

Dieser Beitrag hebt die Notwendigkeit einer differenzierten — unter dem Einfluß quantitativ bekannter Wirkkomplexe — Ermittlung, Auswertung und Anwendung der Verteilungsparameter des Schädigungsverhaltens hervor.

Für ausgewählte Baugruppen landtechnischer Arbeitsmittel wurden auf der Basis hinreichend gesicherter Stichprobengrößen mit Hilfe eines Rechnerprogramms für einige Erfassungs- und Auswertungskomplexe Wirkfaktoren ermittelt. Damit liegen für die wichtigsten Primärdaten und für die qualifizierte Arbeit in vielen Bereichen der Instandhaltungsplanung wertvolle Informationen vor.

So können z. B. die oft in vielen Diskussionen und bei Betriebsvergleichen nicht unwesentlichen Unterschiede zwischen den erreichten Grenznutzungsdauern von Baugruppen fachlich begründet und Reserven für eine optimale Gestaltung der Nutzungsbedingungen aufgedeckt werden. Das trägt entscheidend mit zur Senkung des Ersatz- und Baugruppenbedarfs bei. In einem Anwendungsbeispiel wird die Nützlichkeit der Wirkfaktoren dargelegt und auf die Notwendigkeit eines in der Literatur wiederholt geforderten zentralen Datenerfassungssystems hingewiesen.

Die Struktur und Organisation des Baugruppenversorgungs-systems und damit im Zusammenhang stehende Konsequenzen sind in [13] dargelegt.

#### Literatur

- [1] Dokumente des IX. Parteitag und der 11. Tagung des ZK der SED. Berlin: Dietz Verlag 1976 und 1980.
- [2] Anordnung über die Planung ... von Ersatzteilen und Baugruppen für die Landwirtschaft. GBl. der DDR, Sonderdruck Nr. 805 vom 8. Aug. 1975.
- [3] Eichler, C.; Ihle, G.: Entwicklungstendenzen der Instandhaltungstechnik. agrartechnik 29 (1979) H. 12, S. 527—531.
- [4] Borrmann, K.-D.; Leopold, K.: Untersuchungen zu schädigenden Einflüssen auf Baugruppen landtechnischer Arbeitsmittel. Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik, Dissertation 1975 (unveröffentlicht).
- [5] Müller, G.; Friedrich, L.: Stabilität und Zuverlässigkeit von Fertigungsprozessen. Berlin: VEB Verlag Technik 1977.
- [6] Borrmann, K.-D.; Leopold, K.: Nutzungsdauer der landtechnischen Arbeitsmittel in Abhängigkeit von der Wartung und Pflege. Markkleeberg: agra-Buch 1975.

- [7] Barinov: Zuverlässigkeitskennziffern von Traktoren und Maschinen. Mech. i elektr. soc. sel'sk. choz. (1972) H. 5, S. 41—42.
- [8] Soeder, W.: Untersuchungen zum Abnutzungsverhalten ausgewählter Baugruppen am E 280 unter den Bedingungen der LPG (P) „IX. Parteitag“ Dahlenwarleben. Ingenieurschule Friesack, Ingenieurarbeit 1978 (unveröffentlicht).
- [9] Ziehm, R.: Untersuchungen zum Schädigungsverhalten ausgewählter Baugruppen des NKW W 50 und Schlußfolgerungen für die Planung des Instandhaltungsumfanges im ACZ Niemegek. Ingenieurschule Friesack, Ingenieurarbeit 1979 (unveröffentlicht).
- [10] Loeper, F.; Schulz, W. D.: Zur numerischen Ermittlung des Bedarfs an instand gesetzten Baugruppen. agrartechnik 24 (1974) H. 12, S. 560—562.
- [11] Gnedenko, B.; Beljajew, J. K.; Solowjew, A. P.: Mathematische Methoden der Zuverlässigkeitstheorie, Bd. 1 und 2. Berlin: Akademie-Verlag 1968.
- [12] Eichler, C.; Schiroslawski, W.: Zur Planung des Bedarfs an instand gesetzten Baugruppen. agrartechnik 22 (1972) H. 9, S. 408—412.
- [13] Sporleder, H.; Richter, W.: Die Bedarfsermittlung bei Austauschbaugruppen — ein wichtiger Faktor der Baugruppenversorgung. Landtechnische Informationen 17 (1978) H. 2, S. 36—37.

A 2710

## Prinziplösung zur automatisierten Milchmengenbestimmung im Melkkarussell

Dipl.-Phys. S. Lehmann/Dipl.-Ing. F. Zschaage, KDT

Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

### 1. Einleitung

Im Rahmen der Intensivierung der Volkswirtschaft ist es erforderlich, die Effektivität entscheidend weiter zu steigern. Eine unter diesem Aspekt zu erschließende Reserve liegt in der Anwendung wissenschaftlich begründeter Leitungs- und Kontrollmethoden auf der Basis eines stufenweise zu realisierenden Systems der Produktionskontrolle.

Einen Teilkomplex dieses Systems bildet die Milchleistungsprüfung in Milchviehanlagen (MVA) mit Karussellmelkstand, wobei die Automatisierung der Einzelgemelksbestimmung unter Zuordnung der Tiernummer eine wesentliche Rationalisierungsmaßnahme darstellt. Die Milchmenge bildet neben den Milchinhaltstoffen die Beurteilungsgrundlage für die Milchleistung. Des weiteren ist die Milchmenge für die Festlegung der zusätzlichen, leistungsabhängigen Futterration ein wesentliches Entscheidungskriterium.

### 2. Gerätetechnische Lösung

Die bisherige Art der Einzelgemelksbestimmung im Melkkarussell durch Ablesen der Milchmenge am Recorder ist zum einen mit großen Fehlern behaftet — in einer MVA wurden zum Beispiel durch Auslitern der Recorder Abweichungen bis zu  $\pm 2$  kg gegenüber der Skalenablesung festgestellt [1] — und zum anderen nicht ohne weiteres automatisierbar. Wegen dieser Mängel ist ein neues Verfahren einer EDV-gerechten, automatischen Einzelgemelksbestimmung zu entwickeln und zu erproben. Das Meßverfahren soll die Arbeit im Melkkarussell möglichst nicht behindern und den strengen hygienischen Forderungen ent-

sprechen. Mit der Meßeinrichtung sind max. 20 kg Milch zu erfassen.

Ausgehend von einer Studie zur Entwicklung eines automatisierten, EDV-gerechten Systems der Milchleistungs- und Melkbarkeitsprüfung in industriemäßigen MVA [2] sowie von einer Analyse des technischen Entwicklungsstandes [3], ist die im folgenden erläuterte Meßeinrichtung entwickelt worden [4]. Das durch die Karussellmelkanlage bedingte Fließbandverfahren ermöglicht als optimale Meßvariante die Installation einer Zentralmeßstelle, an der die Milch im Recorder gewogen wird. Das Meßprinzip ist im Bild 1 dargestellt. Die Meßeinrichtung besteht aus einer Wägevorrich-

tung und einer vertikal beweglich gestalteten Recorderaufhängung. Der Recorder b ist in einem vertikal beweglichen Teil a aufgehängt. Dieser ist über eine zweiseitige Wälzführung c mit dem feststehenden Teil des Recorderhalters d verbunden. Am beweglichen Teil der Recorderaufhängung befinden sich ein Anschlag e und eine Abbeeinrichtung. Diese besteht aus einem Abtastarm f und einer an seinem unteren Ende reibungsarm gelagerten Abtastrolle g. Unterhalb des Recorders befindet sich an der Stelle des Melkkarussells, an der das Melken abgeschlossen ist, die Wägevorrichtung, auf der eine Laufschiene mit Schrägen angebracht ist. Gelangt infolge der Drehbewe-

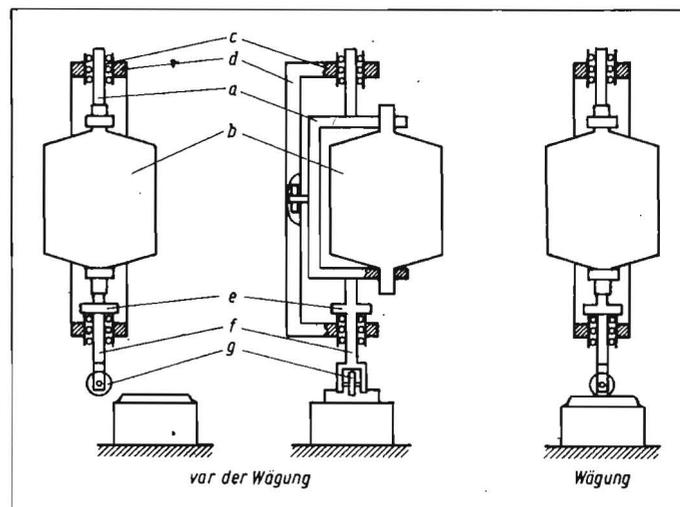


Bild 1  
Prinzip der Recorderwägung; Erläuterung im Text



Bild 2. Zentrale Wägeeinrichtung

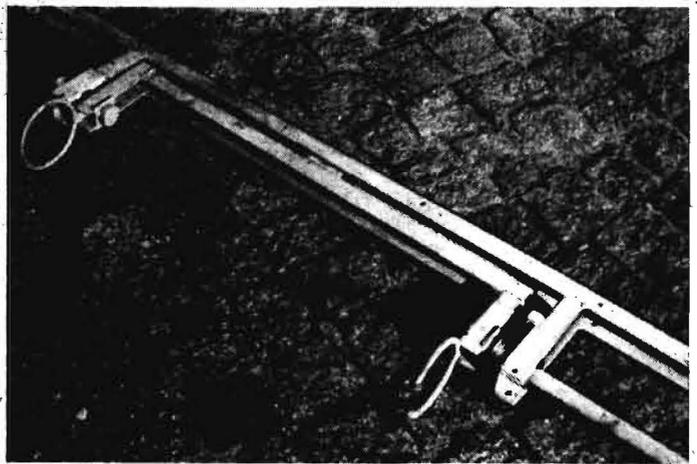


Bild 3. Bewegliche Recorderaufhängung; Wälzführung aus rostfreiem Material

gung des Melkkarussells der Recorder in die Nähe der Wägevorrichtung, so wird nach Berührung zwischen Abtastrolle und Laufschiene der Recorder einschließlich Milch und beweglichem Teil angehoben. In der angehobenen Stellung wird die Milchmenge bei ununterbrochener Drehbewegung des Melkkarussells bestimmt. Die Masse des leeren Recorders und der beweglichen Halterung wird durch Trieren eliminiert. Nach Überfahren des horizontalen Teils der Lauffläche senkt sich der Recorder wieder bis zum Anschlag ab, und die Wägevorrichtung steht für die Wägung des folgenden Recorders bereit.

Die Meßeinrichtung läßt sich ohne größere konstruktive Änderungen im Melkkarussell installieren. Der Milchfluß bleibt unverändert und immer geschlossen, so daß zusätzliche Verunreinigungen nicht auftreten können und das Reinigungsprogramm nicht geändert zu werden braucht. Damit wird die Meßeinrichtung den hygienischen Anforderungen gerecht. Der Arbeitsablauf im Melkkarussell wird auch nicht beeinträchtigt, da die minimale Taktzeit von etwa 9 s für den Wägevorgang voll ausreicht.

Es mußte eine vor allem den starken Feuchtigkeitseinflüssen angepaßte Wägeeinrichtung eingesetzt werden (Bild 2). Dazu wurde eine handelsübliche Kraftmeßdose mit Digital-Wägekompensator gewählt. Diese zeichnet sich gegenüber der mechanischen Waage außerdem durch einen erheblich geringeren Platzbedarf aus. Der Nachteil erhöhter Kosten und größerer Fehler (Fehler der Kraftmeßdosen-Wägeeinrichtung + Digital-Wägekompensator  $\pm 170$  g; Fehler der mechanischen Waage + Inkrementalgeber  $\pm 40$  g) mußte in Kauf genommen werden. Durch eine geeignete Schutzkonstruktion waren die im praktischen Betrieb auftretenden Störeinflüsse (Spritzwasser, Seitenkräfte, Überbelastung) von der Kraftmeßdose fernzuhalten. Die unter Berücksichtigung dieser Aspekte entwickelte Wägeeinrichtung hat während der 1 1/2-jährigen Langzeiterprobung im Melkkarussell ihre Funktionssicherheit unter Beweis gestellt. Außer Reinigen der Schutzhalterung der Kraftmeßdose und Erneuerung des Korrosionsschutzanstrichs etwa alle 6 Monate sind keine weiteren Pflegearbeiten erforderlich.

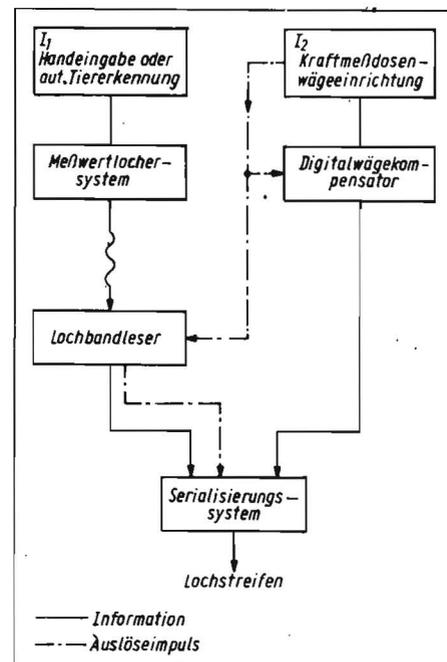
Bei der vertikal beweglichen Recorderhalterung dagegen waren wesentliche konstruktive Maßnahmen zur Verminderung der Reibkräfte in den Lagern für den beweglichen Teil erforderlich (s. Bild 1) [5]. Deshalb mußte die zweiseitige Wälzführung aus rostfreiem härtbarem Stahl

gefertigt werden. Auch für das dritte Lager, das ein Drehen des beweglichen Teils vermindern soll, mußte eine Wälzlagerung vorgesehen werden. Für das Lager der Abtastrolle wurde ein Gleitlager aus Epoxidharz-Lagerwerkstoff eingesetzt.

Die Untersuchungen im Melkkarussell führten zu dem Ergebnis, daß für die Erzielung einer langfristig stabilen Verringerung der Reibkraft der Einsatz von ungekapselften Wälzlagern aus gehärtetem rostfreiem Stahl eine notwendige Voraussetzung ist. Bild 3 zeigt die jetzige Form der Recorderhalterung. Mit dieser Recorderhalterung und der KMD-Wägeeinrichtung kann das Einzelgemelk im Melkkarussell mit einem maximalen Fehler von  $\pm 300$  g bestimmt werden.

Um den Rationalisierungseffekt durch die automatische Recorderwägung zu erhöhen, ist das Vorhandensein einer funktionsfähigen automatischen Recorderentleerung eine wichtige technische und technologische Voraussetzung. Außerdem ist es im Interesse der weiteren Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen des Melkpersonals, die physisch aufwendige manuelle Recorderentleerung zu automatisieren.

Bild 4. Blockschaltbild der Meßwerterfassungseinrichtung



### 3. Datenerfassung

Das Einzelgemelk kann unter Zuordnung der Tiernummer entweder getrennt auf zwei Druckstreifen oder gemeinsam auf einem Lochstreifen erfaßt werden. Eine Besonderheit besteht hierbei darin, daß die beiden Informationen Tiernummer und Milchmenge zwar in gleicher Reihenfolge, aber an verschiedenen Orten und zu unterschiedlichen Zeiten beim Melkprozeß anfallen. Die Tiernummer wird kurz nach dem Betreten des Melkkarussells bestimmt, während das Einzelgemelk erst nach Melkende an der zentralen Wägestelle vorliegt. Für die Erfassung der Tiernummer ist eine Handtastatur entwickelt worden [6].

Im Bild 4 ist das Prinzip der Meßwerterfassung auf einem Lochstreifen dargestellt. Die zuerst anfallenden Informationen I1 — die Tiernummern — werden auf einem Lochstreifen zwischengespeichert. Die zu einem späteren Zeitpunkt anfallenden Informationen I2 — die Einzelmilchmengen — werden dann unter Zuordnung der entsprechenden Tiernummern auf einem gemeinsamen Lochstreifen ausgegeben. Für die Abfrage der zwischengespeicherten Tiernummer wird ein Lochbandleser vom Typ daro 1210 verwendet. Der Startimpuls für den jeweiligen Erfassungszyklus wird bei der Recorderwägung über einen Näherungsinitiator erzeugt. Im normalen Betriebsfall erzeugt so jede Melkbox einen Startimpuls. Mitunter kommt es jedoch zu Störungen beim Betreten oder Verlassen des Melkkarussells durch die Tiere. Dann macht es sich oftmals erforderlich, das Melkkarussell undefiniert rückwärts zu bewegen. Hier mußte eine elektronische Rücklaufsicherung entwickelt werden, die verhindert, daß bei und nach der Rückwärtsbewegung von bereits abgefragten Melkboxen eine erneute Abfrage ausgelöst wird.

### 4. Zusammenfassung

Als Teilkomplex eines Systems der Produktionskontrolle für industrielle Milchproduktionsanlagen mit Melkkarussell werden gerätetechnische Entwicklungen zur Rationalisierung der Einzelgemelksbestimmung erläutert sowie deren Erprobungsergebnisse dargelegt. Die Gerätetechnik besteht aus einer zentralen Wägeeinrichtung zur Bestimmung des Einzelgemelks durch eine automatische Recorderwägung und einer manuellen Zifferneingabevorrichtung für die Erfassung der Tiernummer. Ohne Beeinflussung des Melkprozesses werden das Einzelgemelk und die Tiernummer entweder getrennt auf zwei Druckstreifen oder

gemeinsam auf einem Lochstreifen erfaßt. Aufgrund der noch hohen Gerätekosten sind dem Einsatz der Gerätetechnik nur für die Zwecke der Milchleistungsprüfung in Milchproduktionsanlagen gegenwärtig Grenzen gesetzt.

#### Literatur

[1] Nasdal, A.; Rusterholz, J.: Erprobung eines neuen technisch-technologischen Verfahrens der Milch-

leistungskontrolle in einem M 693-40. Ingenieurschule für Fleischwirtschaft „Robert Neddermeyer“ Oranienburg-Luisenhof, Ingenieurabschlussarbeit 1977.

[2] Schwiderski, H., u.a.: Studie zur Entwicklung eines automatisierten, EDV-gerechten Systems der Milchleistungs- und Melkbarkeitsprüfung in industriemäßigen Milchviehanlagen. Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock 1972 (unveröffentlicht).

[3] Patentrecherche „Milchmengenmeßgeräte“. Zeitraum 1950—1975. VEB Kombinat Impulsa.

[4] Zschaage, F.; Müller, H.-F.: Einrichtung zum automatischen Wiegen der Milchmenge. Patent WP A 0 P/1940 25. Ausgabetag: 10. August 1977.

[5] Lehmann, S., u.a.: Prinziplösungen zur automatischen Milchmengenmessung mit maschinenlesbaren Belegen. Forschungszentrum für Mechanisierung Schlieben/Bornim 1979 (unveröffentlicht).

[6] Lehmann, S.: Stand der Arbeiten an einem EDV-gerechten Tiererkennungungsverfahren. agrartechnik 29 (1979) H. 2, S. 59—61.

A 2759

## Kurz informiert

### Wahlberichtsversammlung der KDT-Fachschulsektion der Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen

Am 21. April 1980 fand an der Ingenieurschule für Landtechnik Nordhausen die Wahlberichtsversammlung der KDT-Fachschulsektion statt. Im Mittelpunkt der Rechenschaftslegung standen die Ergebnisse der Bildungsarbeit und der Gemeinschaftsarbeit zwischen der Bildungseinrichtung und den Betrieben sowie die Zielstellung der weiteren Arbeit in Auswertung der 11. ZK-Tagung und in Vorbereitung des X. Parteitagess der SED. Herausgearbeitet wurde, daß die KDT-Arbeit an einer technischen Bildungseinrichtung dazu beitragen muß, die Studenten durch eine effektive Gemeinschafts- und Bildungsarbeit zu befähigen, verbesserte Technologien, weitere Rationalisierungsmittel, die Hydraulik, die Mikroelektronik, moderne Steuerungssysteme, die elektronische Rechentechnik u. a. auf dem Gebiet der Landtechnik in der Praxis anwenden zu können.

Die Fachschulsektion pflegte in der Vergangenheit eine aktive Zusammenarbeit mit den Ausschüssen Technische Trocknung, Organisation der Instandhaltung, Technologie der Instandsetzung landtechnischer Arbeitsmittel, Einzelteilinstandsetzung und Instandhaltung in ACZ, mit den bezirklichen Arbeitsausschüssen Mechanisierung, Anlagenbau und Melioration und Mikroelektronik und mit der Arbeitsgruppe Arbeit mit der jungen Intelligenz beim Bezirksvorstand. Diese Zusammenarbeit ist eine wichtige Grundlage bei der Vermittlung der neuesten Erkenntnisse aus Wissenschaft und Praxis und gleichzeitig Basis für die wissenschaftlich-produktive Tätigkeit der Studenten. Die Gemeinschaftsarbeit äußert sich in Form der Arbeit der ständigen Arbeitsgruppen Konstruktion, Technologie, Mechanisierung der Pflanzen- und Tierproduktion, Hydraulik, Energetik, Elektronik/Mikroelektronik und technische Trocknung in Verbindung mit dem Studentischen Rationalisierungs- und Konstruktionsbüro. Im Mittelpunkt der Arbeitsgruppentätigkeit stehen Rationalisierungsaufgaben und Probleme der Energieeinsparung, die gemeinsam mit dem VEB KLI Erfurt, VEB LTA Mihla, VEB Zucht- und Versuchsfeldmechanisierung Nordhausen und einigen LPG (P/T) des Kreises Nordhausen bearbeitet werden.

Eine große Unterstützung für den Studienprozeß bildeten die durch den Vorstand der Fachschulsektion organisierten Weiterbildungsmaßnahmen und Erfahrungsaustausche auf den Gebieten Hydraulik, technisches Zeichnen und einheitliches System der Konstruktionsdokumentation, Statik und Festigkeitslehre, Ge-

staltung technischer Manuskripte u. a. Dazu zählt auch die Ausbildung von Studenten des 1. Studienjahres am Mähdrescher E 516. Die besten Leistungen im Ergebnis der Gemeinschaftsarbeit werden auf der Bereichsmesse und Kreis-MMM gezeigt.

Die Zielstellung in den nächsten zwei Jahren besteht in der Bearbeitung von 50 Themen, davon 30 neue Rationalisierungsaufgaben. Schwerpunkte hierbei sind die Instandhaltung, technologische Vorbereitung, Mechanisierung der Pflanzen- und Tierproduktion, Energetik und Automatisierung.

In den Diskussionen wurde durch die Arbeitsgruppen dargelegt, wie die Effektivität der Arbeit der KDT-Mitglieder erhöht werden kann. Solche Beispiele sind u. a. die Schaffung eines Diagnoselabors für die Schule durch die Arbeitsgruppe Organisation der Instandhaltung sowie die Erarbeitung von weiteren Verfahrensstudien und Projektierungsunterlagen für die Gemüseproduktion im Bezirk Erfurt durch die Arbeitsgruppe Mechanisierung. Als Vorsitzender der rd. 100 Mitglieder zählenden Fachschulsektion wurde wiederum Koll. Peter Oels gewählt.

Alle KDT-Mitglieder haben im Schrittmaß der 80er Jahre einen aktiven Beitrag zur Erschließung aller Reserven für einen spürbaren Rationalisierungsschub zu leisten und dabei die Verbindung zwischen der Bildungseinrichtung und den Betrieben noch enger zu gestalten.

Dr. H. Robinski, KDT

### 370-kW-Traktor aus Leningrad

Als dritte Generation der bekannten „Kirowez“-Traktoren sind in der Leningrader Produktionsvereinigung jetzt die ersten K-710 mit einem 370-kW-Motor vom Band gelaufen. Sie sind für die komplexen Feldarbeiten auf Getreidewirtschaften von 7 000 ha und mehr gedacht. Nach Meinung von Experten ermöglicht der Einsatz des neuen Traktors im Vergleich zu seinen Vorgängern K-700 und K-701 durch verstärkte Gerätekombination bei Feldarbeiten eine Steigerung der Arbeitsproduktivität auf das Anderthalb- bis Zweifache.

Die Konstrukteure sowjetischer Traktoren richten ihr Augenmerk gegenwärtig darauf, Leistung und Geschwindigkeit zu erhöhen, den Kraftstoffverbrauch zu senken, die Lebensdauer zu verlängern und die Wartung zu vereinfachen. In der kasachischen Stadt Pawlodar entsteht ein neues großes Traktorenwerk, das im Jahr 1983 den Betrieb aufnehmen wird. Es wird 25 000 Beschäftigte haben und 240-kW-Traktoren produzieren. Ausgebaut werden soll auch die Ersatzteilproduktion.

In 18 Produktionsvereinigungen der Sowjetunion werden gegenwärtig Traktoren und Motoren für diese gefertigt. Weitere 42 Fabriken sind Zulieferer für Einzelteile und Baugruppen. Allein die sowjetische Landwirtschaft wird in diesem Jahr 344 000 neue Maschinen erhalten. Mit einer Jahresproduktion von 557 000 Traktoren nahm die Sowjetunion im Jahr 1979 den ersten Platz in der Welt ein. 50 000 davon wurden in 70 Länder exportiert, darunter in sozialistische Bruderstaaten. Auf der Grundlage von Spezialisierungsabkommen arbeiten die RGW-Mitgliedsländer auch auf dem Gebiet des Landmaschinen- und Traktorenbaus eng zusammen.

(ADN)

### Dünger aus Abfallgestein

Produktionsrückstände, die bisher im Kaliwerk Roßleben auf die Halde wanderten, werden jetzt zu einem Düngemittel verarbeitet. Innerhalb kurzer Zeit fanden Forscher, Technologen und Bergleute des Kalikombinats eine Lösung, das bisher ungenutzte magnesiumhaltige Rohsalz zu verarbeiten. Der gewonnene Dünger eignet sich besonders für leichte Böden, wie sie in den Nordbezirken der DDR anzutreffen sind. Täglich gelangen jetzt 430 t Gestein weniger auf die Halde. Noch in diesem Jahr wollen die Kalikumpel in Roßleben 130 000 t des Düngers produzieren.

(ADN)

### Großsilos für die neue Getreideernte

90 neue Großsilos werden in diesem Jahr einen Teil der sowjetischen Getreideernte aufnehmen. Das Fassungsvermögen aller Getreidespeicher, die in diesem Jahr zwischen Lwow und Duschambe, Tallinn und Jerewan den Betrieb aufnehmen, beträgt vier Mill. t. Außerdem steht für 16 Mühlenkombinate und 20 Mischfutterwerke der Bauabschluß bevor.

Angesichts des großen Umfangs an Getreideproduktion sieht man in der Sowjetunion in der Verhinderung von Körnerverlusten auf dem Weg vom Feld bis zum Verbraucher die Möglichkeit einer beträchtlichen Vergrößerung der Nahrungsgüterreserven. Allein in den vergangenen vier Planjahren investierte die UdSSR in den Bau von Silos, Mühlen und Mischfutterwerken rd. 4,5 Mrd. Rubel. Seit 1976 wurden jährlich im Durchschnitt Speicherkapazitäten für 600 000 t Getreide geschaffen, entstanden 64 Mischfutterwerke mit einer Tagesleistung von 27 000 t und 16 Mühlenkombinate.

(ADN)