

# Einsatzerfahrungen mit Gruppenaufzuchtkäfigen für Absetzferkel in der Republik Kuba

Dr. agr. J. Poetschke/Dozent Dr. sc. agr. R. Lommatzsch  
Karl-Marx-Universität Leipzig, Institut für tropische Landwirtschaft

## 1. Einleitung

Das Institut für tropische Landwirtschaft der Karl-Marx-Universität Leipzig, die einzige Einrichtung im Bereich des Hochschulwesens der DDR mit einer ausschließlich auf die Wissenschaftsgebiete Pflanzen- und Tierproduktion in den Tropen und Subtropen ausgerichteten Lehr- und Forschungstätigkeit, ist seit etwa sieben Jahren im Rahmen eines Vertrags der Hochschulministerien der DDR und der Republik Kuba in die kooperative Bearbeitung bilateral interessierender Forschungsthemen eingebunden. Mit dem Ziel einer weiteren Verbesserung technologischer Verfahren der Schweineproduktion in tropischen und subtropischen Ländern wurde u. a. untersucht, inwieweit die Aufzucht von Absetzferkeln in Gruppenaufzuchtkäfigen (GAZ) unter tropischen Produktionsbedingungen den Ansprüchen der Tiere gerecht wird und welche Empfehlungen für eine Vervollkommnung durch Anpassung dieser Anlagen an die gegebenen Produktionsbedingungen abzuleiten sind.

## 2. Spezifisch tropische Bedingungen für die Absetzferkelaufzucht in Gruppenaufzuchtkäfigen

Die Produktion von Absetzferkeln in GAZ setzt eine nach Produktionsstufen gegliederte organisierte Großproduktion von und mit Schweinen voraus. Das bedeutet, daß die gesellschaftlichen, auf das Produktionsziel gerichteten, sowie die ökonomischen, konkret über den Markt realisierbaren Produktionsbedingungen einer solchen Schweineproduktion mit hohem Konzentrations- und Intensitätsgrad entsprechen müssen. Weitere soziale Bedingungen, wie Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Gewohnheiten der in den Anlagen einzusetzenden Arbeitskräfte, müssen i. allg. im Rahmen der Vorbereitung solcher Projekte entwickelt werden und sind zunächst sowohl individuell als auch national unterschiedlich ausgeprägt. Ähnliche Unterschiede sind im Hinblick auf das teils klimatisch bedingt geringere Arbeitsvermögen der Arbeitskräfte gegenüber solchen aus Ländern des gemäßigten Klimabereichs zu beachten. Die meist mangelhafte Infrastruktur landwirtschaftlicher Gebiete der Entwicklungsländer ist für den GAZ-Betrieb nur dann von Bedeutung, wenn die Produktionskette aufgrund infrastrukturell bedingter Verzögerung oder Verhinderung der planmäßigen Ein- oder Ausstallung der Tiere unterbrochen werden kann. Die der Ferkelproduktion vor- und nachgelagerten Produktionsstufen und die Futtermittelversorgung sollten sich daher z. B. auf dem gleichen Ufer eines in der Regenzeit unüberwindlichen Flußlaufes befinden. Zu den natürlichen Produktionsbedingungen von technolo- gischer Relevanz zählen auch spezielle Tierinfektionen, z. B. Afrikanische Schweinepest, Schädlinge an Tieren oder Futtermitteln (z. B. Zecken, Milben), Schadtieren, wie Schadnager, Vögel, wildernde Hunde, seltener Raubtiere, sowie spezifische Erntebedin-

gungen und Eigenschaften von Futterpflanzen. Dabei ist zu beachten, daß die Mehrzahl besonders der stärke- und eiweißreichen Rohstoffe, die bearbeitet als Schweinefuttermittel Verwendung finden, auch für die Ernährung der Bevölkerung des Produktionsgebiets in Frage kommt und bei Nahrungskonkurrenz zugunsten der Menschen zu entscheiden ist. Zu den spezifischen tropischen Bedingungen kann auch der Einsatz landestypischer, phänotypisch und genotypisch von hochgezüchtetem Tiermaterial abweichender Tierpopulationen gezählt werden, der Konsequenzen in der Verfahrensgestaltung und in der Dimensionierung der baulichen und ausrüstungstechnischen Teile der Anlagen nach sich zieht.

Als für das Betreiben von GAZ wesentliche Produktionsbedingung ist aber auch anzusehen, ob ein Trockenfuttermittel lose transportiert und gelagert werden kann oder nicht, ob es sich entmischt, durch zu hohe Feuchte (während der Regenzeit) in den Vorratsbehältern verstärkt zu Brückenbildungen oder Schimmelbildung neigt oder gar durch zu hohen Melasseanteil die Fördermittel verklebt.

Wichtig ist ebenso die ständige Verfügbarkeit über Tränk- und Brauchwasser, deren Gewährleistung in vielen Fällen in den Tropen nicht einmal für menschliche Siedlungszentren durchgängig möglich ist. Das zeitweise Ausbleiben des Tränkwassers hat nachteilige Folgen für die Standzeit automatischer Tränksysteme. Eine wichtige Produktionsbedingung unter den Verhältnissen der in den Tropen üblichen Tierproduktion unter Schattendächern ist das Klima. Im Einklang mit Untersuchungen, die Ferrer [1] an 8000 Absetzferkeln in Kuba durchführte, ist für diesen tropischen Produktionsstandort festzustellen, daß die Tiere zumindest außerhalb der warmen Tageszeit (also etwa zwischen 17.00 und 10.00 Uhr) einem erhöhten Risiko einer Erkältung und der Erkrankung der Lunge, des Rippenfells und der Atemwege ausgesetzt sind. Das Ergebnis einer auf 6jährigen Klimamessungen beruhenden Untersuchung von Poetschke [2], wonach die Absetzferkel zu 61,6% der Verweildauer zu hohen Werten der relativen Luftfeuchte ausgesetzt sind und es innerhalb dieses Zeitabschnitts für eine Dauer von 31,4% der Gesamtzeit für die Absetzferkel auch noch zu kühl ist, macht deutlich, daß jede weitere thermohygrische Belastung der Tiere mit einem Ansteigen der Ertragseinbußen und der Tierverluste verbunden sein kann. Zum Zweck der Herabsetzung der Unterkühlungsgefahr ist die offene, häufig der Hauptwindrichtung zugekehrte Längsseite des Stalles mit Windschutzeinrichtungen zu versehen, die jedoch in der warmen und windarmen Zeit eine Durchlüftung des Stalles erlauben, d. h. veränderlich sein sollen.

Den höchsten Stellenwert für eine Bewertung des zu untersuchenden Produktionsverfahrens haben jedoch die o. g. gesellschaftlich determinierten Produktionsbedingun-

gen. Bereits in den ersten Monaten der Volksmacht begann die kubanische Regierung, einen Plan zur landesweiten Förderung der Schweineproduktion zu entwickeln, in dessen Verlauf die Schweinebestände bis zum Jahr 1964 auf rd. 1,7 Mill. Tiere erhöht und eine Jahresproduktion an Schlachtschweinen von etwa 44000 t [3] erreicht werden konnten. Aufgrund unzureichender materieller, vor allem die Futterbereitstellung betreffender, sowie personeller Voraussetzungen brachte die eingeleitete Entwicklung jedoch nicht das gewünschte Ergebnis. Die Produktion stagnierte, und die verfügbaren Kräfte und Ressourcen, besonders die Konzentratfuttermittel, mußten zunächst auf die Geflügelproduktion umverteilt werden [4]. Der staatliche Sektor erreichte mit einem Bestand von 268000 Schweinen im Jahr 1968 nur noch eine Schlachtschweineproduktion von 13000 t [5]. Mit dem Ziel einer raschen Verbesserung der staatlichen Schweineproduktion wurde 1968 das Nationale Schweinekombinat (CPN) gegründet. Die damit eingeleitete erfolgreiche Entwicklung wurde im Mai 1971 durch den ersten Ausbruch der Afrikanischen Schweinepest in der Provinz Havanna gebremst, der rd. 470000 Tiere zum Opfer fielen [4]. Um so dringlicher war der Aufbau einer tierhygienisch abgesicherten, veterinärmedizinisch gut betreuten, auf Stufenproduktion und hohen Tierkonzentrationen beruhenden Schweineproduktion, zu deren wissenschaftlicher Durchdringung und Verbesserung das Institut für Schweineforschung (IIP) gegründet wurde. Damit konnte die kubanische Schweineproduktion innerhalb von rd. 10 Jahren von nur teilweise auf Marktproduktion orientierten Produktionsverfahren auf das technologische Niveau der intensiven Produktion angehoben werden. Mastanlagen mit einer Leistungsfähigkeit von mehr als 1,2 kt jährlicher Lebendmasseproduktion und Läuferlieferbetriebe mit etwa 40 Ebern für die künstliche Besamung von Schweinen (KB<sub>3</sub>) auf 2000 Sauen (Standortbesamung) und Produktionsleistungen von 17 abgesetzten Ferkeln je Sau und Jahr bei durchgängigem 7tägigem Produktionsrhythmus sind Ausdruck dieser erfolgreichen Verknüpfung von Wissenschaft, Praxis und sozialistischen Produktionsverhältnissen auch unter tropischen Produktionsbedingungen. Auch ein erneuter Seuchenzug der Afrikanischen Schweinepest, der im April 1980 Verluste von etwa 170000 Tieren verursachte [6, 7], beeinträchtigte die Ergebnisse dieser zielstrebigem Bemühungen nicht wesentlich (Tafel 1).

## 3. Gruppenaufzucht Käfige

### in der kubanischen Schweineproduktion

Obwohl Käfigbatterien zunächst in der DDR und in einigen anderen Staaten des gemäßigten Klimagebiets entwickelt worden waren, um die investitionsaufwendigen, vollklimatisierten Bauhüllen der Absetzferkelaufzuchteinheiten maximal belegen zu können, zeigten sich bei der Übertragung der Gruppen-

Tafel 1. Entwicklung der Schweinebestände und des Aufkommens an Schlachtschweinen in den staatlichen Landwirtschaftsbetrieben Kubas (nach [8])

Jahr	Bestand am 31. Dezember St.	Mortalitätsrate %	Schlachtmasse je Tier kg	Schlachtmasse gesamt 1000 t
1972	377 151	26,2	72	21,7
1973	381 899	23,1	69	24,3
1974	488 905	15,6	75	32,8
1975	599 477	14,0	71	43,4
1976	673 317	14,1	77	52,4
1977	662 453	12,9	77	58,3
1978	698 814	12,4	80	61,6
1979	714 999	14,2	75	60,5
1980 <sup>1)</sup>	765 415	11,1	77	57,6
1981	840 238	9,5	80	68,1

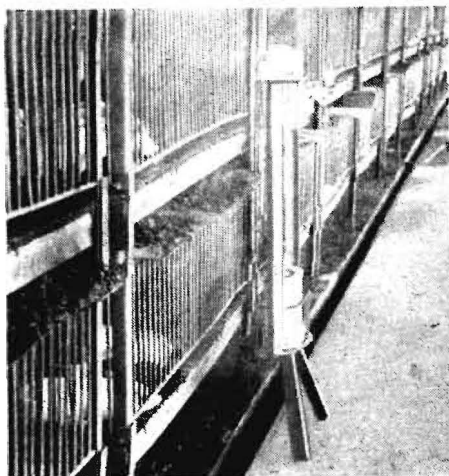
1) zweiter Ausbruch der Afrikanischen Schweinepest auf Kuba

aufzucht-käfige auf kubanische Verhältnisse weitere Vorzüge dieser Aufstallungsform. Die ab 1974 in die Praxis eingeführten „Jaulas Cubanas“ (JC) sind eine eigenständige kubanische Variante der GAZ für Absetzferkel. Untersuchungen wiesen gegenüber der Bodenaufstallung der Absetzferkel eine Verbesserung der Arbeitsproduktivität, der Futterverwertung, der Lebendmassezunahme sowie eine Senkung der Tierverluste nach. Mit dem Einsatz der JC in der kubanischen Schweineproduktion wurde in den betreffenden Ferkelproduktionsbetrieben die Säugezeit der Ferkel von 42 auf durchschnittlich 30 Tage verkürzt [4]. Einen Überblick über die technologischen Kennzahlen bei der Aufstallung von Absetzferkeln auf planbefestigtem Boden und in der Batterie JC-4 vermittelt Tafel 2.

### 3.1. Charakteristika der Käfigbatterie JC-4

Die gegenwärtig eingesetzte kubanische Käfigbatterie JC-4 (Bild 1) zur Aufzucht von Absetzferkeln wird im Abschnitt vom 34. bis zum 61. Lebenstag oder vom 34. bis zum 103. Lebenstag der Tiere genutzt. Sie besteht aus 2etagigen Käfigen mit einer Gesamthöhe von 1850 mm. Die einzelnen Käfige haben eine Tiefe von 970 mm und eine Breite von 2000 mm. Durch das nach hinten abfallende Kotblech des oberen Käfigs hat der untere Käfig eine lichte Höhe von 550 bis 600 mm. Die Höhe des oberen Käfigs beträgt 650 mm.

Bild 1. Kubanische Batterie JC-4, Rückseite mit Kotblechen und Kot-Schwemmrinne, Anordnung der Thermohygrographen zur Charakterisierung des Mikroklimas an der Leeseite der Batterie (Fotos: J. Poetschke)



Tafel 2. Technologischer Vergleich zur Aufstallung von Absetzferkeln in staatlichen Schweineproduktionsanlagen Kubas (nach [9])

Art der Aufstallung	Alter der Ferkel	Dauer des Produktionsabschnitts d	Bodenfläche je Ferkel m <sup>2</sup>	Gruppen-	Trogbreite
				größe Tiere	je Ferkel m
JC-4	34... 61	28	0,17	12	0,17
herkömmliche	34... 61	28	0,40	bis 40	0,20
Bucht	62... 103	42	0,40	bis 25	0,20
JC-4	34... 103	70	0,22	9	0,22



Bild 2. GAZ-Batterie aus DDR-Produktion in kubanischem Typenstall, Fütterungs- und Entmistungstechnik nach 4 Einsatzjahren mit Handschaltung voll einsatzfähig

An der Vorderseite des Käfigs befindet sich der abklappbare, in 9 Sektionen zu je 200 mm unterteilte V-förmige Futtertrog, der die Tiefe des Käfigs um 300 mm erweitert und an der Oberseite durch ein aufklappbares und mit dem Trog verriegelbares Gitter verschlossen wird. Beide beweglichen Details, der Trog und seine Abdeckung, bilden die Tür zur Einstallung, zur arbeitsmäßigen und veterinärmedizinischen Betreuung sowie zur Ausstallung der Tiere. Da in den oberen Käfigen die Decke nicht verschlossen ist, kann die Bearbeitung der Tiere dort auch von oben durchgeführt werden.

Die Käfigbatterie JC-4 verfügt über einen U-Profil-Stahlblechspaltenboden mit Stegbreiten von 30 mm und Spaltenbreiten von 15 mm. Die Gitterstäbe der Rück- und Seitenwände sind aus Baustahl und weisen Abstände von nicht mehr als 60 mm auf. Sie ermöglichen somit auch die Einstallung abgesetzter Ferkel mit Lebendmassen im Bereich von 4 bis 6 kg. Die kubanischen JC-4 sind in 2 Reihen zu je 2 Gruppen, i. allg. 72 Käfige (mit 648 bis zu 103 Tage alten oder 864 bis zu 61 Tage alten Absetzferkeln) umfassend, auf 252 m<sup>2</sup> Produktionsfläche unter Schattendächern mit einer nutzbaren Höhe von 2960 mm aufgestellt. Sie verfügen über je eine Zapfentranke sowjetischer Bauart. Für ihre Bewirtschaftung hat die Hauptabteilung Schweineproduktion im kubanischen Landwirtschaftsministerium im Jahr 1982 detaillierte Verfahrensvorschriften veröffentlicht [9], die in der Praxis als Normative gehandhabt werden.

Eine wesentliche Besonderheit der JC-4 gegenüber den GAZ aus der DDR ist der Verzicht auf die mechanisierte Fütterung und Entmistung. Somit können auch Futtermittel flüssiger und feuchtkrümelig-klebriger Konsistenz (Melasseinsatz) bei rationierter Fütterung eingesetzt werden. Der Kot wird sowohl von der oberen als auch von der unteren Etage mit einem Kratzer von den Kotblechen entfernt oder mit Wasser abgespült. Er gelangt in eine Schwemmrinne, die über die gesamte Längsseite der Käfigbatterie bauseitig angelegt ist.

### 3.2. Gruppenaufzucht-käfige aus der DDR in Kuba

Im Zusammenhang mit der Errichtung neuer, hochproduktiver Schweineproduktionsanlagen kamen zu Beginn der 80er Jahre importierte GAZ für Absetzferkel aus der DDR unverändert in Kuba zum Einsatz (Bild 2). Es handelt sich bei allen ganz oder teilweise mit diesen GAZ „Dummerstorf“ ausgerüsteten Ferkelproduktionsanlagen um Versuchsbetriebe, in denen moderne Technik und Produktionsverfahren erprobt und mit kubanischen technologischen Lösungen verglichen werden, um neue Wege für eine künftige Umgestaltung der kubanischen Schweineproduktion auf höchstem technologischem Niveau zu suchen und entsprechende nationale Lösungen vorzubereiten.

Alle in Kuba zum Einsatz gelangten GAZ aus der DDR-Produktion befinden sich z. T. seit über 5 Jahren im Produktionsprozeß. Entsprechend der gleichen typisierten Bauhülle mit einer Grundfläche von 252 m<sup>2</sup> wurden sie ähnlich den Batterien JC-4, jedoch ohne Trennung in 2 Gruppen und mit 2 außen liegenden mechanisierten Fütterungseinrichtungen, in einer 2etagigen Doppelreihe zu je 18 Doppelkäfigen zusammengefaßt aufgestellt. Damit wurden die Möglichkeiten des GAZ-Baukastenprinzips, das eine Kopplung von 20 Doppelkäfigen in Doppelreihe und somit die Aufstallung von maximal 912 Absetzferkeln im Lebendmassebereich von 6,5 bis 35 kg auf einer maximalen Produktionsfläche von 242 m<sup>2</sup> gestattet, noch nicht ausgeschöpft. Einen Vergleich von technologischen Kennzahlen beider Varianten der Zwei-Etagen-Käfigaufstallung von Absetzferkeln bis zu einer Lebendmasse von 35 kg ermöglicht Tafel 3. Daraus wird deutlich, daß das DDR-Produkt den verfügbaren Stallraum besser ausnutzt, mehr Tiere je Käfig und je Einheit überdachten Raums aufzustellen und bis zur Lebendmasse von 35 kg zu halten erlaubt.

Aus den Kennzahlen geht nicht hervor, daß eine Reihe wichtiger technologischer Vorteile der GAZ aus der DDR wesentliche Arbeitserleichterungen und damit ein höheres

Tafel 3. Vergleich von technologischen Kennzahlen der Zwei-Etagen-Käfigaufstallung für Absetzferkel bis 35 kg Lebendmasse bei Gruppenaufzuchtkäfigen „Dummerstorf“ (DDR) und JC-4 (Kuba)

		„Dummerstorf“	JC-4
Tiergruppengröße	St.	10...12	9
Mindesteinstallkörpermasse	kg	6,5	4,0
Buchtenfläche je Tier	m <sup>2</sup>	0,25...0,30	0,22
Tiefe der Bucht	mm	1 300	970
Breite der Bucht	mm	2 255	2 000
Freßplatzbreite je Tier	mm	200	200
Troglänge	mm	1000	1800
Tier-Freßplatz-Verhältnis		(2,0...2,4):1 <sup>1)</sup>	1:1 <sup>2)</sup>
Spaltenbreite des Spaltenbodens	mm	10...14	15
Stegbreite des Spaltenbodens	mm	30	30
Abstand der Gitterstäbe (Rück- und Seitenwand)	mm	80 <sup>3)</sup>	60
Arbeitsmaß	Tiere/AK	2000...2500	1300...1500

1) Voraussetzung: Ad-libitum-Fütterung mit Trockenkonzentraten

2) Begründung: zeitweise oder durchgängig rationierte Fütterung

3) zwischen Tür und Trog Abstand 90 mm

Tafel 4. Überprüfung von Schadgaskonzentrationen in Gruppenaufzuchtkäfigen aus kubanischer (JC-4) und DDR-Produktion (GAZ) unter Schattendächern<sup>1)</sup>

	CO <sub>2</sub> (Volumen- anteil) %	Anteil an MSK <sup>2)</sup> %	NH <sub>3</sub> (Volumen- anteil) %	Anteil an MSK %	H <sub>2</sub> S (Volumen- anteil) %	Anteil an MSK %
1. Messung: 22. April 1986, 15.00 bis 16.30 Uhr, Temperatur 26 °C, relative Luftfeuchtigkeit 83 %, Luftbewegung 0,1 bis 1,1 m/s						
GAZ, obere Etage	0,05	14	0,0010	33	0,00005	10
GAZ, untere Etage	0,05	14	0,0012	40	0,00005	10
JC-4, obere Etage	0,09	26	0,0007	23	—	—
JC-4, untere Etage	0,11	31	0,0010	33	—	—
2. Messung: 23. April 1986, 9.40 bis 10.30 Uhr, Temperatur 27 °C, relative Luftfeuchtigkeit 76 %, Luftbewegung 0,1 bis 0,2 m/s						
GAZ, obere Etage	0,11	31	Spuren	—	—	—
GAZ, untere Etage	0,17	49	0,0004	14	—	—
JC-4, obere Etage	0,17	49	0,0010	33	—	—
JC-4, untere Etage	0,22	63	0,0007	23	—	—

1) beide Batterien waren mehrere Tage nicht gereinigt worden

2) MSK maximale Schadstoffkonzentration

Arbeitsmaß ermöglicht. Das betrifft neben der automatischen Wasserversorgung über Zapfentränken vor allem die automatisierte Versorgung mit trockenem Ferkelaufzuchtalleinfutter über Siloanlagen, Rohrkettenförderer und einen Vorratsbehälter an jedem Käfig sowie die automatisierte Entsorgung der Gülle über Plastkottwannen, Flachschleppschaukeln und Abwurfschächte in bauseitig auszuführende Güllehauptkanäle. Bei guter Wartung und vorschriftsmäßiger Handhabung des GAZ-Maschinensystems sind durch die Automatisierung der Entmistung unter den Bedingungen der tropischen Absetzferkelproduktion unter teilweise oder vorübergehend ganz verschleißbaren Schattendächern auch Vorteile hinsichtlich der Schadstoffbelastung der Stallluft gegeben. Eine Überprüfung von Schadgaskonzentrationen in Gruppenaufzuchtkäfigen aus Kuba (JC-4) und der DDR (GAZ), bei denen das Kot-Harn-Gemisch vorschriftswidrig mehrere Tage lang nicht aus den Batterien gefördert worden war (die GAZ-Automatik war außer Betrieb gesetzt), ergab die in Tafel 4 ausgewiesenen Werte. Daraus ist ersichtlich, daß selbst bei Vernachlässigung der Reinigungsvorschriften für den laufenden Betrieb in beiden Anlagen die international anerkannten und in der DDR im Rahmen des Standards TGL 29 084 [10] gesetzlich fixierten Maximalwerte der Schadgaskonzentration bei weitem nicht erreicht wurden.

Wesentliche Unterschiede zwischen beiden

Systemen waren bei Stichprobenmessungen unter Offenstallbedingungen nicht zu erkennen.

Im Unterschied zu den Käfigen JC-4 sind die GAZ aus der DDR auf der Basis relativ hochwertiger und oberflächenveredelter Stähle in Leichtbauweise konstruiert und verursachen demzufolge bei insgesamt längerer Standzeit weniger Aufwendungen für ihre Instandhaltung. Auf den Tierplatz bezogen wird bei den JC-4 mehr Stahl eingesetzt. Der Nachteil der Käfigaufstallung, daß sie von allen Aufstellungsverfahren für Absetzferkel den höchsten Stahlaufwand erfordert, wird damit für Länder wie Kuba, die nicht über eine nennenswerte Metallurgie auf der Basis einheimischer Rohstoffe verfügen, besonders relevant.

Als weitere Vorzüge der GAZ aus der DDR beim Einsatz in der kubanischen Schweineproduktion werden auch von den Nutzern genannt:

- sehr gute Qualität der Käfigböden, was seinen Ausdruck in einem sehr geringen Anteil von Bein- und Klauenverletzungen an den zu selektierenden Tieren findet
- keine Ausbrüche der Tiere durch Käfigböden und über die Wandungen der oberen Käfige durch deren wirkungsvolle Abdekung
- leichtere Betreuung der Tiere durch die seitlich schwenkbare Käfigtür ohne Gefahr des Ausbruchs von Tieren.

Diese speziellen Vorzüge der im kubani-

schen Produktionsprozeß untersuchten GAZ aus der DDR summieren sich zu den auf alle derartige Zetägige Batteriesysteme für die Aufzucht von Absetzferkeln zutreffenden Vorteilen gegenüber der Bodenhaltung:

- Einsparung von 35 bis 40 % der Stallgrundfläche
- Trennung von technischer Ausrüstung und Baukörper
- Verminderung des Investitionsaufwands je Tierplatz
- Erhöhung des Arbeitsmaßes, je nach Mechanisierungsgrad bis zur Verdoppelung
- Schaffung besserer Umwelt- und Klimabedingungen in Verbindung mit geringeren Tierverlusten, früherem Absetzen der Saugferkel, höheren täglichen Lebendmassezunahmen, günstigerer Futtermittelwertung.

Als eine unabdingbare Voraussetzung für den Betrieb und die Funktionssicherheit der GAZ-Anlagen aus der DDR-Produktion, die durch weitgehende Mechanisierung und Automatisierung des Prozesses der Aufzucht von Absetzferkeln gekennzeichnet sind, ist die permanente Verfügbarkeit über ausreichende Elektroenergie zur Versorgung der Schaltautomatik und der Antriebe anzusehen.

#### 4. Schlußfolgerungen

Der gesellschaftliche Umbruch in Kuba eröffnete erstmals auch außerhalb des gemäßigten Klimabereichs reale Möglichkeiten für den Aufbau einer das gesamte Land umfassenden intensiven Schweineproduktion auf der Basis industriemäßig organisierter Produktionszentren mit hohen Tierkonzentrationen und 7tägigem Produktionsrhythmus. Die Integration von GAZ aus kubanischer und aus DDR-Produktion in die Produktionsstufe Absetzferkelproduktion ist ein Ausdruck des entwickelten technologischen Standes der praxiswirksamen Verfahrenslösungen in der Schweineproduktion des Landes. Die GAZ aus der DDR-Produktion haben ihre Bewährungsprobe auch unter tropischen Produktionsbedingungen bestanden. Ihr Einsatz war an keinerlei Veränderungen des Baukörpers der in Kuba verwendeten Typenlösungen gebunden. Als Schwerpunkte einer weiteren Verbesserung der mit dieser Technik erzielbaren Ergebnisse in der Aufzucht von Absetzferkeln unter tropischen Produktionsbedingungen sind die Einhaltung der Bedienungs- und Wartungsvorschriften, der Einsatz eines den Anforderungen der Absetzferkel in jeder Weise qualitativ und quantitativ entsprechenden Trockenfutters sowie einfache, besonders auf die Unterbindung der Direktwirkung der Klimaelemente Luftbewegung, Regen und direkte Sonneneinstrahlung gerichtete Maßnahmen zur Beeinflussung des Stallklimas anzusehen. Für Produktionsbedingungen, in denen eine durchgängige Fütterung mit gut mechanisch förderbaren Trockenfuttermitteln nicht gegeben ist, sollte an die Entwicklung eines GAZ mit offenem, längerem Trog unter Berücksichtigung der sich daraus ergebenden Konsequenzen für das Tier-Freßplatz-Verhältnis und die Gestaltung der Käfigtür gedacht werden.

#### Literatur

- [1] Ferrer, R.: Atemwegserkrankungen des Schweines unter tropischen Bedingungen. Beitrag des CENSA Havanna zum VI. Internationalen Leipziger Tierhygiene-Symposium „Um-

Fortsetzung auf Seite 322



# Ausstattung, Investitionsbedarf und Mehrleistungsanspruch von Produktions-Kontroll- und Steuerungssystemen bei unterschiedlichen Konzentrationen und Verfahren in der Milchproduktion

Dr. sc. agr. F. Dahse, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

Durch Kontrolle und Steuerung oder Regelung des Produktionsgeschehens in der Tierproduktion wird es zunehmend möglich, das Leistungspotential der Nutztiere besser beurteilen und ausschöpfen zu können. Damit verbunden sind eine verbesserte Ökonomie der Fonds, besonders des Futtereinsatzes, sowie eine Senkung des Produktionsverbrauchs. Bei gleichzeitiger Leistungssteigerung ergibt sich eine Erhöhung der Produktivität der lebendigen Arbeit.

Aufgabe der Produktionskontrolle und -steuerung (PKS) ist daher die Gewinnung und Verarbeitung einer größeren Anzahl von Informationen, d. h. die Schaffung einer größeren Informationsdichte, als Voraussetzung einer wissenschaftlichen Durchdringung des Produktionsprozesses [1, 2].

## PKS für Milchproduktionsanlagen

Nachfolgend sollen für einige Milchproduktionsanlagen, die sich hinsichtlich Kapazität, Haltungsform und/oder verfahrenstechnischer Lösungen für die Prozeßabschnitte Fütterung und Milchgewinnung voneinander unterscheiden, Systeme der PKS konzipiert und in bezug auf den zur Sicherung der Refinanzierung in einem vertretbaren Zeitraum

bestehenden Ertragsanspruch verglichen werden.

Für Milchviehanlagen nach dem Angebotsprojekt mit 1930 Tierplätzen wurde vom Kombinat Fortschritt Landmaschinen, VEB Anlagenbau Impulsa Elsterwerda, ein Ausrüstungsprojekt für die Nachrüstung mit einem PKS-System erarbeitet [3], das bereits im Jahr 1987 in einer Reihe o. g. Anlagen zur Anwendung gelangen wird. Das System beruht im Hinblick auf die bedarfsorientierte Futterenergiebereitstellung auf einer Gruppierung des Bestandes, bei der neben der aktuellen Milchleistung die Parameter Körpermasseentwicklung, Laktationsstand und Vorjahresleistung Berücksichtigung finden. Davon ausgehend sollte der Kuhbestand des Laufstallbereichs einer solchen Anlage in nicht weniger als 5 Futterbedarfsgruppen unterteilt werden.

## Tiererkennung

Grundlage der PKS ist die automatische Tiererkennung. Sie umfaßt tiereseitig den Empfänger/Sender (Transponder) für jede Milchkuh und ausrüstungsseitig die Sende-Empfangseinheit (Rahmenantenne) mit Mikrorechner an jedem Anlaufpunkt, an dem eine Identifizierung des einzelnen Tieres erfolgen soll (bei der gegenwärtigen Stufe der PKS im Melkstand und an der Tierwaage).

Für die Milchmengenmessung und Probenahme im stationären Betrieb, also beim Melkstandmelken, steht der Kippschalengeber mit Meßwertanzeige und Datenerfassungs- und Steuerrechner zur Verfügung. Der Geber übt zusätzlich die Funktion des Milchflußgebers für die Steuerung des Nachmelk- und Abnahmroboters aus. Während die Milchmenge zu jeder Melkzeit erfaßt und gespeichert wird und damit für Vergleiche zwischen Futterenergieeinsatz und Leistung in kürzeren Abständen als z. Z. möglich und üblich zur Verfügung steht, werden Milchproben zur Inhaltsstoffbestimmung für absehbare Zeit nur zu den Terminen der amtlichen Milchkontrolle gezogen. Anzustreben wäre, auch diese Werte häufiger zu gewinnen und bei der Bilanzierung Futterenergie/Leistung einzubeziehen. Jedoch zeichnet sich für prozeßnahe und zugleich finanziell tragbare Meßverfahren noch keine Entwicklung ab.

## Körpermassebestimmung

Die Kontrolle der Körpermasse [4] ist in den Anlagen nach dem Angebotsprojekt mit 1930 Tierplätzen ebenfalls mit der automatischen Tiererkennung kombiniert. Als Wägetechnik dient die elektromechanische Hybridwaage der Baureihe 530 mit Analog-Digital-Umsetzer, Anzeige und Datenerfassungsrechner, der auch das Auslaßtor steuert. Die Waage wird im Abtrieb vom Melkstand angeordnet. Die Körpermasse stellt eine wesentliche Komponente des Energiebedarfs dar

und ist daher ebenfalls in kürzeren Abständen als üblich zu kontrollieren und bei der Rations- und Gruppenbildung einzubeziehen. Das verfahrenstechnisch günstigere System, die Tiere im Durchlauf zu wiegen, bietet auch international noch keine sicheren Resultate.

## Bedarfsgerechte Grobfutterbereitstellung

Eines der wichtigsten Ziele der Produktionskontrolle und -steuerung ist die bedarfsgerechte Futterbereitstellung [5]. Für die DDR hat als Träger der Futterenergie das Grobfutter vorrangige Bedeutung. Die bedarfsorientierte massekontrollierte Versorgung mit Grobfutter, meistens unter Einbeziehung eines Teils der Konzentrate, stellt daher einen entscheidenden Bestandteil der PKS dar.

Die Massekontrolle bei Anlieferung der Komponenten erfolgt durch eine Fahrzeugwaage. Für die massekontrollierte Futterverabreichung bei stationärer Fütterungstechnik mit Annahmedosierern, Zentralförderer und Verteilbändern wurden zwei Varianten entwickelt und in den Erstanlagen in Großbernsdorf, Bezirk Dresden, und Lindtorf, Bezirk Magdeburg, erprobt. In der ersten Variante ist dem Zentralförderer eine elektromechanische Bandwaage vorgeschaltet, die über einen Steuerrechner mit den Annahmedosierern gekoppelt ist. Folgende Formen der Futtervorlage sind hier möglich:

- Komponenten einzeln zur ungemischten Aufnahme in der Krippe abgelegt
- Komponenten als „Bänder“ übereinander zur Mischung durch die Tiere in der Krippe abgelegt.

- Komponenten gleichzeitig aus mehreren Dosierern ausgetragen und als Mischung in der Krippe abgelegt.

Bei dieser Form werden die Dosierer in bezug auf den Massenfluß der einzelnen Futterkomponenten für die Dosierstufen durch die Förderbandwaage kalibriert.

Bei der zweiten Variante sind die Annahmedosierer auf Brückenwaagen mit Fernanzeige gestellt. Die den Fütterungsgruppen zugeführten Futtermassen entsprechen der Differenz zwischen dem Behälterinhalt vor und nach dem Dosieren der Rationen. Vorgehen ist für diese Lösung die Kopplung mit einem Steuerrechner für mehrere Annahmedosierer bei Parallelbetrieb.

## Konzentratfütterverabreichung

Gegenstand häufiger Diskussionen bildet die Konzentratfütterverabreichung. Dabei stellt sich für die DDR mit wesentlich größeren Milchkuhbeständen je Produktionseinheit als im westlichen Ausland diese Frage anders dar, da der bei der Laufstallhaltung systembedingten Unterversorgung von Tieren mit hohem Leistungspotential und gleichzeitiger Überversorgung leistungsschwacher Tiere in größeren Beständen durch Bildung von Intensiv- und Extensivgruppen entgegenge-

Fortsetzung von Seite 321

- welt- und Atemwegserkrankungen beim Schwein". Karl-Marx-Universität Leipzig, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin, 1986.
- [2] Poetschke, J.: Zur bioklimatischen Eignung tropischer Standorte für die Offenstallhaltung von Schweinen, dargestellt an der Fallstudie zum Standort Santa Clara, Kuba. Beiträge zur tropischen Landwirtschaft und Veterinärmedizin, Leipzig 24 (1986) 1, S. 97-105.
  - [3] Production Yearbook 1969. Rom: FAO 1970, Bd. 23, S. 323-354.
  - [4] Avances de la ganaderia en Cuba (Errungenschaften der Tierproduktion in Kuba). La Habana: Eigenverlag „Andre Voisin“ der Landwirtschaftlichen Hochschule 1975.
  - [5] Dos años de desarrollo agropecuario cubano 1968-1970 (Zwei Jahre landwirtschaftlicher kubanischer Entwicklung 1968-1970). Information der Delegation der Republik Kuba auf der XI. Regionalkonferenz der FAO in Venezuela im Oktober 1970. Economía y Desarrollo, La Habana (1970) 4, S. 24.
  - [6] Fiebre Porcina Africana (Afrikanische Schweinepest). Centro de Información y Documentación Agropecuaria La Habana 1980.
  - [7] Heinicke, W.: Die Entwicklung der internationalen Seuchenlage bei der Afrikanischen Schweinepest (Pestis suum africana). Monatshefte für Veterinärmedizin, Jena 37 (1982) 21, S. 817-818.
  - [8] Anuario Estadístico de Cuba 1981 (Statistisches Jahrbuch Kubas 1981). La Habana, 1983.
  - [9] Manual de crianza porcina (Handbuch der Schweinezucht). Dirección Principal Porcina, Ministerio de la Agricultura, La Habana 1982.
  - [10] TGL 29 084 Stallklimagegestaltung. Ausg. Juni 1981. A 4956