

Aufgaben und Lösungen der Klimagegestaltung in Tierproduktionsanlagen erläuterte Dr. Müller, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim. Durch freie Lüftung lassen sich ganzjährig in breiten Anwendungsbereichen die erforderlichen Stallklimabedingungen ohne Elektro- und Heizenergieverbrauch einhalten. Aus theoretischen Erkenntnissen und praktischen Erfahrungen mit der Wärmerückgewinnung aus der Stallabluft wurden Vorschläge für entsprechende Vorzugslösungen abgeleitet. Wesentliches Beurteilungskriterium muß neben der Einsparung von Energie die Gewährleistung der geforderten Stallklimaparameter im Aufenthaltsbereich der Tiere sein. An Beispielen wurde erläutert, welche Schritte zur Vorausbestimmung des Luftaustausches und zur Beherrschung der Raumströmung nötig sind.

Im letzten Vortrag der Tagung sprach Ing. Schreck, VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen-Nauen, über den Entwicklungsstand und die Weiterentwicklung des Korrosionsschutzes im Landwirtschaftsbau und im landtechnischen Anlagenbau. Damit wurde ein für die Landwirtschaft und die gesamte Volkswirtschaft bedeutendes Problem behandelt, das immerhin Verluste und Aufwendungen in Höhe von 3,5% des Nationaleinkommens umfaßt. Wichtigste Voraussetzungen sind ein optimaler Erstkorrosionsschutz und eine planmäßige Durchführung des Wiederholsschutzes. Aufgrund des Aggressivitätsgrades stellen Tierproduktionsanlagen besondere Schwerpunkte des Stahl- und Betonkorrosionsschutzes dar. Durch einen als Algorithmus aufgebauten Maßnahmenkatalog erhalten Projektanten, Ausführungsbetriebe und Anlagenbe-

treiber entsprechende Hinweise, die der Umsetzung der vorliegenden Richtlinien und Standards dienen. Ziel des Korrosionsschutzes muß eine Annäherung der Lebensdauer der Erzeugnisse an ihre normative Nutzungsdauer sein, um damit zur Verbesserung der Grundfondsökonomie beizutragen.

In seinem Schlußwort appellierte Prof. Dr. sc. techn. Mittag, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, an die Tagungsteilnehmer, den Erfahrungsaustausch in ihren Kollektiven fortzusetzen. Bei der weiteren Durchsetzung der Beschlüsse zur Rekonstruktion und Rationalisierung unter Nutzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts kommt der sozialistischen Gemeinschaftsarbeit und auch der Nutzung des Bildungsangebots der KDT und der awig eine besondere Bedeutung zu.

A 4900 Prof. Dr. sc. techn. U. Mittag, KDT
Dozent Dr. sc. agr. F. Tack, KDT

Die modulare Struktur des mikrorechnergestützten Produktions-Kontroll- und Steuerungssystems für die Milchproduktion – Grundlage und Voraussetzung für die Breitenanwendung in der Praxis

Dr. agr. P. Muchow/Dr.-Ing. H. Preuß, KDT, Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck der AdL der DDR
Dipl.-Ing. R. Freilgang, KDT, Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda

Für die Erhöhung der Effektivität der Milchproduktion ist die bessere Beherrschung der betrieblichen Informationsprozesse von entscheidender Bedeutung. Mit neuen Methoden der Produktionskontrolle unter Nutzung der Mikroelektronik und Mikrorechentechnik für die Datenerfassung, -verarbeitung und Prozeßsteuerung werden sowohl ein höheres technologisches Niveau erreicht als auch die Möglichkeiten der Rationalisierung der Milchproduktion erweitert.

Das mikrorechnergestützte Produktions-Kontroll- und Steuerungssystem (PKS) für die Milchproduktion ist mit einem neuen Bewirtschaftungsregime gekoppelt. Dieses Bewirtschaftungsregime beinhaltet die Bewertung des Futteranspruchs der Kühe auf der Grundlage von aktueller Milchleistung, Lebendmasseentwicklung und Vorlaktationsleistung (von Kühen ab 2. Laktation), die unterschiedlich gewichtet in einen Index eingehen. Mit diesem Index wird jede Kuh den Leistungsgruppen, sog. „Intensivgruppen“ oder „Extensivgruppen“, zugeordnet, die nunmehr mit Futterrationen unterschiedlicher Energiekonzentration versorgt werden. Voraussetzung für eine solche leistungsgerechte Gruppenfütterung ist die regelmäßige Feststellung der Milchleistung und Lebendmasse der Tiere sowie die Realisierung einer massekontrollierten Fütterung. Die Einführung dieser Form der Gruppierung und Fütterung des Kuhbestands ist prinzipiell in allen Milchviehanlagen und -ställen sowohl mit Laufstallhaltung als auch bei Anbindehaltung möglich. Zur Organisation der futterbedarfsorientierten Gruppenbildung in den Milchviehanlagen des Typs AP 1930 liegt eine Anwenderdokumentation vom Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck vor [1].

Das mikrorechnergestützte Produktions-Kontroll- und Steuerungssystem umfaßt folgende Teilkomplexe:

- elektronisches Tiererkennungssystem
- automatisierte Milchmengenmessung mit Milchprobenahme in Verbindung mit dem Einsatz von Nachmelk- und Abnahmerobotern (NAR)
- automatisierte Lebendmassebestimmung
- Prozeßrechner für die Erfassung der Milchmenge und Lebendmasse sowie für die Futtereinsatzsteuerung
- massekontrollierte Grobfutterdosierung
- Bürocomputer A5120 oder A5130 als zentrale Datenverarbeitungseinheit mit dem Softwarepaket MIVI (über 70 Einzelprogramme).

Das Produktions-Kontroll- und Steuerungssystem ist von seiner Struktur her durch einen modularen Aufbau gekennzeichnet. Aus diesem Grund ist es möglich, das PKS sowohl in seiner komplexen Form anzuwenden als auch Elemente und Teilsysteme für sich einzeln nutzbar zu machen [2, 3]. In Tafel 1 sind typische Beispiele für den unterschiedlichen Ausbau des PKS in Abhängigkeit von der Tierplatzkonzentration und der Technologie dargestellt.

Das PKS kann darüber hinaus schrittweise aufgebaut und erweitert werden. In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen in der Praxis und der Bereitstellung der technischen Baugruppen für das PKS ergeben sich hierfür vier Schrittfolgen.

1. Einsatz des Bürocomputers A5120 bzw. A5130 mit der Anwendersoftware MIVI

Für diese Bürocomputer (BC) wurde vom Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck in Zusammenarbeit mit dem VEB Robotron-An-

lagenbau Leipzig das Programmsystem „Produktionskontrolle und -steuerung in Milchviehanlagen – MIVI“ erarbeitet. In Tafel 2 sind die Bestandteile des BC-Programmpakets dargestellt. Der Einsatz des BC ist in 2 Ausbaustufen möglich:

Off-line-Variante

In dieser Variante besteht zwischen dem Bürocomputer und den Datenerfassungs- und Steuerrechnern keine direkte Kopplung. Alle anfallenden Informationen werden von Hand in den BC eingegeben. Die Ausgabe erfolgt problemabhängig über Bildschirm oder Drucker. Der Einsatz der BC A5120 oder A5130 mit dem Softwarepaket MIVI ist als erster Schritt im Off-line-Betrieb in allen Milchviehställen und Technologien gegeben, sofern bereits ein Bürocomputer vorhanden ist oder angeschafft wird.

On-line-Variante

Hier erfolgt die Kopplung des BC mit dem Mikrorechner für die automatische Datenerfassung der Milchleistungs- und Lebendmasse-daten der Tiere. In einer weiteren Ausbaustufe des PKS ist vorgesehen, den Prozeßrechner für die Fütterungssteuerung ebenfalls im On-line-Betrieb an den BC anzukoppeln.

Die Anwendung des Programmpakets MIVI ist für alle technologischen Bedingungen und Tierkonzentrationen in der Milchproduktion möglich. Der direkte Einsatz des BC ist in Milchviehställen ab 200 Tierplätze ökonomisch gerechtfertigt, wobei der Rechner bei dieser Variante gegenwärtig nicht voll ausgelastet ist. Für die kleineren Ställe ist daher die Nutzung von Programmteilen des MIVI-Pakets auch durch Anschluß an einen im Landwirtschaftsbetrieb zentral eingesetzten BC möglich.

Tafel 1. Beispiele für den unterschiedlichen Ausbau des Produktions-Kontroll- und Steuerungssystems in Abhängigkeit von der Tierplatzkonzentration und der Technologie der Milchviehställe und -anlagen

Konzentration Tpl.	Technologie	Varianten und Teilsysteme des PKS
> 1 300	Laufstallhaltung Melkkarussell oder Fischgrätenmelkstand stationäre Fütterung	<ul style="list-style-type: none"> - elektronische Tiererkennung - Kippschalengeber und Datenerfassungsrechner - Hybridwaage und Datenerfassungsrechner - Förderbandwaage-Dosierer-Kopplung und Steuerrechner oder - Brückenwaage-Dosierer-Kombination - BCA5120 oder A5130 und MIVI (On-line-Variante)
400...1 300	Laufstall- oder Anbindehaltung Fischgrätenmelkstand mobile oder stationäre Fütterung	<ul style="list-style-type: none"> - elektronische Tiererkennung - Kippschalengeber und Datenerfassungsrechner - Hybridwaage und Datenerfassungsrechner - Futtermittelverteilwagen mit Massekontrolle - Brückenwaage-Dosierer-Kombination - BCA5120 und MIVI (On-line-Variante)
200...400	Anbindehaltung Fischgrätenmelkstand mobile Fütterung	<ul style="list-style-type: none"> - visuelle Tiererkennung - Kippschalengeber mit Anzeige; Leistungskontrolle 1x im Monat - Hybridwaage mit Anzeige und Tastatur - Futtermittelverteilwagen mit Massekontrolle - BCA 5120 und MIVI (Off-line-Variante)
50...200	Anbindehaltung Rohrmelkanlage mobile Fütterung	<ul style="list-style-type: none"> - visuelle Tiererkennung - Kippschale (mobil) mit Anzeige; Leistungskontrolle 1x im Monat - Tierwaage mit analoger oder digitaler Anzeige - Fahrzeugwaage - BCA5120 und MIVI (Off-line-Variante, Anschluß an einen BC im Betrieb)

Tafel 2. Bestandteile des BC-Programmpakets MIVI

Teilprojekt	Inhalt
1	Mikrorechnergestützte Einzeltierdokumentation, Tierbestandskontrolle und Reproduktionsüberwachung
2	Leistungsgruppenbildung - Berechnung eines wissenschaftlich begründeten Indexes für Einzeltiere zur Gruppierung des Kuhbestands nach Milchleistung und Lebendmasse zur differenzierten Versorgung mit Grobfutter- und Konzentratfüttermitteln
3	Rationsberechnung und Futtereinsatz- bzw. Futterbedarfsplanung - RATBE [4]
4	Optimierte Leistungsmerzung - unter besonderer Berücksichtigung ökonomischer Zielkriterien
5	Übernahme der automatisch erfaßten Daten auf den Bürocomputer (On-line-Kopplung)
6	Kontrolle der Milchleistung und Lebendmasseentwicklung

Das entwickelte Softwarepaket MIVI kann für die BC A5120, A5130 und das Elektronische Schreibsystem ESS A5310 unter Verwendung des Betriebssystemes SIOS 1526 und eines Hauptspeichers von 64 K RAM eingesetzt werden. Als Peripherie sind erforderlich:

- 1 alphanumerische Tastatur
- 1 Monitor (Vorrat mindestens 16 x 64 Zeichen)
- 1 Seriendrucker
- mindestens 2 Laufwerke Floppy-Disk (vorzugsweise 5,25") für Abrechnungseinheiten < 1000 Tiere und 3 Laufwerke für Abrechnungseinheiten > 1000 Tiere
- mindestens 20 Disketten für die Erstanwendung.

Das Programmpaket MIVI ist gegenwärtig auf dem Personalcomputer PC1715 nicht lauffähig. Es ist vorgesehen, MIVI unter dem Betriebssystem SCP bei höherer Komplexität bis 1988 bereitzustellen.

2. Ermittlung der Milchmenge

Für die automatisierte Milchgewinnung und Milchmengenmessung mit rechnergestützter Physiomatik im Melkkarussell steht eine komplette Lösung des VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda zur Verfügung. Die automatisierte Erfassung der Einzelgemelke erfolgt mit Hilfe eines Kippschalenneßwertgebers in Verbindung mit der elektronischen Tiererkennung [5]. Die automatisierte Milchgewinnung und Milchmengenmessung mit rechnergestützter Physiomatik zur Anwen-

dung in Fischgrätenmelkständen wird für den Praxiseinsatz ab 1988 vorbereitet. Ab 1987 erfolgt im VEB Kombinat Technische Glas Ilmenau die Serienfertigung des Kippschalenneßwertgebers. Damit ergibt sich die Möglichkeit, dieses Gerät sowohl für die Rationalisierung der Milchleistungskontrolle als auch zur Steuerung des NAR, vor allem bei kleineren Tierkonzentrationen mit Melkstandmelken, anzuwenden. Der Einsatz des Kippschalenneßwertgebers erfolgt durch Kombination der Physiomatik SPM200/6 mit einer Anpaß- und Anzeigebaugruppe des VEB Kombinat Landtechnische Instandsetzung (Bereitstellung ab 1987) und des Steuergeräts SPM230/0 zur Sicherung einer ausreichenden Spülung aller Anlagenteile.

Für die Bedingungen des Fischgrätenmelkstands mit gezackter Melkflurkante liegt im Zentrum zur Anwendung der Mikroelektronik (ZAME) Neuenhagen ein Anpassungsprojekt aus dem VEB LTA Mithla vor. Für den Fischgrätenmelkstand mit gerader Melkflurkante wird gegenwärtig dieses Anpassungsprojekt erarbeitet. Diese Projekte beinhalten alle erforderlichen Umrüstungen für den NAR-Einsatz mit Kippschalenneßwertgeber (tieferlegte Milchleitung, Milchschleuse, Anpaßbaugruppe u. a.). Mit dem Einsatz des Milchmengenmeßgeräts mit Anpaß- und Anzeigebaugruppe ist eine spätere Einbindung in das automatisierte Datenerfassungssystem des PKS nicht möglich, hierfür ist die Umrüstung auf die neue Physiomatik SPM02A erforderlich. Die serienmäßige Produktion des

Steuergeräts SPM02A einschließlich der Anwendersoftware für Fischgrätenmelkstände erfolgt im Kombinat Fortschritt im Jahr 1987 und löst das Steuergerät SPM200/6 ab. Die Funktion des Steuergeräts SPM02A ist nur mit der Netzgerätegruppe (NG054A, NFG 24A und NFI), der neuentwickelten Ventilgruppe für die Steuerung der Stimulation und Pulsation sowie des NAR gewährleistet. Ein spezieller Lieferumfang wird dazu vom VEB Anlagenbau Impulsa erarbeitet und bereitgestellt.

Für die Rationalisierung der Milchleistungs- und Melkbarkeitskontrolle in Anbindeställen mit Stallmelkanlagen (vorzugsweise Rohrmelkanlagen) wird an der Entwicklung einer Mobilvariante des Kippschalenneßwertgebers mit einer elektronischen Anzeige- und Speicherbaugruppe gearbeitet. Die Bereitstellung wird frühestens im Zeitraum 1989/90 erfolgen.

3. Ermittlung der Lebendmasse

Für die Lebendmassekontrolle im Rahmen des PKS ist die elektromechanische Hybridwaage der Typenreihe 530 mit Auswerteeinheit ADU 250 vom VEB Rapido Radebeul vorgesehen. Durch die Kombination der Hybridwaage mit dem elektronischen Tiererkennungssystem und dem Datenerfassungsrechner wird die automatische Erfassung von Tier-Nr. und Körpermasse der Tiere im PKS ermöglicht. Dazu erfolgt die Komplettierung des Wägesystems mit

- Vereinzelungsvorrichtung
- Sende- und Empfangsstation (Torbogen) am Eingang zur Waage
- Anzeige mit Eingabetastatur
- pneumatisch angetriebenem und vom Datenerfassungsrechner gesteuertem Auslaßtor.

Die Hybridwaage kann in einer ersten Ausbaustufe auch ohne Tiererkennungssystem und Mikrorechner bei visueller Datenerfassung genutzt werden. Die erfaßten Lebendmassen sind über die Tastatur in den BC einzugeben. In einer weiteren Ausbaustufe ist die Kombination der Hybridwaage mit einem Datenerfassungsrechner gegeben, wobei lediglich noch die Tier-Nr. über eine Tastatur eingegeben werden muß. Diese Lösung ist

vor allem für Milchviehanlagen mit unter 400 Tierplätzen von Bedeutung.

Im Interesse einer breiten Anwendung des neuen Bewirtschaftungsregimes in Verbindung mit dem Programmpaket MIVI wird auf die Nutzung der bereits in den Milchviehställen vorhandenen herkömmlichen Wägetechnik (Laufgewichtswaagen, Rapidowaagen) bei manueller Datenerfassung orientiert.

4. Futtereinsatzkontrolle

Die massekontrollierte Grobfutterverabreichung ist in Varianten für stationäre, teilstationäre und mobile Fütterungsverfahren zu realisieren. Für den stationären Einsatz wurden 2 Prinziplösungen geschaffen, die Förderbandwaage-Dosierer-Kopplung und die Brückenwaage-Dosierer-Kombination. Beide Lösungen befinden sich gegenwärtig noch in der Erprobung. Die im Forschungszentrum für Mechanisierung (FZM) Schlieben/Bornim erarbeitete Kopplung von elektromechanischer Förderbandwaage und Annahmedosierer mit Steuerrechner ermöglicht es, sowohl Futtergemische aus einem Dosierer massekontrolliert auszutragen als auch eine ungemischte Verabreichung der Grobfutterkomponenten nacheinander zu realisieren. Sie soll als selbständige Funktionseinheit in kleineren und mittleren und auch als Bestandteil einer komplexen Lösung in großen Anlagen einsetzbar sein. Deshalb gehören zur Lösung auch die Anpassung an das in den Anlagen vorhandene BMSR-Projekt sowie die Kommunikationsmöglichkeit mit dem Fütterer. Bei der vom Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck entwickelten Brückenwaage-Dosierer-Kombination erfolgt die Wägung des aktuellen Behälterinhalts vor und nach dem Dosiervorgang, die Gruppenration wird durch Differenzbildung der Wägeergebnisse ermittelt. Für eine effektive Meßwertfassung ist die Fernanzeige im Futterhaus vorgesehen. In einer weiteren Ausbaustufe erfolgt durch die Kopplung mit einem Steuerrechner schrittweise eine rechnergestützte massekontrollierte Fütterung mit bis zu vier Grobfutterdosierern im Parallelbetrieb. Die

Variante Förderbandwaage-Dosierer-Kopplung in Verbindung mit einem Steuerrechner wird ab 1988 für den Praxiseinsatz zur Verfügung stehen. Die Brückenwaage-Dosierer-Kombination wird unter Verwendung neuer Kraftmeßwandler als Ersatz für die Brückenwaage und Kopplung mit einem Steuerrechner durch den VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen weiterentwickelt. Mit der Bereitstellung dieser Lösung ist frühestens ab 1989/90 zu rechnen.

Für die mobile Futterverteilung werden gegenwärtig Arbeiten im FZM Schlieben/Bornim zur Komplettierung von Futterverteilwagen mit Massekontrolleinrichtung und Bordcomputer durchgeführt. Bis zur Bereitstellung der Futterverteilwagen mit Massekontrolleinrichtungen wird auf die Nutzung vorhandener bzw. den Einsatz neuer Fahrzeugwaagen in der Nähe der Stallbereiche orientiert. Die Massekontrolle wird hierbei durch Wägung vor und nach dem Fütterungsprozeß für den gesamten Tierbestand bzw. der Leistungsgruppen realisiert. Damit ist bereits ein wesentlicher Effekt hinsichtlich Verbesserung des Futtereinsatzes erreichbar. Dieses erfordert jedoch eine hohe Disziplin bei der Einhaltung der vorgegebenen technologischen Abläufe durch das Fütterungspersonal.

5. Zusammenfassung

Das rechnergestützte Produktions-Kontroll- und Steuerungssystem für die Milchproduktion ist durch einen modularen Aufbau gekennzeichnet. Voraussetzung für die effektive Anwendung des Produktionskontrollsystems in den Ställen und Anlagen der Milchproduktion stellt die futterbedarfsorientierte Bestandsgruppierung dar. Als erster Schritt einer stufenweisen Einführung des PKS wird auf die Einsatzvorbereitung der Bürocomputer A5120 oder A5130 vom VEB Buchungsmaschinenwerk Karl-Marx-Stadt unter Nutzung des Programmpaketes MIVI orientiert. Die Komplettierung der Systemlösung ist mit Beginn der Serienproduktion der Ausrüstung ab 1987 beim Kombinat Fortschritt Landma-

schinen gegeben. Die komplexe Anwendung des PKS ist wie eine Anlagenbauleistung vorzubereiten. Dazu nimmt der VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda die Funktion des Hauptauftragnehmers (HAN) Ausrüstung wahr. Für die Milchviehanlagen vom Typ AP1930 liegt ein komplettes standortloses Ausrüstungsprojekt vom Kombinat Fortschritt Landmaschinen vor. Für die breite Überleitung des PKS sind in Abhängigkeit von den jeweiligen Einsatzbedingungen entsprechende Anpassungsprojekte zu erstellen.

Die Fortführung der Arbeiten zur technischen Weiterentwicklung des PKS konzentriert sich schwerpunktmäßig auf die weitere Ausgestaltung des modularen Aufbaus des Systems, vor allem bei der Prozeßrechen-technik.

Literatur

- [1] Lemme, F.: Futterbedarfsorientierte Bestandsgruppierung in Milchproduktionsanlagen. Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck. Anwenderdokumentation 1983 (unveröffentlicht).
- [2] Fritzsche, J., u. a.: Systemlösungen für die Produktionskontrolle zur Steuerung des Produktionsprozesses in der Milchproduktion durch Nutzbarmachung der Mikroelektronik und Mikrorechen-technik ... Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck, Forschungsbericht 1985 (unveröffentlicht).
- [3] Dahse, F.; Baganz, K.; Kraut, D.; Thiem, P.: Variantenuntersuchungen für Systeme der Produktionskontrolle in Abhängigkeit vom Konzentrationsgrad und Verfahren der Datenerfassung und -verarbeitung. Forschungszentrum für Mechanisierung Schlieben/Bornim, Arbeitsmaterial 1984 (unveröffentlicht).
- [4] Chudy, A.; Hoffmann, C.: DDR-Futterbewertungssystem. Anleitung zur Rationsberechnung und Futtereinsatz- bzw. Futterbedarfsplanung auf dem Bürocomputer A5130 (A5120). Anwendungsbeschreibung für Nutzer. Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock, 1985.
- [5] Freigang, R.; Müller, G.; Berthold, U.: Technische Lösung des rechnergestützten Produktions-Kontroll- und Steuerungssystems für Milchviehanlagen. agrartechnik, Berlin 36 (1986) 10, S. 437-441. A 4789

Untersuchungen zur Erhöhung des Volumenstroms beim hydraulischen Fördern von Gülle durch den gleichzeitigen Einsatz von Rührwerken und Pumpen

Dr. agr. M. Schwabe/Dipl.-Ing. W. Krüger, KDT, Institut für Biotechnologie Potsdam der AdL der DDR

Über die Ergebnisse zum Stand des Förderns von trockensubstanzreicher Gülle mit Pumpen wurde bereits berichtet [1, 2]. Parallel zu diesen Untersuchungen mit verschiedenen Pumpentypen, besonders mit der vertikalen Kreiselpumpe KRCLV80/325 und den Zusatzausrüstungen Zuführschnecke und Vibrator, ist der gleichzeitige Einsatz von Rührwerk und Güllepumpe mit dem Ziel geprüft worden, den Volumenstrom der Pumpen beim Fördern von Gülle mit hohem Trockensubstanzgehalt entscheidend zu erhöhen. In diesem Anwendungsfall wird hinsichtlich des Einsatzes von Rührwerken von der Vorort-homogenisierung gesprochen, d. h. Homoge-

nisierung einer begrenzten Güllmenge im Pumpensumpf, im Entnahmeschacht oder in anderen Entnahgebauwerken, um das Fließverhalten und damit die Entnahme der Gülle aus Kanälen und Behältern zu verbessern. Neben der Doppelschöpfkolbenpumpe DSK 150/255 aus dem VEB Kombinat Rationalisierungsmittel Pflanzenproduktion Sangerhausen und den vertikalen Kreiselpumpen NShN-200 (UdSSR) sowie der KRCLV80/325 mit Zuführschnecke und Vibrator aus dem VEB Kombinat Pumpen und Verdichter Halle standen als Rührwerke ein stationäres Versuchsmuster (Propellerrührer) des VEB Kombinat Rationalisierungsmittel Pflanzen-

produktion Sangerhausen und das mobile Schneckenrührwerk des VEB Ländertechnischer Anlagenbau (LTA) Cottbus zur Verfügung (Tafel 1, Bild 1).

Während die Entwicklung des Versuchsmusters des Propellerrührers nicht bis zur Serienproduktion erfolgte, steht mit dem Schneckenrührwerk des VEB LTA Cottbus ein Serienerzeugnis zur Verfügung, das im Jahr 1986 durch die Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim für den Einsatz in der Landwirtschaft der DDR empfohlen wurde. Als Rührorgane (Schneckenwendel) werden zwei austauschbare Größen mit 350 und 450 mm Durchmesser geliefert.