

Stand, Entwicklungstendenzen und weitere Forschungsansätze für integrierte Kontroll- und Steuerungssysteme in der DDR-Schweineproduktion

K. DREIHSIG, Dummerstorf-Rostock
 Forschungszentrum für Tierproduktion, Bereich Technologie der Schweineproduktion

Zusammenfassung: Die Anwendung der Mikroelektronik und modernen Rechentechnik erfordert die Entwicklung komplexer Systeme zur biologischen Prozeßkontrolle und -steuerung. Die spezifischen Bedingungen der DDR-Schweineproduktion werden durch relativ hohe Tierkonzentrationen charakterisiert. In weiteren Forschungsarbeiten sollten folgende Schwerpunkte bearbeitet werden: die Kontrolle der Futteraufnahme bei Absatzferkeln, die automatische Flüssigfütterung bei Mastschweinen, die Entwicklung neuer Systeme der Haltung und Fütterung von Sauen in Verbindung mit elektronischer Tieridentifikation.

Summary: The use of microelectronics and modern computers requires the development of complex systems for biological pig production monitoring and control. The specific conditions of pig production in the GDR are characterized by relatively large herd-concentrations. For the future research working the following problems are to be treated: the control of feed-intake from weaners, the automatically liquid feeding of fattening pigs, the development of new systems for sow keeping and feeding with electronic identification systems.

1 Einleitung

Mit den nachfolgenden Ausführungen soll ein kurzer Überblick über den für die spezifischen Bedingungen der Schweineproduktion der DDR konzipierten und erreichten Stand bei der Entwicklung von Lösungen zur Kontrolle und Steuerung des biologisch-determinierten Produktionsprozesses gegeben werden. Die gesellschaftlichen Veränderungen in der DDR ziehen auch auf diesem Gebiet entsprechende Konsequenzen nach sich und erfordern ein neues konzeptionelles und forschungsstrategisches Herangehen. Dementsprechend können hierzu nur einige erste Vorstellungen zu weiteren Forschungsansätzen dargelegt werden.

2 Systembestimmende strukturelle Bedingungen

Da Informationssysteme hinsichtlich ihrer Zielstellungen, inhaltlichen Gestaltung und zielgerichteten Nutzung in erheblichem Maße von den Produktionsstrukturen beeinflusst werden, sind für die spezifischen Belange der DDR-Schweineproduktion einige Fakten voranzustellen (Tab. 1).

Tab. 1: Angaben zur DDR-Schweineproduktion (1989)

Pro-Kopf-Verbrauch:	an Fleisch insgesamt, davon Schwein,	kg kg %	ca. 103 64,9 63,0
Schweinebestand:		Mio. Stück	12,2
Produktionsvolumen:	Lebendvieh, Schlachtwarmmasse, Anteil Export,	kt kt %	1740 1392 11,3
Je 100 ha LN:	Schweinebesatz, Produktion,	Stück kg	199 225
Produktionsanteile:	gesellschaftl. Sektor, individuelle Produktion/ Nebenerwerbsbetriebe,	% %	82,7 17,3

Am Pro-Kopf-Verbrauch von Fleisch- und Fleischerzeugnissen 1989 von insgesamt 103 kg ist das Schweinefleisch mit 64,9 kg bzw. annähernd 2 Dritteln beteiligt. Auch wenn dieser Anteil in den nächsten Jahren etwas zurückgehen wird, behält die Schweineproduktion einen hohen Stellenwert für die menschliche Ernährung. In der DDR wurden 1989 rund 12,2 Mio. Schweine gehalten und 1740 kt Lebendvieh bzw. 1392 kt Schlacht-Warmmasse erzeugt. Diese Mengen reichten für die Eigenversorgung sowie den Export in Höhe von 11,3 % aus. Je ha landwirtschaftlicher Nutzfläche wurden 199 Schweine gehalten und 225 kg Schweinefleisch erzeugt (BRD: 199 bzw. 272 kg). 82,7 % der Produktion erfolgen im gesellschaftlichen Sektor, 17,3 % des Schweinefleisches wurden bisher in individuellen Hauswirtschaften/Nebenerwerbsbetrieben erzeugt.

Im gesellschaftlichen Sektor gab es 1989 in der DDR insgesamt

- 2696 Landwirtschaftliche Genossenschaften (LPG)
- 311 Volkseigene Güter (VEG) und
- 183 zwischenbetriebliche Einrichtungen (ZBE),

die sich auf die Tierproduktion spezialisiert haben. Ihre Produktionsbedingungen zeigen hinsichtlich entstandener Tierkonzentrationen sowie angewandeter Technologien ein sehr breites und differenziertes Bild, von traditionellen Handarbeitsbedingungen in teilweise stark verschlissenen Altbauten bis zu komplexen Anlagen mit mehr als 6000 Sauen einschließlich deren Nachzucht (Tab. 2).

Tab. 2: Angaben zur Struktur der DDR-Schweineproduktion (gesellschaftlicher Sektor)

2676 LPG (landwirtschaftliche Produktionsgenossenschaften)		
311 VEG (Volkseigene Güter)		
183 ZBE (Zwischenbetriebliche Einrichtungen) ¹⁾		
0,87 Mio. Sauenplätze		
4,97 Mio. Mastplätze		
Bedingungen	Sauen (%)	Mastschweine(%)
traditionelle Bedingungen (Handarbeit dominiert)	40,0	37,3
modernisierte Altbauten u. Ergänzungsneubauten (200 - 800 Sauen, 1000 - 1500 Mastplätze)	39,2	39,1
industriemäßige "Großanlagen" (> 6000 Sauen, > 30000 Mastplätze)	7,0	3,8
800 - 1200 Sauen 5000 - 25000 Mastplätze	13,8	19,8
¹⁾ darunter:		
32 Anlagen mit 6000 Mastplätzen		
16 " " 12480 "		
12 " " 25000 "		
50 Zuchtanlagen mit 1000/1275 Sauen		

Für unsere Arbeiten zur Entwicklung von Systemlösungen zur Produktionskontrolle und -steuerung in der Schweineproduktion wurden mittlere Tierkonzentrationen als Zielgruppe ausgewählt. Immerhin werden etwa 14 % der Sauen und 20 % der Mastschweine unter solchen Bedingungen, d.h. in Konzentrationen von 800 - 1500 Sauen bzw. 5000 bis 25000 Mastplätzen gehalten. Nach einheitlichen Angebotsprojekten wurden Anfang der 70er Jahre solche Anlagen in relativ hohen Stückzahlen gebaut:

- 50 Anlagen für 1000 bzw. 1275 Sauen
- 32 Mastanlagen mit 6000 Mastplätzen
- 16 Mastanlagen mit 12480 Mastplätzen
- 12 Mastanlagen mit 25000 Mastplätzen.

Diese Anlagen haben über Jahre ein hohes und stabiles Leistungsniveau aufzuweisen, welches eine komplexe technologische Prozeßbeherrschung erfordert. Die angewendeten biologisch-technologischen, biotechnischen, zootechnischen, prozeßorganisatorischen und veterinärhygienischen Verfahrenselemente, wie insbesondere ein 7-tägiger Produktionsrhythmus, Säugezeiten von 5 - 6 Wochen, die Anwendung von Biotechnika zur Steuerung der Fortpflanzungsprozesse sowie das Rein-Raus-Prinzip in den Abferkelställen und Absetzferkel-Aufzuchtställen fanden darüber hinaus auch eine breite Anwendung bei der Modernisierung, Rationalisierung und Rekonstruktion übriger Produktionskapazitäten. Außerdem stellen die angewendeten Haltungs- und Fütterungsverfahren in gleicher Weise Grundlösungen dar.

Tab. 3: Vorwiegende technologische Charakteristika der Sauenanlagen/Angebotsprojekte für 1000 bzw. 1275 Sauen

Stallbereich	Wartestall	Abferkelstall	Absetzferkel-aufzucht
	weibl. Zuchtschweine, Jungsauen, güste u. tragende Sauen (bis 110. Tag), Stimuliereber	hochtragende und säugende Sauen, Saugferkel	Absetzferkel (Läufer) 8 - 35 kg 35. - 100. LT
Stalleinheiten x Plätze	in 6 STE: 400 Pl. wbl. Jungschweine 728 Pl. Jungsauen 645 Pl. Altsauen 7 Pl. Eber	6 x 46	10 x 400
Haltung	Einzelhaltung in Kastenständen einstreuloses Teilspaltenboden	Abferkelbuchten mit Kastenständen einstreuarm massiver Fußboden	Gruppenhaltung in Käfigbatterien, 10 - 12 Tiere/Käfig einstreuloses Vollspaltenboden
Fütterung	mobil Feuchtfutter, Wirtschaftsfutter	mobil von Hand Trockenfutter	stationär Trockenfutter ad libitum
Bewirtschaftung	Fließband	Rein-Raus	Rein-Raus

Für Zuchtanlagen sind als vorwiegende technologische Bedingungen, zusammengestellt in Tab. 3, hervorzuheben:

- die einstreulose Einzelhaltung der Sauen in Kastenständen sowie ihre mobile Fütterung mit feuchtkrümeligem Futter und hohem Wirtschaftsfutteranteil,
- die einstreuarmlige Haltung der säugenden Sauen in Abferkelbuchten mit Kastenständen sowie ihre mobile Trockenfütterversorgung von Hand,
- die Gruppenhaltung der Absetzferkel in 2-etagigen Käfigbatterien mit Vollspaltenboden sowie ihre mechanisierte ad libitum Trockenfütterversorgung,
- Abferkelställe und Absetzferkel-Aufzuchtställe werden konsequent nach dem Rein-Raus-Prinzip bewirtschaftet, d.h. im wöchentlichen Takt erfolgt die Räumung einer Abferkelstalleinheit und gleichzeitige Belegung einer Aufzuchtstalleinheit mit ca. 350 - 450 Ferkeln von mehr als 6,5 kg Absetzmasse und einem Alter von durchschnittlich 35 + 3 Tagen.

Die Typenprojekte der Mastanlagen (Tab. 4) unterscheiden sich bei einheitlicher Pavillonbauweise in kompakter Zuordnung, der Rein-Raus-Bewirtschaftung in 7 oder 14-tägiger Produktionsrhythmik, der einstreulosen Haltung in Gruppenbuchten zu 10 - 12 Tieren auf Vollspaltenboden (vorwiegend Gußroste) im wesentlichen durch die unterschiedlichen Tierkonzentrationen und der damit verbundenen unterschiedlichen Fütterungsverfahren (mobil - Feuchtfutter bzw. stationär -

Flüssigfutter) sowie in ihrer Prozeßgliederung als Ein- oder Zweiphasenmast.

Tab. 4: Vorwiegende technologische Charakteristika der Mastanlagen (Angebotsprojekte mit 6000, 12480, 25000 Mastplätzen)

Typ	AP 6000	AP 12480	AP 25000
Anlagengestaltung	Pavillonbauweise in kompakter Zuordnung		
Bewirtschaftung	Rein-Raus-Prinzip		
Haltung	Gruppenhaltung, 12 Tiere/Bucht, einstreulos, Vollspaltenboden		
Entmistung	hydromechanisch		
Stalleinheiten x Plätze			
M1/M2 : 35 - 115 kg	10 x 600	-	-
M1 : 35 - 75 kg	-	10 x 624	20 x 624
M2 : 75 - 115 kg	-	10 x 624	20 x 624
Produktionsrhythmus, Tage	14	14	7
Fütterung (Wirtschaftsfutter)	mobil Feuchtfutter	stationär Flüssigfutter	stationär Flüssigfutter

3 Zum Systemkonzept der Produktionskontrolle und -steuerung

Ausgerichtet auf diese technologischen Rahmenbedingungen komplexer Schweineproduktionsanlagen wurden entsprechende Konzepte für die Entwicklung von rechnergestützten Systemlösungen zur Kontrolle und Steuerung der Produktion entwickelt. Sie beinhalteten insbesondere

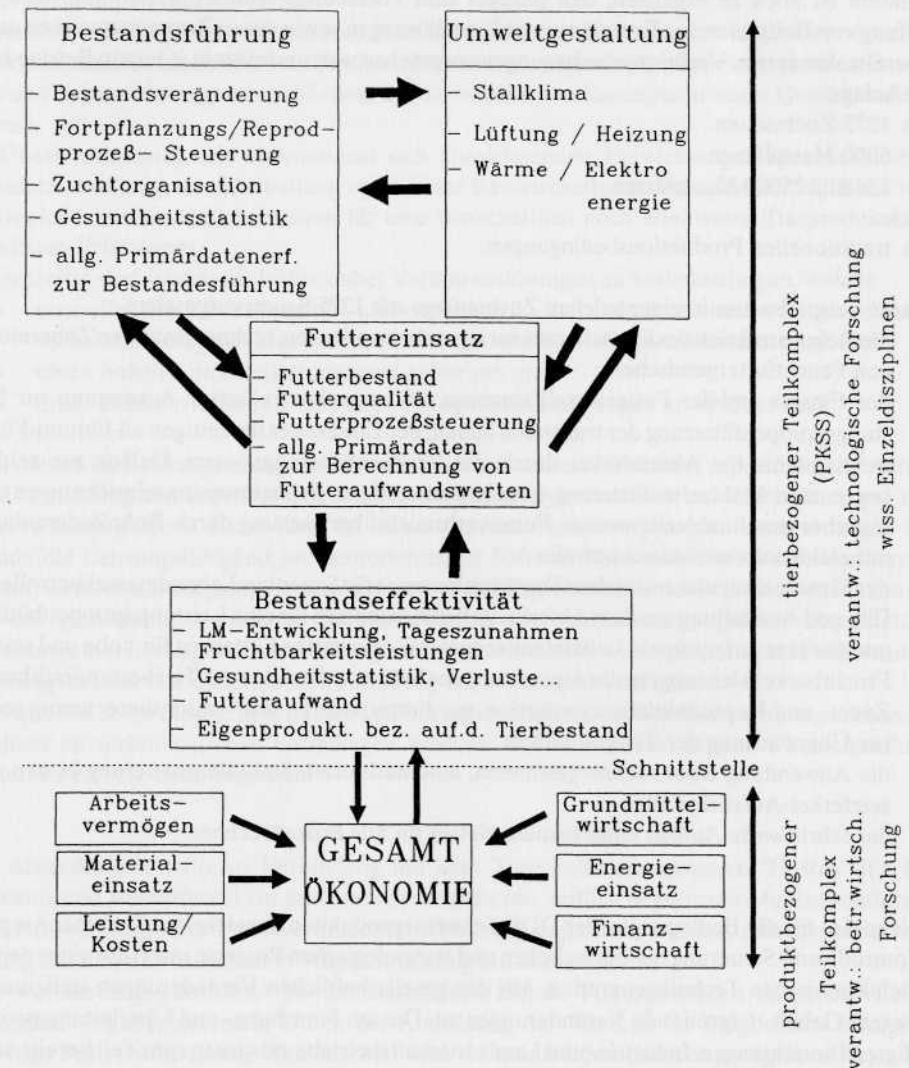
- die Entwicklung rechnergestützter Ausrüstungslösungen zum massekontrollierten Fließ-, Feucht- und Trockenfuttereinsatz, zur Tierwägung und Stallklimasteuerung
- die Entwicklung von Lösungen zur Informationsgewinnung, -übertragung und -verarbeitung auf der Basis von DDR-Mikrorechentechnik
- die Entwicklung von Anwendersoftware, welche den vorhandenen wissenschaftlich-technischen Erkenntnisstand umfassend berücksichtigt und den Produzenten neue Möglichkeiten eröffnet, die biologisch determinierten Prozesse nicht nur zu kontrollieren, sondern auch zielgerichtet steuernd zu beeinflussen.

Das modular konzipierte Softwarepaket sah im wesentlichen die Entwicklung folgender Teilprojekte vor:

- Zucht- und Reproduktionsorganisation
 - Jungsauenbestandesführung
 - Futterbedarfs- und Rationsberechnung
- sowie
- Gesundheitskontrolle und veterinärmedizinischen Betreuung.

Bei allen Einzelaufgaben wurde vom Konzept biologisch determinierter Systemlösungen für den tierbezogenen Basisprozeß ausgegangen. Wie die Abb. 1 zeigt, ergibt sich stets ein Zusammenwirken und ein Wechselspiel aller Faktorenkomplexe und Einzelfaktoren in diesem tierbezogenen Teilkomplex, in welchem stets Elemente der Bestandesführung, des Futtereinsatzes und der Umweltgestaltung zusammen auf das Tier einwirken und in ihrem Ergebnis an der Bestandeseffektivität gemessen werden.

Abb. 1: Systemkonzept - Abgrenzung von Systemlösungen zur Produktionskontrolle und -steuerung in der Schweineproduktion (PKSS), tierbezogener Teilkomplex des produktionsbezogenen Teilkomplexes



Damit ergibt sich zugleich eine definierte Schnittstelle/Anschlußstelle zu rechnergestützten Informationssystemen höherer Ordnung, wie z.B. zur wirtschaftlichen Ergebnismessung zur horizontalen oder vertikalen Gestaltung von Informationssystemen unterschiedlicher Zielrichtungen und Aufgaben.

Das wurde beispielsweise auch beim Teilprojekt "Begesu" zur veterinärmedizinischen Betreuung durch Kompatibilität mit dem zentralen Projekt "DAVET" zur landesweiten veterinärmedizinischen Statistik angestrebt.

Bei der Datenerfassung ist zu gewährleisten, daß alle Daten grundsätzlich nur einmal und so prozeßnah wie möglich erfaßt werden. Denn letzten Endes ist auch die perfektste Datenaufbereitung und Informationserstellung von der Rohdatenqualität abhängig.

Als Letztes für diesen Überblick zum Systemkonzept der Kontrolle und Steuerung in der Schweineproduktion ist noch zu ergänzen, daß parallel zum Forschungs- und Entwicklungsprozeß die Schaffung von Beispielen zur Erprobung von Einzellösungen sowie deren Zusammenwirken unter den bereits skizzierten Verfahrensbedingungen vorgesehen war, und zwar in je einem Betrieb bzw. einer Anlage

- mit 1275 Zuchtsauen
- 6000 Mastplätzen
- 12480 / 25000 Mastplätzen
- sowie
- mit traditionellen Produktionsbedingungen.

So waren beispielsweise in einer solchen Zuchtanlage mit 1275 Sauen vorgesehen

- die Rekonstruktion des Futterhauses zur massekontrollierten, rechnergestützten Zubereitung von Feuchtfuttermischungen
- der Einsatz mobiler Futterverteilfahrzeuge mit massekontrollierter Austragung zur Leistungsgruppenfütterung der tragenden Sauen; der Einsatz des derzeitigen ad-libitum-Fütterungssystems für Absetzferkel durch das Trockenfütterungssystem DuRos zur zeitlich begrenzten Mahlzeitenfütterung mittels tierbetätigter Selbstfütterungseinrichtungen und täglicher bzw. mahlzeitenweiser Futterverbrauchsüberwachung durch Rohrförderanlagen mit elektronischer Massekontrolle
- der Einsatz einer elektronischen Durchtreibwaage für Sauen zur Lebendmassekontrolle bei Ein- und Ausstallung aus dem Abferkelstall als Grundlage für eine Leistungsgruppenbildung und für eine auf optimale Lebendmassedynamik orientierte Fütterung für hohe und stabile Fruchtbarkeitsleistungen; die Anwendung der Software-Projekte zur Tierbestandesführung, Zucht- und Reproduktionsorganisation, zur Futterbedarfs- und -rationsberechnung sowie zur Überwachung der Tiergesundheit
- die Anwendung einer rechnergestützten, automatisierten Stallklimasteuerung in den Absetzferkel-Aufzuchtställen
- der schrittweise Aufbau eines lokalen Netzes für alle Prozeßrechner.

Soweit zu den für die Bedingungen der DDR Schweineproduktion entwickelten Systemkonzepten zur Kontrolle und Steuerung der biologischen und technologischen Prozesse mit Hilfe einer neuen, mikroelektronischen Technikgeneration. Mit den gesellschaftlichen Veränderungen stehen auch auf diesem Gebiet tiefgreifende Veränderungen an. Die am Forschungs- und Überleitungsprozeß beteiligten Einrichtungen, Industrie- und Landwirtschaftsbetriebe existieren zum Teil bereits nicht mehr. Das betriebliche Interesse an der Weiterführung der Vorhaben entwickelte sich sehr

differenziert. Fragen der weiteren strukturellen Entwicklung der Landwirtschaftsbetriebe unter dem Aspekt der neuen marktwirtschaftlichen Bedingungen traten natürlicherweise in den Vordergrund.

4 Weiterführende Forschungsansätze

Hinsichtlich unserer Forschungsansätze ergibt sich als eine gravierende Veränderung, daß nicht mehr davon ausgegangen werden muß, alles selbst erfinden zu müssen, sondern der internationale wissenschaftlich-technische Erkenntnisstand in Form technischer und insbesondere mikroelektronischer Baugruppen nutzbar wird.

Dementsprechend werden wir uns bemühen, in der nächsten Zeit erst einmal die hier entstandene Informationslücke hinsichtlich vorhandener Mechanisierungsmittel, mikroelektronischer Baugruppen und Softwarelösungen zu schließen, um die inhaltlichen Konzepte in neuer Qualität weiterzuführen.

In Übereinstimmung mit international sich abzeichnenden Entwicklungstendenzen bleibt die Gesamtzielstellung, die Erarbeitung optimierter Bewirtschaftungsstrategien mit Hilfe der neuen mikroelektronischen Möglichkeiten für eine wirtschaftlich noch effektivere Tierproduktion ein objektives Erfordernis.

Gleichzeitig sind stärker als bisher dabei Verfahrenslösungen zu berücksichtigen, welche

- eine effektive Prozeßkontrolle und -steuerung in Verbindung mit neuen tiergerechten und verhaltensbiologisch begründeten Haltungs- und Fütterungsverfahren ermöglichen,
- einen hohen Automatisierungsgrad aufweisen und
- unter differenzierten, strukturellen Produktionsbedingungen anwendbar sind.

Von diesen Zielstellungen ausgehend, wollen wir uns weiterführend auf experimentelle Arbeiten zur Entwicklung und Erprobung neuer technologischer Systeme sowie zur Erarbeitung von biologisch-technologischem Know-how für neue Anwendersoftwarelösungen konzentrieren. Denn gerade die Leistungsfähigkeit problemorientierter Software wird zunehmend zum limitierenden Faktor, wenn es darum geht, die neuen technischen Möglichkeiten noch effektiver zu nutzen. Und das bei gleichzeitiger stärkerer Berücksichtigung von verhaltensbiologischen Aspekten, der Schaffung einer tierartgerechten Haltungsumwelt sowie der Notwendigkeiten einer Prozeßautomatisierung im Interesse einer raschen Erhöhung der Arbeitsproduktivität.

Als Ausblick seien diesbezügliche Arbeitsrichtungen skizziert, zu welchen wir im experimentellen Stadium an technologischen Grundlagen arbeiten wollen, d.h. vorhandene Themenstellungen weiterführen bzw. neue beginnen.

Bei **Absetzferkeln** sollte in Verbindung mit dem Trockenfütterungssystem "DuRos" für Mastschweine und Absetzferkel zur automatisch steuerbaren, zeitlich begrenzten Mahlzeitenfütterung eine massekontrollierte Futterverbrauchsüberwachung angestrebt werden, indem die Futterverteilung mit einer elektronischen Wägeeinrichtung kombiniert wird.

Das Verfahren gewährleistet die Selbstentnahme kleiner Futterportionen durch das Tier aus speziellen Abgabeelementen. Durch die Anordnung der Tränken im Trogbereich erfolgt eine sofortige Futterbefeuchtung. Technische Futterverluste werden dadurch weitgehend vermieden.

Gleichzeitig wird eine Reduzierung des Wasserverbrauches auf etwa 50 % sowie eine Erhöhung des Gülle-TS-Gehaltes auf 8 - 10 % erreicht. Durch reduzierte technische Futterverluste sowie eine bessere Futterverwertung durch konsequente Mahlzeitensetzung werden bei Absetzferkeln eine Verbesserung der Futtereffektivität von etwa 5% und eine Reduzierung der Aufzuchtverluste um 1 - 2 % infolge der möglichen fütterungstechnologischen Kolienterotoxämieprophylaxe durch Vermeidung von Überfütterungserscheinungen bei etwa gleichen Zuwachsleistungen erreicht. Die Mahlzeitenumsetzung gewährleistet eine gute Anpassung an circadiane Aktivitätsrhythmen sowie Appetitsschwankungen der Ferkel, und die bei der Futterentnahme zu leistende "Arbeit" kann das ohnehin reizarme Klima einer Käfighaltung nur verbessern.

Bei **Mastschweinen** ergeben sich folgende Ansatzpunkte:

Die bisher mit dem Einsatz und der Erprobung von rechnergestützten Systemen zur massekontrollierten Flüssigfütterzubereitung und -verteilung gesammelten Erfahrungen und vorliegenden Ergebnisse lassen die Einschätzung zu, daß damit die biologisch-determinierten Prozeßabläufe noch wesentlich effektiver gestaltet werden können. Es werden neue technische Voraussetzungen geschaffen, so daß in Verbindung mit neuen wissenschaftlich-technischen Erkenntnissen auch langjährig Bekanntes an zootecnischer Disziplin stärker zum Tragen kommt. Gleichzeitig lassen sich die Prozesse besser kontrollieren und Ursachen für Abweichungen von Sollvorgaben besser herausfinden, indem viele Fakten komplex registriert werden, wie z.B. Futtermenge, Rezepturen, Inhaltsstoffe, Bestandsveränderungen usw., um sie retrospektiv aufzuzeigen und analysieren zu können.

Als ein schwieriges Problem für programmierte Fütterungssysteme mit relativ hohem Ausfütterungsgrad der Tiere - im Interesse hoher Zuwachsleistungen und eines niedrigen Futteraufwandes sowie Erzielung einer akzeptablen Schlachtkörper- und Fleischqualität - ist derzeit noch das operative Reagieren auf auftretende Schwankungen, hervorgerufen durch eine Vielzahl endogener und exogener Einflüsse sowie die dafür notwendige Anpassung von Steueralgorithmien zu betrachten. Dabei geht es letzten Endes um eine bessere Berücksichtigung von biologischen bzw. technologischen Einflußgrößen wie z.B. die unterschiedliche Appetitslage der Tiere, genetisch bedingte Unterschiede im Wachstums- und Futteraufnahmeverhalten, geschlechtsspezifisch differenzierte Ansprüche bzw. Fütterungsregimegestaltung hinsichtlich Dosiereinheitengröße, Mahlzeitensetzung und Trognonituren für eine nachfolgende Sollwertkorrektur.

Um an dieser Problematik weiterzuarbeiten sind

1. vergleichende biologisch-technologische Untersuchungen zur unterschiedlichen Fahrweise und Handhabung automatischer Flüssigfütterungsanlagen und
2. weiterführende Untersuchungen zur freizeitgesteuerten Flüssigfütterung von Mastschweinen vorgesehen.

Letztere Themenstellung soll in enger Zusammenarbeit mit dem Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik der Universität Kiel erfolgen. Die Versuchsvarianten und Fragestellungen bauen auf bisherige Ergebnisse von HEEGE und HÜGLE (1989) auf und sollen weitere Erkenntnisse zum Einsatz von Trogsensoren/Füllstandsmeldern als Sollwertvorgaben bei der Flüssigfütterung erbringen.

Bei **Sauen** ergeben sich folgende Aspekte:

Für die bereits dargestellten Haltungs- und Fütterungsbedingungen der Sauen im Warte- und Abferkelstallbereich ergeben sich zur Integration der Mikroelektronik und Mikrorechenstechnik folgende Ansatzpunkte für weiterführende Forschungsarbeiten:

1. die Entwicklung von Fütterungsverfahren für tragende Sauen, welche bei Einteilung in Leistungsgruppen eine differenziertere Fütterung unter besonderer Berücksichtigung der für hohe und stabile Fortpflanzungsleistungen optimalen Lebendmassedynamik ermöglicht. HÜHN (1987) sowie SCHOEPS (1987) konnten zeigen, daß es gerade auf diesem Gebiet noch erhebliche Leistungsreserven gibt. In Übereinstimmung damit zeigen unsere eigenen, laufenden analytischen Untersuchungen bereits sehr deutlich, daß das Problem der optimierten Lebendmassedynamik als eine Einheit zwischen Jugendentwicklung und nachfolgenden Reproduktionszyklen betrachtet werden sollte und die effektive Prozeßgestaltung stets nur unter Berücksichtigung der erreichbaren Lebensleistung der Sauen erfolgen kann. Zur technologischen Umsetzung dieser Aspekte wird in der technischen Forschung an Futterverteilfahrzeugen für feuchtkrümeliges Futter mit Bordcomputer gearbeitet. Zweifellos sind das sehr komplexe, komplizierte und problemreiche Arbeitsrichtungen, um die bestehenden Verfahren effektiver zu gestalten. Aber bereits heute deuten sich auch Grenzen dieser möglichen Verbesserung an. Es zeigt sich immer deutlicher, daß eine durchgängige Automatisierung nur möglich wird, wenn eine elektronische Tierkennzeichnung und -erkennung angewendet werden kann. Außerdem ist in den nächsten Jahren mit einer Tierschutzgesetzgebung zu rechnen, die bestehende Haltungsformen wie beispielsweise die fixierte Haltung der Sauen in Kästen teilweise oder völlig in Frage stellen wird. Dementsprechend werden Verfahren mit Gruppenhaltung unabhängig von angewendeten Fütterungsverfahren eine größere Bedeutung erlangen.

2. Qualitativ neue Lösungen der Haltung und Fütterung erfordern die Anwendung elektronischer Tieridentifikationssysteme.

Nachdem die technischen Entwicklungen für Halsband- und Ohrmarkenresponder sowie Abruffütterungsstationen in den letzten Jahren mit großer Intensität vorangetrieben wurden, und es bereits mehrere praxisanwendbare Lösungen gibt, ergeben sich auf biologisch-technologischem Gebiet viele neue Fragen und Probleme, die einer wissenschaftlichen Bearbeitung bedürfen.

Zum Einstieg in derartige experimentelle Bedingungen soll noch in diesem Jahr ein entsprechender neuer Versuchsstall für ca. 80 Sauen geschaffen werden, der sich gestaltungsmäßig stark an den "Idealhof" in Hengelo, Holland, anlehnt, aber in einigen Detaillösungen erste dort gesammelte Erfahrungen berücksichtigt. Von perspektivischer Relevanz sind dabei die Kombination der elektronischen Tieridentifikation mit Abruffütterungssystemen im Wartestall und Abferkelstall, die ständige Gruppenhaltung der Sauen sowie die Familienhaltung im Abferkelstall.

Zweifellos ergeben sich für solche Bedingungen auch zahlreiche neue verhaltensbiologische Fragestellungen.

Aus der Sicht einer verbesserten, gezielteren Kontrolle und Steuerung der biologischen Prozesse werden sich routinemäßig große Datenstapel erzeugen lassen, deren Aufbereitung und Verdichtung bis zu möglichst wenigen, essentiell benötigten Daten - hier sollte immer der Grundsatz gelten, dem Produzenten nur "soviel wie notwendig und so wenig wie möglich" anzubieten - noch viel wissenschaftlichen Aufwand erfordern wird.

Neben den bereits erwähnten Zielen der Optimierung der Lebendmassedynamik der Sauen ergeben sich sicher durch die ständigen Kontrollmöglichkeiten der Futteraufnahme auch neue Möglichkeiten einer vorbeugenden Gesundheitsüberwachung, denn wenn dort etwas nicht stimmt, äußert sich das zuerst in einer reduzierten Futteraufnahme.

5 **Schlußbemerkung**

Das Ziel dieses Beitrages war es, einen Überblick zum erreichten Stand und den bisherigen Vorstellungen der Weiterführung von Forschungsarbeiten für die Produktionskontrolle und -steuerung in der Schweineproduktion zu geben.

Verständlicherweise lassen die noch nicht überschaubaren Auswirkungen der jüngsten gesellschaftlichen Veränderungen für die Tierproduktion der DDR-Landwirtschaft noch keine abgeschlossenen Konzepte zu. Perspektivisch unbestritten wichtig dürfte aber die Grundrichtung sein, mit neuen wissenschaftlichen Ergebnissen Grundlagen zur weiteren Verbesserung des biologisch-technologischen Know-hows zu erarbeiten, um in der Einheit von tierartgerechterer Haltung und Prozeßautomatisierung eine hohe Ausschöpfung des genetischen Leistungspotentials unserer Tiere bei gleichzeitiger Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen für den in der Tierproduktion tätigen Menschen zu erreichen.

Literatur

HÜHN, U. (1987): Biologisch-technologische Erkenntnisse für ein komplexes BC- Bewirtschaftungsprogramm für eine Sauenanlage. Tag.-Bericht, Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin, 255, S. 581 - 585

SCHOEPS, S. (1987): Fortpflanzungstechnologische Untersuchungen zur Dynamik der Lebendmasseentwicklung von Zuchtsauen und deren Beziehungen zu den Reproduktionsleistungen. Diss. Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin

HÜGLE, T. (1989): Die Steuerung von Flüssigfütterungsanlagen für Mastschweine mittels Füllstandsmeldern im Trog. Diss. Universität Kiel, Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik

HEEGE, H.J., HÜGLE, T. (1989): Rechnergestützte Flüssigfütterung von Mastschweinen. Land and Water Use, Dodd & Glace (eds), Balkema, Rotterdam, 855 - 861

AKAD. DER LANDWIRTSCHAFTS.-WISS. DDR (1987): Höhere Effektivität der Tierproduktion durch rechnergestützte Überwachung und Steuerung. In: Mikroelektronik in der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft. Tag.-Ber. Nr. 255, Teil II, S. 483 - 604, Symposium 3

DREIHSIG, K. (1989): Stand und Aufgaben bei der Entwicklung und Überführung eines komplexen Systems der Produktionskontrolle und -steuerung in der Schweineproduktion - Übersichtsinformation. - Bd. 24, Nr. 5, Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR, Berlin. Institut für Landwirtsch. Information u. Dokumentation

DREIHSIG, K. (in Druck): Fütterungstechnologische Aspekte bei der Aufzucht von Absetzferkeln. Fortschrittsberichte für die Landwirtsch. u. Nahrungsgüterwirtschaft, Akad. Landwirtsch.-Wiss. DDR

DREIHSIG, K. (1989): DuRos-Fütterungssystem für Absetzferkel. 1. Auflage Landwirtschaftsausstellung der DDR, Agrarbuch, Best.-Nr. 161670