchung erfolgen. Die folgenden Ausführungen beschränken sich auf diese Schädigungsvorgänge.

2. Belastung und innere Beanspruchung

Die Gesamtbelastung der Brennraumbauteile ist durch die Zustandsgrößen im Zylinder und die konstruktive Gestaltung der einzelnen Bauteile gegeben. Im Bild 1 werden die komplexen Beanspruchungsverhältnisse an einer Brennraumwand zur Erläuterung sche-

matisch und stark vereinfacht dargestellt. Danach wirken Gasdruck und thermische Belastung mit veränderlicher Amplitude und Frequenz. Ihr zeitlicher Verlauf wird durch die Motordrehzahl und das abgeforderte Drehmoment bestimmt. Beide Größen sind wesentlich von den Einsatzbedingungen der Traktoren und Landmaschinen abhängig. Die Bestimmung der Temperaturfelder erfolgte auf experimentellem und rechnerischem Weg [3, 4]. Bei unzulänglicher Pflege und Wartung der Kühlmittel und Kühlsysteme können Ablagerungen auf den Brennraumwänden auftreten, die zu bedeutsamen Temperaturerhöhungen gegenüber dem Konstruktionszustand führen. Im Bild 2 ist der Einfluß der Schichtdicke von kühlraumseitigen Ablagerungen auf die Bauteiltemperaturen in einer Brennraumwand dargestellt. Die Messung der Bauteiltemperaturen erfolgte mit Ni-Cr-Ni-Thermoelementen. Zur Berechnung wurde im stationären Fall die Methode der finiten Elemente (FEM), im instationären Fall das Bilanzierungsverfahren gewählt [5]. Ausgangspunkt ist im betrachteten Beispiel die Laplacesche Gleichung für rotationssymmetrische Wärmeleitprobleme ohne Wärmequellen:

$$\frac{\partial}{\partial r} \left(r k_r \frac{\partial T}{\partial r} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(r k_z \frac{\partial T}{\partial z} \right) = 0 \quad (1)$$

Für die gedachte Aufteilung des Kontinuums werden Viereck-, Dreieck- und Balkenelemente benutzt. Die Wärmeleitfähigkeiten k_r

und k_z können als lineare Funktion der Temperatur angegeben und die Randbedingungen 1. bis 3. Art gewählt werden.

Im instationären Fall wird von der Fourierschen Differentialgleichung folgender Form ausgegangen:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = a \Delta T \quad (2)$$

Charakteristische Temperaturverteilungen in einer Brennraumwand werden im stationären und instationären Belastungsfall im Bild 3 dargestellt.

In den durchgeführten Untersuchungen wurden rein-elastische und elastisch-plastische Berechnungen nach der FEM vorgenommen. Eine für Brennraumwände charakteristische Ausbildung des Spannungszustands mit entsprechendem Eigenspannungszustand bei Entlastung ist im Bild 4 wiedergegeben. Bild 5 zeigt die mechanisch und thermisch verursachten Spannungen in einer Brennraumwand in Abhängigkeit von der Leistung. Die Ermittlung der Orte maximaler innerer Beanspruchungen in Abhängigkeit von den wesentlichen Betriebsbedingungen ist eine notwendige Voraussetzung für die Vorhersage des Schädigungsverhaltens der Brennraumbauteile.

3. Werkstoffschädigung und Lebensdauer vorhersage

Die einfachste Schädigungsvorstellung für ein Werkstoffelement geht auf die Miner-Hypothese zurück, die in den letzten Jahren

- dem Lande. agrartechnik, Berlin 33 (1983) 2, S. 47–52.
- [2] Simon, H.: Aufgaben der landtechnischen Instandhaltung in den 80er Jahren. agrartechnik, Berlin 34 (1984) 9, S. 383–385.
- [3] Grünert, M.: Analyse technisch-organisatorischer Einflußfaktoren auf die Instandhaltungskosten in landwirtschaftlichen Betrieben. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Diplomarbeit 1984 (unveröffentlicht).
- [4] Gerth, B.: Untersuchungen zur technisch-ökonomisch günstigen Kooperation zwischen LPG/VEG(P) und VEB KfL auf dem Gebiet der landtechnischen Instandhaltung. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Diplomarbeit 1984 (unveröffentlicht).
- [5] Grey, E.: Analyse von Einflußfaktoren auf die Instandhaltungskosten in landwirtschaftlichen Betrieben. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Sozialistische Betriebswirtschaft, Diplomarbeit 1984 (unveröffentlicht).
- [6] Hunsicker, G.: Untersuchungen über die Entwicklung einer optimalen Kooperation zwischen VEB KfL und LPG/VEG(P) auf dem Gebiet der Instandhaltung. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Großer Beleg 1984 (unveröffentlicht).
- [7] Eichler, C., u. a.: Technisch-ökonomischer Nutzen der Anwendung der technischen Diagnostik innerhalb landwirtschaftlicher Betriebe anhand der Parameter Instandhaltungskosten, Baugruppenbedarf, Einsatzverhalten der Traktoren. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Forschungsbericht 1984 (unveröffentlicht).
- [8] Thurm, R.: Optimale Instandhaltung als Voraussetzung für einen effektiven Einsatz von Landmaschinen. agrartechnik, Berlin 34 (1984) 9, S. 389–390.
- [9] Kontenrahmen für die sozialistische Landwirtschaft. Berlin: VEB Dt. Landwirtschaftsverlag 1980.
- [10] Borrmann, K.; Leopold, K.: Untersuchungen zu schädigenden Einflüssen auf Baugruppen an landtechnischen Arbeitsmitteln. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Dissertation 1975.
- [11] Hübler, K., u. a.: Anleitung zur Anwendung des Datenverarbeitungsprojektes für Rechnungsführung und Statistik in den LPG, VEG und ihren kooperativen Einrichtungen. Markleeberg: agrabuch 1983.
- [12] Mund, H.: Arbeitskräfteplanung für die operative Instandsetzung landtechnischer Arbeitsmittel. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Dissertation 1981.
- [13] Opitz, B.: Untersuchung des volkswirtschaftlichen Effektes der Verwendung instand gesetzter Einzelteile am Beispiel kampagneweise eingesetzter landtechnischer Arbeitsmittel. Technische Universität Dresden, Dissertation 1981.
- [14] Petersohn, H.-J.: Zuverlässigkeit auch an regenerierten Ersatzteilen sichern. Fertigungstechnik und Betrieb, Berlin 34 (1984) 8, S. 472–476.
- [15] Eichler, C.: Instandhaltungsqualität und ihr Einfluß auf die Nutzung von Traktoren und Landmaschinen. agrartechnik, Berlin 34 (1984)

- 4, S. 150–153.
- [16] Richter, K.-H.: Instandhaltungskosten um mindestens eine Milliarde Mark senken. Kooperation, Leipzig 18 (1984) 6, S. 266.
- [17] Konkin, Ju. A.: Ekonomika remonta sel'skhozajstvennoi tehniki (Ökonomie der landtechnischen Instandhaltung). Moskau: Kolos 1983.
- [18] Dittmann, L.; Krüger, H.; Nagel, E.: Betriebswirtschaftliche Grundlagen der Intensivierung des betrieblichen Reproduktionsprozesses der Pflanzenproduktion durch kooperative Nutzung der Ressourcen. Teilthema: Zweckmäßiges Verhältnis der Reproduktionsformen für Maschinen- und Anlagensysteme. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion, Forschungsbericht 1982.
- [19] Fernau, W.: Einordnung der Instandhaltung in die Betriebsorganisation von LPG und VEG. agrartechnik, Berlin 34 (1984) 9, S. 386–388.
- [20] Bosse, D.: Durch gründliche Analyse zu einer realen und wirksamen Instandhaltungskonzeption im Kreis. Kooperation, Leipzig 18 (1984) 6, S. 263–264.
- [21] Seifert, V.: Pflege und operative Instandsetzung in einem Brigadestützpunkt. Kooperation, Leipzig 18 (1984) 6, S. 265–266.
- [22] Fernau, W.: Organisation der Instandhaltung der mobilen Technik in LPG und VEG. Institut für Sozialistische Betriebswirtschaft Böhlitz-Ehrenberg, Forschungsbericht 1983 (unveröffentlicht). A 4297

Landtechnische Dissertationen

Am 1. Juli 1983 verteidigte Dipl.-Ing. Manfred Bookholdt an der Sektion Landtechnik der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock erfolgreich seine Dissertation A zum Thema:

„Untersuchungen zur Gutzuführung und zum Schnittvorgang von verdichteten Halmgutsträngen mittels Schneidtrommeln“

Gutachter:

Prof. Dr. sc. techn. K. Plötner, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

Prof. Dr. sc. techn. G. Otto, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim

Dozent Dr. sc. techn. D. Troppens, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock.

Als wichtige Einflußgröße auf den Schnittvorgang, die bei bisherigen Untersuchungen zur Zerkleinerung von Halmgut nur ungenügend berücksichtigt worden ist, erweist sich die Gutzuführung. Ausgehend von dieser Erkenntnis wurden im Rahmen der vorgelegten Arbeit theoretische und experimentelle Untersuchungen mit der Zielstellung durchgeführt, den Zusammenhang zwischen Gutzuführung und Zerkleinerungsvorgang und dem Arbeitsergebnis, ausgedrückt durch Energiebedarf, wirkende Belastung an den

Schneidelementen und erreichte mittlere Häcksellänge, zu beschreiben, den Einfluß der Betriebs-, Konstruktions- und Stoffparameter zu qualifizieren sowie Möglichkeiten und Wege zur weiteren Verbesserung des Arbeitsergebnisses von Halmgutzerkleinerungsmaschinen durch Optimierung der Betriebs- und Konstruktionsparameter zu zeigen.

Die durch die Arbeit gewonnenen Erkenntnisse und abgeleiteten Betriebs- und Konstruktionsparameter für das Funktionsprinzip der Schneidtrommel bilden wichtige Grundlagen für die weitere Optimierung des Feldhäckslers E 281 sowie für die Entwicklung künftiger Generationen selbstfahrender Feldhäckslers.

Am 6. April 1984 verteidigte Dipl.-Ing. Albrecht Palm an der Sektion Landtechnik der Wilhelm-Pieck-Universität Rostock erfolgreich seine Dissertation A zum Thema:

„Untersuchungen zur grabenlosen Einbringung in situ erzeugter Betonrohre für Meliorationszwecke“

Gutachter:

Prof. Dr. agr. M. Olbertz, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

Prof. Dr. sc. techn. H. Schinke, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock

Dr. U. Seyfarth, Forschungszentrum für Bodenfruchtbarkeit Müncheberg.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit den Grundlagen einer Verfahrensentwicklung zur Betonrohrherstellung. Ausgehend vom Stand der Fach- und Patentliteratur wurden ein Arbeitswerkzeug und ein fluider feinkörniger Beton entwickelt. In Laboruntersuchungen wurde der Einfluß ausgewählter Parameter auf den Rohrbildungsprozeß und die Betonförderung in engen Rohrleitungen untersucht. Im Ergebnis dieser Untersuchungen wurde eine Maschine zur Durchführung von Felduntersuchungen entwickelt. Die Maschine und das Arbeitswerkzeug haben in der vorgestellten Form Neuheitswert und sind als Erfindung angemeldet worden. In den Felduntersuchungen wurden die Ergebnisse der theoretischen und labortechnischen Untersuchungen bestätigt, aus denen Schlußfolgerungen für die Verfahrensgestaltung abgeleitet worden sind.

AK 3908

Traktory i sel'chozmašiny, Moskva (1983) 6, S. 35-37

Chvostov, V. A.; Kločko, A. A.: Entwicklungstendenzen der Erntemaschinen für Speisemöhren im Ausland

Im Ergebnis einer mehrjährigen Analyse internationaler Ausstellungsexponate wird festgestellt, daß Möhrenerntemaschinen zu meist nach dem Ziehprinzip arbeiten. Einer der entscheidenden Gründe für die zunehmende Verbreitung dieser Technik soll im zuverlässig arbeitenden rotierenden Kraut-trennmechanismus liegen, der wesentlich bessere Arbeitsqualitäten als andere bisher bekannt gewordene Krauttrenneinrichtungen gewährleistet. Als Tendenzen der Weiterentwicklung der Möhrenerntetechnik im Ausland werden die weitere Ausdehnung des Einsatzbereichs, die Vergrößerung der Arbeitsbreite der selbstfahrenden Erntemaschinen, die völlige Hydraulisierung des Antriebs der Arbeitsorgane und des Fahrwerks sowie die Einführung der automatischen Lenksysteme genannt.

Technika v sel'skom chozjajstve, Moskva (1983) 6, S. 16-18

Mikaeljan, G. A.; Nurmetov, R. D.: Technologische Maschinenkomplexe für Produktion und Pflanzung von Jungpflanzen

Langjährige Erfahrungen und die Ergebnisse von Forschungsarbeiten des In- und Auslands zeigen, daß die Forderungen an eine mechanisierte bzw. automatisierte Jungpflanzenzucht nur bei Einsatz elektrisch angetriebener Arbeitsbühnen als Träger für die Arbeitsmechanismen erfüllt werden können. Vergleiche des Arbeitszeitaufwands, der Betriebskosten sowie anderer Kennzahlen beim bestehenden Verfahren und beim Verfahren auf der Basis einer elektrisch angetriebenen Arbeitsbühne bei der Anzucht getopfter und nichtgetopfter Kohljungpflanzen werden durchgeführt. Das Verfahren auf der Basis einer elektrisch angetriebenen Arbeitsbühne ist ökonomisch und organisatorisch zweckmäßig bei Anzuchtflächen von mindestens 3 ha. In Anbetracht der gegenwärtigen Situation muß mit Gewächshaustraktoren gearbeitet werden. Ein derartiges Verfahren und ein Maschinenkomplex auf der Basis eines Gewächshaustraktors wurden vom Institut NIOCh entwickelt und in einer Reihe von Betrieben der RSFSR in großem Umfang angewendet. Eine verbesserte Variante auf der Basis eines Geräteträgers wird vom Zentralen Versuchs- und Konstruktionsbüro „Promtepliza“ erarbeitet.

Agrar-Übersicht, Hannover (1983) 4, S. 54-56

Zähres, W.: Biomilker oder Trennkammer-Verfahren? Stabiles Vakuum auch bei hochverlegten Rohrmelkanlagen

Beim Trennkammerverfahren (TKV) mündet der lange Milchschlauch in eine Trennkammer (TK) in Euterhöhe. Dort werden Milch und Luft voneinander getrennt und separat abgeleitet. In der TK befindet sich ein Schwimmer, durch den eine am Boden der TK befindliche Öffnung freigegeben und die Milch abgesaugt wird. Die Vakuumverbindung zur Luftleitung erfolgt über einen zusätzlichen Schlauch. Das TKV arbeitet mit einem Melkvakuum (47 kPa) und einem Milch-

transportvakuum (67 kPa). Beim Biomilker ist jeder Zitzenbecher mit einem Ventil ausgestattet, das vom Pulsator gesteuert wird und in der Entlastungsphase atmosphärische Luft über einen Schlauch in das Schauglas gibt. Dadurch wird die in der Saugphase ermolene Milch beschleunigt, so daß sie schubweise in die Melkleitung abgeführt wird. Auf die Dauer sind dem Biomilker mehr Chancen zu geben. Vorteile werden gezeigt.

Agrartechnik international, Würzburg (1983) 4, S. 32-34

Moderne Melktechnik 83

Das Melken kann mit Eimermelkanlagen, Rohrmelkanlagen, in Fischgrätenmelkständen oder in Karussellmelkständen erfolgen. Gefordert wird ein tiergerechter schonender Milchentzug. Das System „Biopuls“ arbeitet mit periodischem Luftenlaß und einer Rückflußsperre. Das Steuerstück „S 90“, mit dem sich alle Rohrmelkanlagen ausrüsten lassen, sorgt für eine zwangsweise synchrone Steuerung des Zitzengummiinnenraums und des Pulsraums. Mit dem milchflußgesteuerten Abnahmeautomaten „Datop“ ist eine individuell gesteuerte Melkzeugabnahme möglich. Neben Elektropulsatoren im Gleichtakt gibt es auch solche mit Wechseltakt, die sich in Melkständen für 2 Melkzeuge einsetzen lassen. Der Milchfluß am Melkplatz wird mit der elektronischen Datenerfassungsanlage „Metatron“ gemessen.

Schweizer Landtechnik, Brugg (1983) 8, S. 491-492

CETEC-Biotherm-Verfahren zur Hygienisierung von Klärschlamm

Das vorgestellte Biotherm-Verfahren ist ein mit Luft arbeitendes Verfahren zur aerothermophilen Schlammygienisierung und nachfolgender Faulung. Das Verfahren kommt unter normalen Verhältnissen ohne Fremdwärme aus. Durch den weitgehenden Einsatz von sich selbst entwickelnder Biowärme wird eine sehr gute Schlammqualität erreicht. Der Schlamm wird auf Feststoffgehalte von 15 % und mehr eingedickt. Gleichzeitig verändert sich die Viskosität so, daß die Pumpfähigkeit erhalten bleibt. Der Schlamm läßt sich mit der herkömmlichen Mechanisierung ausbringen. Die Behälter können dadurch wesentlich kleiner gehalten werden. Durch weiteres Eindicken sind Feststoffgehalte bis 50 % erreichbar. Die Verwendung von biogener Wärme schafft eine hohe Betriebssicherheit und macht die Anlage unabhängig von Wärmeerzeugern.

Feldwirtschaft

Aus dem Inhalt von Heft 10/1984:

Rübensam, E.: Der Beitrag der Agrarwissenschaft zur Entwicklung der DDR

Beer, K.: Wissenschaftskooperation mit der UdSSR und den anderen sozialistischen Staaten auf dem Gebiet der Düngungsforschung

Braun, K.-H.: Aufgaben zur effektiven Nutzung der Pflanzennährstoffe für die Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit und der Erträge

Beer, K.; Koriath, H.; Podlesak, W.; Witter, B.: Entwicklung in der Wissenschaft und Praxis auf dem Gebiet der Düngung 1949 bis 1984 und Ausblick

Liesegang, W.-D.; Schmidt, O.; Panick, N.;

Koch, U.: Rationelle Organisation agrochemischer Arbeiten im ACZ Jessen
Bruchlos, P.; Podlesak, W.: Effektivität der Mikronährstoffdüngung nach der Einführung der Agrarpreisreform

Reiche, D.: Neue Prinzipien und Parameter der Magnesiumdüngung

Haubold, F.; Kerschberger, M.; Lippert, J.: Zum Einsatz von Scheidekalk in den Pflanzenbaubetrieben

Kirchner, H.: Neue Belademethode Mi-2 zur Düngung von Hangflächen bewährt sich

Aus dem Inhalt von Heft 11/1984:

Scheibe, J.; Vogel, G.: Aufgaben zur weiteren Erhöhung der Gemüseproduktion und Verbesserung der Gemüseversorgung im Jahre 1985

Walter, E.; Henkel, C.: Einsatz von Einzelkornsämaschinen als Voraussetzung zur Sicherung der Bestandesdichte

Krumbein, G.; Schöttler, K.: Empfehlungen zum Anbau von Freilandeinlegegurken in weniger günstigen Anbaugebieten

Voß, R.; Gaede, H.-J.: Empfehlungen zur maschinellen Ernte von Blumenkohl und Kohlrabi mit der Kohlerntemaschine E 804

Walter, G.; Schüchler, G.: Langgutlader E 280 L – ein Rationalisierungsmittel für die Ernte von Freilandspinat und Grünkohl

Görler, W.; Scheithauer, F.; Romanenko, N.; Rimpler, R.; Kubitz, H.: Hinweise zum Einsatz der Porree-Erntemaschine E 808

Peters, P.; Seidel, P.; Häferer, W.; Kästner, B.: Ergebnisse und Hinweise zur Lagerung von Rosenkohl

Vogel, G.; Fröhlich, H.; Trebens, W.: Gemüseabfälle, eine nicht zu unterschätzende Futterreserve

Henkel, A.: Rationeller Einsatz der Beregnung von Gemüse, insbesondere beim Anbau auf kleinen Flächen

Landtechnische Informationen

Aus dem Inhalt von Heft 6/1984:

Preuß, D.: Prüfergebnisse des Schwadmähers E 303 und des Breitaufnehmers SAN 42 im In- und Ausland

Günther, S.: Die Organisation der Komplexbetreuung der Landtechnik im Bezirk Dresden

Illitz, G.: Zur Montage der Vorgelegewelle bei Instandsetzungen am Feldhäcksler E 281 C

Zimmer, E.: Erkenntnisse und Erfahrungen aus der Arbeit mit den Vorschriften für die vorbeugende Instandhaltung

Liebs, E.: Verbesserung des Bremsverhaltens des Traktors Zetor 5011 im Anhängerbetrieb

Perlit, G.: Montagehinweise für Ventilatoren von Siebsichtern

Borowski, E.: Unterschiedlicher Hub bei den Exzentern der Mährescher

Kunath, H.: Erhöhung der Einzelteilinstandsetzung für den Anlasser des Traktors MTS-80

Jakel, W.: Überarbeitete TGL zu „Technischen Lieferbedingungen für die Einzelteilinstandsetzung“

Ersatz des Originalanlassers des Traktors TZ-4-K-14 durch den Anlasser 1,32 kW/12 V (1,8 PS)

Weigend, M.: Einsatz von Kupplungszylindern im Traktor ZT 300 und seinen Varianten



Leipziger Messe Deutsche Demokratische Republik

10. 3. bis 16. 3. 1985

Alles dreht sich ums Geschäft ...
... auf dem Welthandelsplatz Leipzig

Wir haben 819 Jahre Messeerfahrung ...
... das zahlt sich heute für Sie aus.

Leipzig bietet Ihnen an einem Ort in nur sieben Tagen

- Verhandlungen mit der leistungsstarken DDR-Industrie
- Kontakte zu potentiellen Kunden aus aller Welt in Ihrer Branche
- Informationen über wissenschaftlich-technische Spitzenleistungen und hochproduktives Know-how in Ihrem Industriezweig

Im Blickpunkt 1985: Rohstoffe, Brennstoffe, Energie –
effektiv gewinnen, veredeln, anwenden

Für weltoffenen Handel und technischen Fortschritt!

Buchen Sie Gewinn!

Buchen Sie Leipzig!

Messeausweise und Auskünfte für Besucher aus dem Ausland durch die Vertretungen der Leipziger Messe und Ausgabestellen in 90 Ländern. Messeausweise für Besucher aus der DDR bei den Zweigstellen des Reisebüros, Postämtern und Informationszentren.

agrartechnik

Herausgeber	Kammer der Technik, Fachverband Land-, Forst- und Nahrungsgütertechnik
Verlag	VEB Verlag Technik DDR-1020 Berlin, Oranienburger Str. 13/14 Telegrammadresse: Technikverlag Berlin Telefon: 2 87 00; Telex: 0112228 techn dd
Verlagsdirektor	Dipl. oec. Herbert Sandig
Redaktion	Dipl.-Ing. Norbert Hamke, Verantwortlicher Redakteur (Telefon: 2 87 02 69), Dipl.-Ing. Ulrich Leps, Redakteur (Telefon: 2 87 02 75)
Lizenz-Nr.	1106 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Minister-rates der Deutschen Demokratischen Republik
AN (EDV)	232
Erscheinungsweise	monatlich 1 Heft
Heftpreis	2,- M, Abonnementpreis vierteljährlich 6,- M; Auslandspreise sind den Zeitschriftenkatalogen des Außenhandelsbetriebes BUCHEXPORT zu entnehmen.
Gesamtherstellung	(140) Neues Deutschland, Berlin
Anzeigenannahme	Für Bevölkerungsanzeigen alle Anzeigen-Annahmestel-len in der DDR, für Wirtschaftsanzeigen der VEB Verlag Technik, 1020 Berlin, Oranienburger Str. 13/14, PSF 201, Anzeigenpreisliste Nr. 8 Auslandsanzeigen: Interwerbung GmbH, DDR-1157 Berlin, Hermann-Duncker-Str. 89
Erfüllungsort	Berlin-Mitte. Der Verlag behält sich alle Rechte an den von ihm veröffentlichten Aufsätzen und Abbildungen, auch das der Übersetzung in fremde Sprachen, vor. Auszüge, Referate und Besprechungen sind nur mit voll-er Quellenangabe zulässig.

Bezugsmöglichkeiten

DDR	sämtliche Postämter
SVR Albanien	Direktorije Quendrone e Perhapjes dhe Propagandit te Librit Rruga Konference e Pezes, Tirana
VR Bulgarien	Direkzia R. E. P., 11a, Rue Paris, Sofia
VR China	China National Publications Import and Export Corpora-tion, West Europe Department, P. O. Box 88, Beijing
ČSSR	PNS – Ústředni Expedicia a Dovoz Tisku Praha, Vinohradská 41, 125 05 Praha PNS, Ústred na Expedicia Tlač, Gottwaldovo nám. 48, 88419 Bratislava
SFR Jugoslawien	Jugoslovenska Knjiga, Terazije 27, Beograd; Izdavačko Knjižarsko Proizvedeće MLADOST, Ilica 30, Zagreb
Koreanische DVR	CHULPANMUL Korea Publications Export & Import Corporation, Pyongyang
Republik Kuba	Empresa de Comercio Exterior de Publicaciones, O'Reilly No. 407, Ciudad Habana
VR Polen	C. K. P. i W. Ruch, Towarowa 28, 00-958 Warszawa
SR Rumänien	Directia Generala a Postei și Difuzării Presei, Palatul Administrativ, București
UdSSR	Städtische Abteilungen von Sojuzpechat' oder Postämter und Postkontore
Ungarische VR	P. K. H. I., Külföldi Előfizetési Osztály, P. O. Box 16, 1426 Budapest
SR Vietnam	XUNHASABA, 32, Hai Ba Trung, Hanoi
BRD und Berlin (West)	ESKABE Kommissions-Grossobuchhandlung, Postfach 36, 8222 Ruhpolding/Obb.; Helios Literatur-Vertriebs-GmbH, Eichborndamm 141-167, Berlin (West) 52; Kunst und Wissen Erich Bieber OHG, Postfach 46, 7000 Stuttgart 1; Gebrüder Petermann, BUCH + ZEITUNG INTER- NATIONAL, Kurfürstenstr. 111, Berlin (West) 30 Helios Literatur-Vertriebs-GmbH & Co. KG, Industriestraße B 13, A-2345 Brunn am Gebirge
Österreich	Verlagsauslieferung Wissenschaft der Freihofer AG, Weinbergstr. 109, 8033 Zürich
Schweiz	Verlagsauslieferung Wissenschaft der Freihofer AG, Weinbergstr. 109, 8033 Zürich
Alle anderen Länder	örtlicher Fachbuchhandel; BUCHEXPORT Volkseigener Außenhandelsbetrieb der Deutschen Demokratischen Republik, DDR-7010 Leipzig, Postfach 160; und Leipzig Book Service, DDR-7010 Leipzig, Talstraße 29