

- Hinsichtlich eines ökonomischen Einsatzes der unterschiedlichen Fahrzeuge sind beim Transport von Lebendvieh Schwein die Transportentfernungen zu beachten.
Der Einsatz der LKW-Sattelaufleger HLS 120.88 ist für den Transport von 25 kt/a Lebendvieh Schwein bis zu einer Entfernung von rd. 10 km zwischen Schweinezucht-Mastkombinat und Schlachtbetrieb kostengünstig, bei größeren Entfernungen sind aufgrund der geringeren Kosten weiterentwickelte Fahrzeuge mit höherer Ladekapazität einzusetzen.
Bei Entfernungen über 80 km sind unter Berücksichtigung der Zeiten für den Umlauf der Fahrzeuge solche Organisationsformen der Arbeitsdurchführung anzuwenden, die den effektivsten Einsatz der Fahrzeuge gewährleisten.
- Da für den Transport von Lebendvieh Schwein zwischen großen Schweineproduktionsanlagen und Schlachtbetrieben zukünftig größere Entfernungen zu erwarten sind, ist der Einsatz des weiterentwickelten Fahrzeugs ökonomischer als der Transport mit dem LKW-Sattelaufleger HLS 120.88.
- Bei allen untersuchten Entfernungen hat sich gezeigt, daß der Transport von Schweinehälften mit weiterentwickelten Fahrzeugen mit einer größeren Ladekapazität aufgrund der geringeren Kosten zu bevorzugen ist.
- Der Transport von Lebendvieh Schwein und Schweinehälften mit Fahrzeugen ist im untersuchten Entfernungsbereich dem Reichsbahntransport vorzuziehen, da die Kosten hierbei geringer sind.

Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit großen Produktionskomplexen wurde der Transport von Lebendvieh Schwein vom Schweinezucht-Mastkombinat zum Schlachtbetrieb und von Schweinehälften vom Schlachtbetrieb zum Verarbeitungsbetrieb mit verschiedenen

Fahrzeugen untersucht. Es wurden die Gesamtkosten und die Kosten je Tonnenkilometer, je Tonne Lebendvieh Schwein bzw. Schweinehälften und je Tier bzw. Schweinehälfte unter Berücksichtigung unterschiedlicher Entfernungen ermittelt.
Anhand der Ergebnisse hat sich gezeigt, daß beim Transport von Lebendvieh Schwein hinsichtlich eines ökonomischen Einsatzes der unterschiedlichen Fahrzeuge die Transportentfernung zu beachten ist. Bei größeren Entfernungen sind aufgrund der geringeren Kosten weiterentwickelte Fahrzeuge mit höherer Ladekapazität einzusetzen. Werden Schweinehälften transportiert, dann ist im untersuchten Entfernungsbereich der Einsatz weiterentwickelter Fahrzeuge mit größerer Ladekapazität ökonomischer.

Literatur

- Böttcher, I.: Untersuchungen zur Transportökonomik im Hinblick auf die Zuordnung von Produktionskomplexen der Schweinefleischerzeugung und Verarbeitung. Fachschule für Ökonomie Rodewisch, Außenstelle Rostock/ Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock, Bereich Technologie der Schweineproduktion. Fachschul-Abschlußarbeit 1975 (unveröffentlicht).
- : Lösungsrichtung und technisch-ökonomische Zielstellung für künftige Tiertransportfahrzeuge sowie Anforderungen an Be- und Entladeeinrichtungen für den Zucht-, Nutz- und Schlachtviehtransport. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim, Zweigstelle Meißen — Landwirtschaftlicher Transport 1974 (unveröffentlicht).
- Mührel, K.: Landwirtschaftliche Transporte und Fördertechnik, 2., stark bearb. Aufl. Berlin: VEB Verlag Technik 1974.
- TGL 25791: Transport von Schlachtvieh, lebend. Institut für Fleischwirtschaft der DDR, bestätigt durch den Rat für landwirtschaftliche Produktion und Nahrungsgüterwirtschaft der DDR am 16. Sept. 1971.
- : Verordnung über die Berechnung der Abschreibungen und die Finanzierung der Reparaturen von Grundmitteln. Gesetzblatt der DDR, Teil II, Nr. 82 vom 17. Okt. 1969.

A 1127

Untersuchungen zur Klimagegestaltung in industriemäßigen Schweineproduktionsanlagen

Dozent Dr.-Ing. U. Mittag, KDT/Dipl.-Ing. A. Weiß, KDT, Wilhelm-Pieck-Universität Rostock, Sektion Landtechnik

1. Notwendigkeit der Untersuchungen

Die Weiterentwicklung der Verfahren der Schweineproduktion führte zu technologischen und technischen Lösungen, die neue Probleme bei der Beherrschung des Stallklimazustands aufwerfen.

Ohne Anspruch auf Rangfolge und Vollständigkeit seien einige solcher Aspekte genannt, die für Schweinemastställe gelten:

- Ansteigen der Tierkonzentration bis zu 5000 Tiere je Stalleneinheit
- Anwendung des Rein-Raus-Prinzips bei der Stallbelegung
- Wegfall von Kontrollgängen in der Aufstallungsebene
- Anwendung der Trockenfütterung
- flächenintensivere Aufstallungsformen
- Haltung auf Vollspaltenboden in Verbindung mit Fließkanalentmischung.

Die Produktionsgebäude dieser Schweinemastanlagen sind hallenartige Räume mit Gebäudebreiten zwischen 12 000 und 24 000 mm, mit Gebäudehöhen von 3000 mm bis 6000 mm und mit Gebäudelängen bis zu 150 000 mm.

Die wesentlich neuen Probleme in der Beherrschung des Klimazustands ergeben sich vor allem aus den Forderungen.

- optimale Stallklimaparameter im Aufenthaltsbereich der Tiere zu realisieren
- im gesamten Bilanzgebiet weitgehend einheitliche Klimabedingungen zu schaffen.

Da gegenwärtig eine größere Anzahl von Schweinemastanlagen

betrieben werden, auf die die oben gegebene Kennzeichnung zutrifft, ist es möglich, aus der Analyse des Stallklimazustands Schlußfolgerungen für die Gestaltung der Lüftungstechnischen Einrichtungen und der bauphysikalischen und geometrischen Parameter der Gebäudehüllen zu ziehen.

Folgende Stallklimaparameter waren Gegenstand der Untersuchungen:

- Lufttemperatur
- relative Luftfeuchte
- Schadgasgehalt
- Luftgeschwindigkeit
- Raumströmung.

Durch die Bestimmung dieser Zustandsgrößen sollten Rückschlüsse auf die Wechselwirkung zwischen Gebäude — Lüftungstechnik — Tier in Abhängigkeit vom Außenklima gezogen werden. Aus der Gegenüberstellung mit den Forderungen nach TGL 29084 (vergleiche auch [1]) war abzuleiten, inwieweit die vorgefundenen Bedingungen alle klimaseitigen Voraussetzungen für eine ökonomische Schweinefleischproduktion schaffen.

2. Detaillierung der Aufgabenstellung

Folgende Überlegungen gingen der Versuchsdurchführung voraus:

- 2.1. Durch Langzeitmessungen über eine zusammenhängende Klimaperiode war der Stallluftzustand in seiner räumlichen Verteilung mit registrierenden Meßgeräten im Längs- und Querprofil der Stallgebäude zu bestimmen.

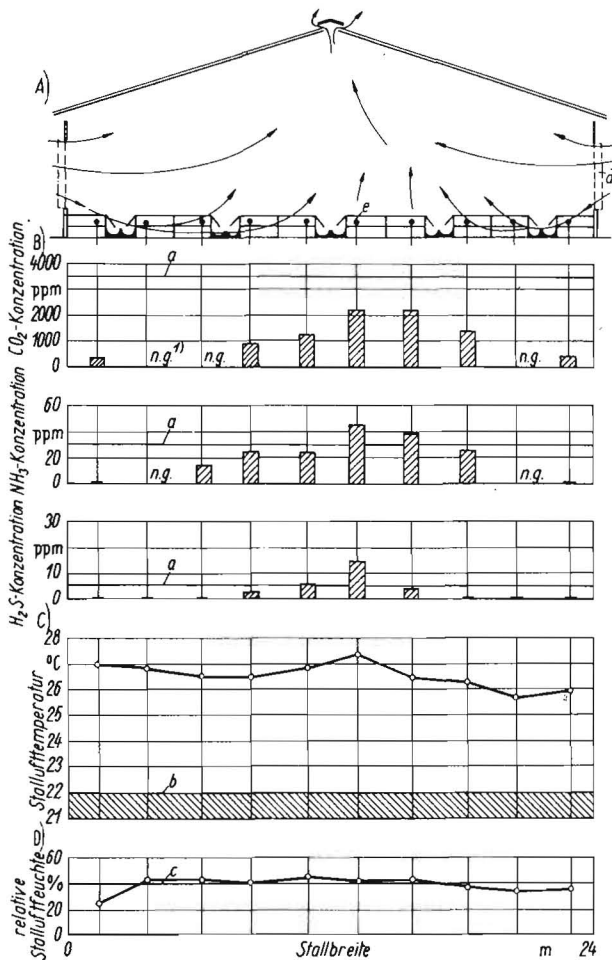


Bild 1. Raumströmung (A), Schadgaskonzentration (B), Lufttemperatur (C) und relative Luftfeuchtigkeit in einem Schweinemaststall mit freier Lüftung (Sommerzustand); a MTK-Wert nach TGL 29084, b Optimalbereich (18...22°C) nach TGL 29084, c unterer Grenzwert TGL 29084, d Lüftungsklappen, e Meßpunkt

1) n. g. nicht gemessen

2.2. Durch Intensivmessungen, die einmalig während einer typischen Klimaperiode durchzuführen waren, sollten die Aussagen der Langzeitmessungen ergänzt und detailliertere Informationen über die Funktion der Lüftungstechnik gewonnen werden.

2.3. Untersuchungen zur Beziehung „Stallklima — tierische Leistung“ erfordern eine enge Zusammenarbeit zwischen Techniker, Veterinär und Landwirt, um unerwünschte Einflüsse auf die tierische Leistung mit ausreichender Sicherheit ausschließen zu können [2]. Es wurden deshalb in einem ersten Test während eines Mastdurchgangs lediglich begleitende Klimamessungen durchgeführt.

2.4. Die Auswahl der Versuchsobjekte erfolgte unter folgenden Voraussetzungen:

- Untersuchungen in Anlagen mit möglichst einheitlicher baulicher Lösung und gleicher Haltungstechnik, aber unterschiedlichem Funktionsprinzip der Lüftungseinrichtungen
- Untersuchungen in Anlagen mit völlig einheitlichen baulichen und haltungstechnischen Bedingungen bei Ausstattung der Stalleinheiten mit zunehmendem lüftungstechnischen Aufwand.

2.5. Ziel der Untersuchungen soll die Bestimmung des Aufwandes für lüftungstechnische Einrichtungen zur Erreichung festgelegter Stallklimaparameter bei unterschiedlichen äußeren Bedingungen in ausgeführten Produktionsanlagen sein.

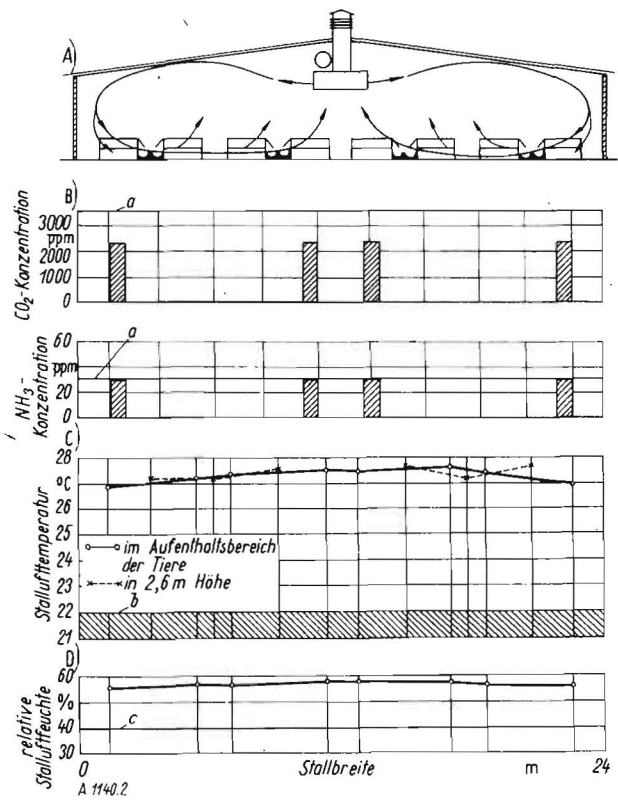


Bild 2. Raumströmung (A), Schadgaskonzentration (B), Lufttemperatur (C) und relative Luftfeuchtigkeit (D) in einem Schweinemaststall mit Zwangslüftung (SL-System, Sommerzustand); Erläuterung s. Bild 1

3. Ergebnisse

3.1. Charakterisierung der Haltungsbedingungen

Hier soll zunächst über erste Ergebnisse von Stallklimauntersuchungen beim Sommerzustand in zwei industriemäßig betriebenen Schweinemastanlagen berichtet werden.

Die erste Anlage wird nach dem Prinzip der freien Lüftung in Kombination von Wind- und Schwerkraftlüftung betrieben.

Die zweite Anlage ist mit einer Zwangslüftungsanlage auf Basis des SL-Systems ausgerüstet.

Einen Auszug aus den Meßergebnissen zeigen die Bilder 1 und 2. Aus den Gebäudequerschnitten ist ersichtlich, daß die für industriemäßig betriebene Schweinemastanlagen dargestellten Kennzeichen hinsichtlich der Gebäude- und der Haltungsform hier vorhanden sind.

Die Kennziffern in Tafel 1 sind Ausdruck für die flächenintensive Aufstellungsform.

Die Haltungstechnik unterscheidet sich u. a. dadurch, daß in der ersten Anlage Trockenfutter mit einem oberhalb der Tröge

Tafel 1. Kennziffern der Flächen- und Raumnutzung der untersuchten Anlagen

	Stallgrundfläche m ² /Tierplatz	Luft Raum m ³ /Tierplatz	Anteil Spaltenbodenfläche an der Stallgrundfläche %	Anteil Kontrollgangfläche an der Stallgrundfläche %
Produktionsgebäude nach Bild 1	0,62	4,08	72	—
Produktionsgebäude nach Bild 2	1,00	3,90	57	20

laufenden, schienengeführten Futtermittelwagen verabreicht wird, während in der zweiten Anlage eine pumpfähige Futtermischung über Rohrleitungen in die Tröge gelangt.

Voraussetzung für die Einhaltung der Stallklimaparameter ist, daß die Zuluft bis zu den Tieren gelangt, also den Aufenthaltsraum der Tiere durchströmt.

Die dazu erforderliche Raumströmung kann sich nur ausbilden, wenn die Zuluft den dazu notwendigen Impuls erhält.

3.2. Ergebnisse der freien Lüftung

Bei der freien Lüftung (Bild 1A) wird die zur Erzeugung dieses Impulses erforderliche Energie durch Druck und Sog des am Gebäude angreifenden Windes bzw. durch den Temperaturunterschied zwischen Zuluft und Raumluft bewirkt, der die Schwerkraftlüftung ermöglicht. Aus dem Strömungsbild, das durch Rauchversuche ermittelt wurde, geht hervor, daß die Außenluft nur zum Teil den Aufenthaltsbereich der Tiere durchströmt. Die Buchten in der Stallmitte werden unzureichend belüftet. Eine ausreichende Durchströmung konnte nur für die drei Buchtenreihen, die den beiden Außenlängswänden am nächsten liegen, nachgewiesen werden. Hinzu kommt, daß der Strömungsverlauf besonders in der Stallmitte von Winddruck, Windrichtung und Windhäufigkeit abhängig ist.

Dies wird bestätigt durch die Schadgaskonzentration (Bild 1B). Die MTK-Werte nach TGL 29084 für Ammoniak und Schwefelwasserstoff werden an den mittleren Buchtenreihen überschritten. Die obere Grenze der zulässigen Stalllufttemperatur (Bild 1C) wird während des Untersuchungszeitraumes im Durchschnitt um 4,5 K überschritten.

Die Stalllufttemperatur liegt durchschnittlich 3,5 K über der Außenlufttemperatur. Temperaturspitzen der Außenluft wirken sich bereits nach 1 h im Stallraum aus.

Diese hohen Temperaturen bewirken in Verbindung mit der unzureichenden Luftbewegung in der Stallmitte zu geringe Abkühlungsgrößen bei den Tieren, so daß Leistungseinbußen und Tierverluste unvermeidbar sind.

Die relative Luftfeuchte (Bild 1D) pendelt um den unteren Grenzwert nach TGL 29084, so daß bei der herrschenden Schadgaskonzentration und der durch die Trockenfütterung ausgelösten Staubemission mit Erkrankungen der Atmungsorgane der Tiere zu rechnen ist [2].

3.3. Erreichte Werte bei Zwangslüftung

Die mit einer Zwangslüftung nach dem SL-System ausgestattete Anlage weist demgegenüber einen vom Außenklima unabhängigeren Stallklimazustand auf (Bild 2). Die in den Lüfterstationen installierten Ventilatoren verleihen dem Primärluftstrom ausreichend Energie, so daß der aus den SL-Bausteinen austretende Zuluftstrom die Ausbildung von Raumwalzen bewirkt, die den Aufenthaltsbereich der Tiere erfassen (siehe Bild 2A). Der

Zuluftstrahl legt sich zunächst an die Stalldecke an und senkt sich vor Erreichen der Außenwand ab, um schließlich die Buchten zu durchströmen (Bild 3). Dieses durch Rauchversuche belegte Strömungsbild wird durch die Messung der Schadgaskonzentration bestätigt. Aus dem Diagramm geht hervor (Bild 2B), daß die geforderten MTK-Werte an keiner Stelle überschritten werden. Welchen Anteil die Fortluftanlage mit Unterflurkanälen im Trogbereich an der Schadgasverdünnung hat, konnte nicht explizit ausgewiesen werden.

Der Verlauf der Stalllufttemperatur über dem Gebäudequerschnitt (Bild 2C) zeigt eine einheitliche Temperaturverteilung, die auf die gleichmäßige Durchströmung des Stallraums zurückzuführen ist. Die Stalllufttemperaturen liegen im Durchschnitt 3 bis 4 K über den Außenlufttemperaturen. Temperaturspitzen der Außenluft werden nach etwa 3 h im Gebäudeinneren wirksam.

Untersuchungen in der gleichen Produktionsanlage an einer Lüftung mit Befeuchtung der Zuluft ergaben im Durchschnitt um 2 K niedrigere Stalllufttemperaturen. Der für das SL-System vorgesehene Befeuchtungsanlage kommt deshalb eine große Bedeutung zu.

Die Werte der relativen Luftfeuchtigkeit (Bild 2D) liegen oberhalb des unteren Grenzwertes, wobei der Optimalbereich nach TGL 29084 (60 bis 80%) fast erreicht wird.

4. Zusammenfassende Wertung der Ergebnisse

Der Vergleich der in den beiden Produktionsgebäuden untersuchten Funktionsprinzipien zeigt, daß die freie Lüftung für industriemäßige Schweinemastanlagen ungeeignet ist. Die starke Abhängigkeit vom Außenklima gewährleistet keine ausreichende Raumströmung. Dies betrifft sowohl die Ausbildung der Raumwalzen als auch die Durchströmung des Aufenthaltsbereiches der Tiere. Der dem Zuluftstrom vermittelte Impuls reicht nicht aus, um die für die Tiere geforderten Abkühlungsgrößen und die notwendige Schadgasverdünnung im Aufstallungsbereich zu realisieren.

Die bei entsprechendem Windangriff registrierten Luftgeschwindigkeiten im Gebäudeinneren sind kein Beweis für die Eignung der freien Lüftung. Extrem hohe Tierverluste an windstillen Tagen mit hochsommerlicher Witterung weisen eindeutig auf die Unzulänglichkeit der freien Lüftung hin.

An Standorten mit großer relativer Windhäufigkeit kann u. U. eine Kombination der freien Lüftung mit einer leistungsfähigen Ventilator-Drucklüftung für den Sommerzustand ökonomisch sinnvoll sein.

Darüber hinaus gilt jedoch, daß mit dem Prinzip der freien Lüftung weder für die Übergangsjahreszeit noch für den Winter optimale Stallklimaverhältnisse zu gewährleisten sind. Die von den Tieren abgegebene Wärme kann nur unzureichend für die Erwärmung der Zuluft genutzt werden. Durch unkontrollierte Kaltlufteinbrüche treten Zegerscheinungen in Tiernähe auf. Erfahrungsgemäß

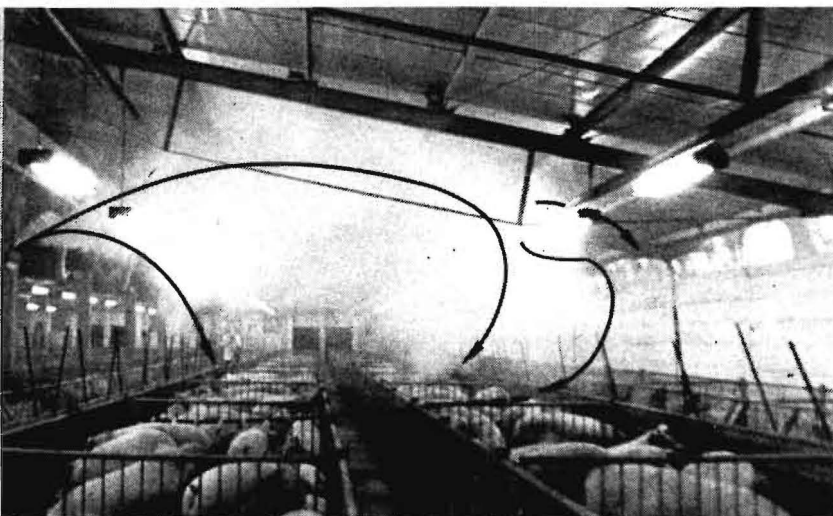


Bild 3. Raumströmung in einem Schweinemaststall mit Zwangslüftung; die mit Rauch vermischte Zuluft beginnt sich im Stall in Form einer Raumwalze auszubreiten, wobei die Leuchten den Strömungsverlauf beeinflussen

werden durch Drosselung der Frischluftzuführung zwar höhere Stalllufttemperaturen erreicht, dies ist aber mit höheren Schadgaskonzentrationen und dem unzulässigen Ansteigen der relativen Stallluftfeuchte verbunden. Die Anpassung des Förderstroms an wechselnde Außenklimabedingungen ist nicht in dem Maße möglich, wie dies zur Einhaltung der optimalen Stallklimaparameter notwendig wäre.

Die bisherigen Untersuchungsergebnisse bestätigen, daß Systeme der Zwangslüftung, wie das untersuchte SL-System, für industriemäßige Schweinemastanlagen geeignet sind.

Die universell einsetzbaren SL-Bausteine erlauben gerade in großräumigen Produktionsgebäuden eine ausreichende Raumströmung. Durch die Ausbildung von Raumwalzen werden Temperaturschichtungen zerstört und die Tierstandeinrichtungen soweit durchströmt, daß die zulässigen Schadgaskonzentrationen

unterschritten und die geforderten Abkühlungsgrößen eingehalten werden.

Dies ist für den Sommerzustand in Schweinemastställen besonders wichtig, da mit reinen Frischluftsystemen die Überschreitung der Optimalbereiche der Temperatur nicht zu verhindern ist. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob mit einem oberen Grenzwert der Temperatur realistischere Forderungen in die TGL 29084 aufgenommen werden können.

Literatur

- [1] Maltry, W.: Optimale Klimagegestaltung in Anlagen der tierischen Produktion. *agrartechnik* 25 (1975) H. 8, S. 382—385.
- [2] Kurzweg, W.; Winkler, K. (Herausg.): *Stallklima und Tiergesundheit — Schwein. Angewandte Tierhygiene, Band 2.* Jena: VEB Gustav Fischer Verlag 1972. A 1140

Gülleverwertung in den industriellen Großanlagen der Geflügelproduktion (Teil I)

Dipl.-Landw. TZL U. Kunze, VVB Industrielle Tierproduktion
Dr.-Ing.sc. I. Hackenberger, TU Dresden, Sektion Wasserwesen
Dr. agr. H. Trapp, Forschungsinstitut für Geflügelwirtschaft Merbitz

1. Grundsätzliche Möglichkeiten der Gülleverwertung

Im Zuge der Vorbereitung und des Aufbaus der Großanlagen der Geflügelhaltung wurde die Notwendigkeit erkannt, die anfallenden großen Mengen Abprodukte (Geflügelkot in fester und flüssiger Form) volkswirtschaftlich effektiv zu verwerten. Der VVB Industrielle Tierproduktion kam es dabei von Anfang an darauf an, den Geflügelkot vollständig zu Futterkomponenten zu verarbeiten und damit gleichzeitig die traditionelle Form der Verwertung als Pflanzennährstoff insbesondere unter den Aspekten der Umweltbelastung abzulösen. Es sollte heute mehr und mehr der Vergangenheit angehören, unbehandelte Gülle oder Gülleflüssigkeiten im Pflanzenbau einzusetzen, weil damit neben den deutlichen Einschränkungen in der Fruchtfolgegestaltung die Arbeitsbedingungen der in diesem Arbeitsprozeß tätigen Menschen nicht verbessert werden.

Infolge Fehlens entsprechenden Vorlaufes in der Entwicklung von Verfahren einer effektiven Geflügelkotverwertung war es notwendig, in „Verfahrensentwicklungsgemeinschaften“, in denen Praktiker, Wissenschaftler und Techniker Hand in Hand tätig sind, die erforderlichen Lösungen zu erarbeiten. Es kann hier bestätigt werden, daß sich diese Arbeitsweise sehr bewährt hat und es ermöglichte, innerhalb von zwei Jahren das Teilverfahren „Fest-Flüssig-Trennung“ und im Verlauf weiterer zwei Jahre das Teilverfahren „Biologisch-chemische Fugataufbereitung“ vom Stadium der Forschung und Entwicklung bis zur praxisreifen Serienfertigung zu entwickeln. So werden heute mit dem nachfolgend beschriebenen Verfahren große Mengen Feststoffe aus Geflügelkot gewonnen und in der praktischen Rinderfütterung eingesetzt. 1976 wird es durch die Weiterentwicklung und volle Anwendung des Gesamtverfahrens möglich, volkswirtschaftlich beachtliche Mengen Bio-Schlamm zu erzeugen, aufzubereiten und als hochverdauliches Eiweißfuttermittel einzusetzen.

Als ein weiteres Verfahren der Geflügelkotaufbereitung wurde die Trocknung einschließlich der erforderlichen Nachbehandlung der Brüden (Abgase) entwickelt und eine Pilotanlage dafür aufgebaut. Die Kompliziertheit der hier vereinigten Prozesse, die Energiesituation sowie das Vorhandensein anderer Lösungen lassen die Bedeutung der Kottrocknung zunächst in den Hintergrund treten. An dieser Stelle sei bemerkt, daß bestimmte Entwicklungsfragen und Konstruktionen des behandelten Verfahrens dem zum

Zeitpunkt seines Entstehens erreichten Niveau entsprechen. Eine Weiterentwicklung ist aus vielerlei Gründen geboten und schon heute sind die Aufträge ausgelöst, um schneller noch bessere, billigere, effektivere Verwertungsverfahren zu entwickeln. Das Ziel aller dieser Weiterentwicklungen sollte stets darin bestehen, Futtermittelkomponenten zu erzeugen.

Die Entscheidung für ein bestimmtes Maschinensystem für die Gülleverwertung ist abhängig von

- der Gülleart
- der anfallenden Güllemenge
- dem Standort der Gülleverarbeitungsanlage.

Der vorgesehene Weg einer volkswirtschaftlich sinnvollen Gülleverwertung geht von der Zielstellung aus, mit einem möglichst geringen Aufwand an finanziellen Mitteln, mit einem minimalen Bauaufwand und unter Verwendung von in der DDR bzw. im sozialistischen Wirtschaftsgebiet hergestellten Maschinen und Geräten eine Kotverwertungsanlage zu schaffen, die in ihrer praktischen Ausführung für viele Betriebe anwendbar ist, eine Rückgewinnung der Inhaltsstoffe der Gülle ermöglicht und den Anforderungen des Umweltschutzes entspricht.

Ein in der Praxis bereits bewährtes Maschinensystem ist das Dekantieren der Gülle. Hierbei wird die physikalische Erkenntnis, daß Stoffe unterschiedlicher Dichte unter Ausnutzung der Zentrifugalkraft getrennt werden können, angewendet. Diese Variante der mechanischen Entwässerung hat mehrere Vorteile. So wird das Ausgangsmaterial, z. B. die Hühnergülle, durch das Zentrifugieren in seine flüssigen und festen Bestandteile getrennt. Dabei ist die abgeschleuderte Flüssigkeit, das sogenannte Fugat, weitgehend frei von festen Bestandteilen. Der abgetrennte Feststoff, das sogenannte Zentrifugat, besitzt dagegen einen annähernd gleichmäßigen Feuchtigkeitsgehalt. Diese Ergebnisse sind für die weitere Verwendung des Fugats bzw. des Zentrifugats von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

Bei einer Verregnung des nährstoffreichen Fugats zusammen mit Brauchwasser ist eine gute Dosierbarkeit gegeben und die Verstopfungsgefahr der Düsen behoben.

Das anfallende Zentrifugat hat eine Restfeuchte, die den Transport mit gebräuchlichen Pritschenfahrzeugen gestattet. Bei Verwendung dieses Zentrifugats als Futtermittel ist eine gute Mischbarkeit mit anderen Futterkomponenten gewährleistet.