



Nr. S

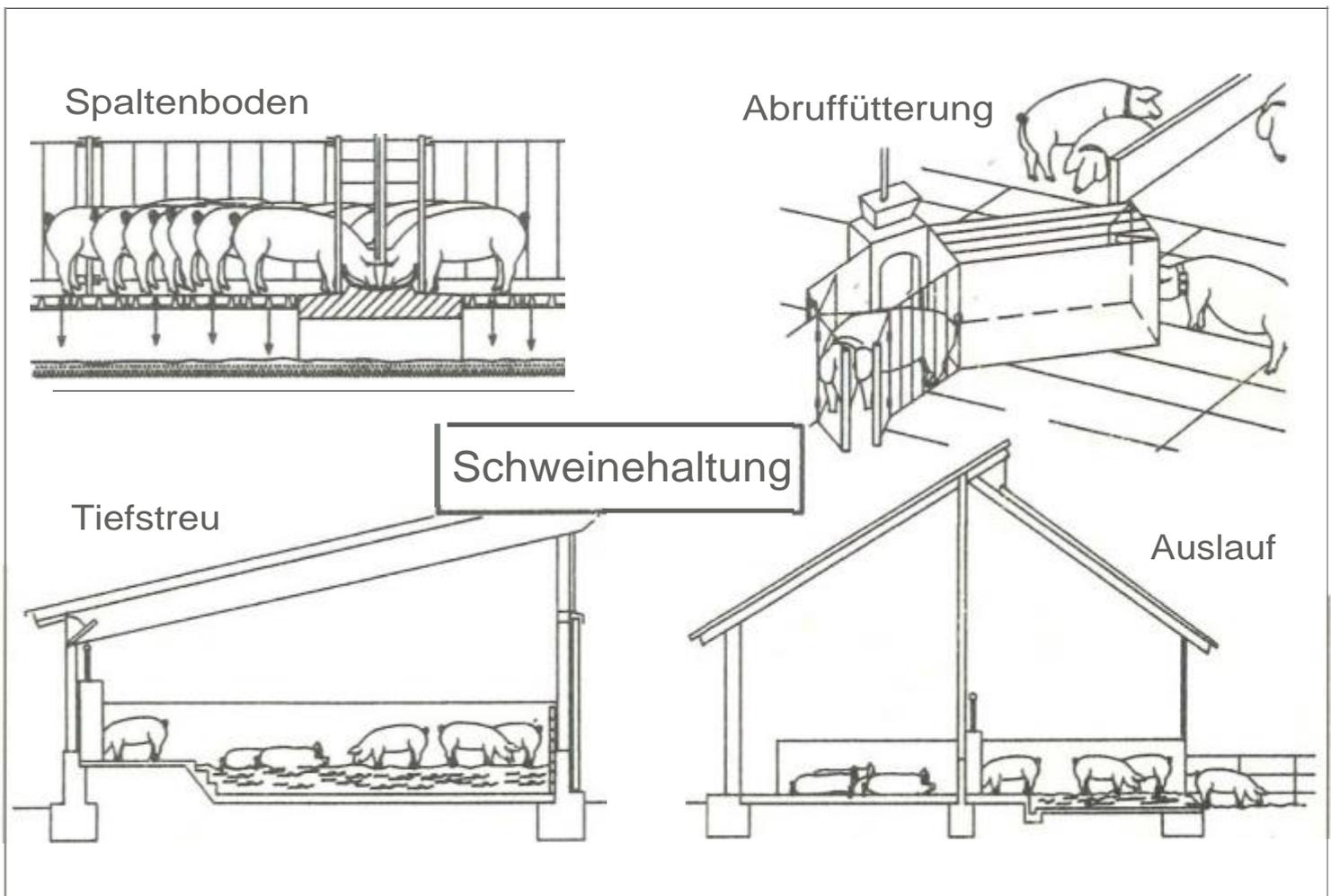
LANDTECHNIK  
WEIHENSTEPHAN

ALB  
BAYERN

Landtechnik-Schrift

## Schweinehaltung

- neue Techniken und Stallsysteme für Zucht und Mast -



\_\_\_\_\_



**ALB**  
**BAYERN**

Landtechnik Weihenstephan

ALB Bayern e.V.

## **SCHWEINEHALTUNG**

neue Techniken und Stallsysteme  
Zucht und Mast - r

Tagungsband

zur

landtechnisch-baulichen Jahrestagung

am 07.11.1995

in Triesdorf

Redaktion

Dr. Georg Wendi Landtechnik Weihenstephan

© 1995 by Landtechnik Weihenstephan, Vöttinger Str. 36, D-85354 Freising.  
Nachdruck, auszugsweise Wiedergabe, Vervielfältigung, Übernahme auf Datenträger  
und Übersetzung nur mit Genehmigung der Landtechnik Weihenstephan.

Printed in Germany

## Vorwort

Strukturwandel, Tierseuchen und Preisverfall haben in den letzten Jahren zu einem Rückgang der Schweinebestände in Bayern und damit auch zu einem Rückgang des Selbstversorgungsgrades auf weniger als 80 % geführt. Wenn nicht weitere Marktanteile verlorengehen sollen, müssen in den nächsten Jahren in Bayern ca. 400.000 Schweinemast- und 75.000 Zuchtsauenplätze neu gebaut werden. Dies kann bei sinkenden Getreidepreisen für den bäuerlichen Ackerbau erhebliche Probleme mit sich bringen.

Auf der anderen Seite sind höhere Umweltauflagen, erforderlicher Kapitalbedarf, höhere Anforderungen an den Tierschutz und die Fleischqualität sowie ein stärkerer Druck von Nachbarn und Gemeinden häufig eine Aufstockung der Zuchtsauen- und Mastschweinebestände. Praxis und Wissenschaft versuchen deshalb, kapitalsparende und tiergerechte Haltungssysteme mit geringerer Umweltbelastung zu entwickeln.

Die diesjährige landtechnisch-bauliche Jahrestagung, die gemeinsam von der Landtechnik Weihenstephan und der ALB Bayern veranstaltet wird, befaßt sich deshalb schwerpunktmäßig mit bewährten und neueren Verfahren der Schweinezucht und Schweinemast. Ziel der Veranstaltung ist es, dem Landwirt und Berater Informationen über den derzeitigen Stand der Haltungssysteme und sich abzeichnende bauliche und technische Entwicklungen zu geben.

Die Jahrestagung bietet auch Gelegenheit, Rechenschaft über die Arbeit der Landtechnik Weihenstephan im abgelaufenen Jahr zu geben. Die beigefügte Zusammenstellung der Veröffentlichungen, Dissertationen, Diplomarbeiten, durchgeführten Tagungen und der Mitarbeit in Arbeitskreisen und Gremien sowie bei Rundfunk- und Fernsehsendungen belegt die vielfältigen Aktivitäten unseres Hauses. Durch das große Engagement aller Mitarbeiter ist es gelungen, trotz schwieriger finanzieller Rahmenbedingungen den großen Umfang der frei finanzierten Forschungsvorhaben zu halten und auch neue Arbeitsgebiete zu erschließen.

Es ist uns ein Bedürfnis, allen Förderern der Landtechnik Weihenstephan, insbesondere den Bayerischen Staatsministerien für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst, für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie für Landesentwicklung und Umweltfragen für die vielfältige Unterstützung unserer Arbeit herzlich zu danken. Die von gegenseitigem Vertrauen getragene, intensive Zusammenarbeit mit den Ministerien, der Wissenschaft, der Industrie, der Beratung und der Praxis ist uns auch in Zukunft ein Anliegen und prägt die Arbeitsweise unseres Hauses.

Weihenstephan, 1. November 1981

  
Prof. Dr. h.c. Hans Schön

## Autorenverzeichnis

de Heinrich; Dr.  
 Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik, Universität Kiel,  
 Max-Str. 6, 23118 Kiel

Depta, Georg, Dipl.Phys.  
 Bayerische Landesanstalt für Tierzucht, Weihenstephan  
 Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Gronauer, Andreas, Dr.  
 Bayerische Landesanstalt für Tierzucht, Weihenstephan  
 Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Haidn, Bernhard, Dr.  
 Bayerische Landesanstalt für Landtechnik, Weihenstephan  
 Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Karrer, Michael, Dr.  
 Bayerische Landesanstalt für Tierzucht,  
 Prof. Dürrwächter-Platz 1, 85586 Poing/Grub

Langenegger, Georg, Dipl.Ing.agr.(FH)  
 Bayerische Landesanstalt für Landtechnik  
 Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Neser, Stefan, Dipl.-Ing.agr.  
 Bayerische Landesanstalt für Landtechnik  
 Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Pirkelmann, Heinrich, Dr.  
 Bayerische Landesanstalt für Tierzucht,  
 Arbeitsgemeinschaft Landwirtschaftliches Bauwesen in Weihenstephan,  
 Prof. Dürrwächter-Platz 1, 85586 Poing/Grub

Rittel, Leonhard, Dr.  
 Bayerische Landesanstalt für Landtechnik, TU München  
 Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Sauer, Hilmar, Dr.  
 Fische, Straße 6, 91054 Bamberg

Schön, Hans, Prof.Dr.Dr.h.c.  
 Institut für Landtechnik, TU München-Weihenstephan,  
 Vöttinger Str. 36, 85354 Freising

Süss, Martin, Dr.  
 Bayerische Landesanstalt für Tierzucht,  
 Prof. Dürrwächter-Platz 1, 85586 Poing/Grub

Wege, Reinhart, Dipl.-Ing., Prokurist  
Centrale Marketinggesellschaft für deutschen Land- und Forstwirtschaftsbetriebe (C  
Postfach 20 03 20, 53133 Bonn

Weiß, Josef  
Bayerische Landesanstalt für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur,  
Infanteriestr. 1, 80797 München

Zeisig, Hans-Dieter, Dr.  
Bayerische Landesanstalt für Landtechnik, TU München, München  
Vöttlinger Str. 36, 85354 Freising

# Inhaltsverzeichnis

S

Schweinezu- und Schweinemast  
änderungen an neue Verfahren und Stallsysteme - ..... 9  
H. Schön

## Ökonomische Rahmenbedingungen

Wirtschaftliche Aspekte der Schweinehaltung in ..... 19  
J. Weiß

Probleme und Chancen des Fleischmarktes  
R. Wege ..... 31

## Stallsysteme für die Zuchtsauenhaltung

Einzelhaltung  
M. Süß ..... 41

Gruppenhaltung ferkeltü-  
de Baey-Ernsten ..... 41

Praktische Erfahrungen in der Zuchtsauenhaltung

H. Sauer

## Stallsysteme für die Mastschweinehaltung

Strohlose Ferkelaufzucht und Schweine-  
M. Karrer, G. Langenegger ..... 81

Schweinemast in eingestreuten Ställen .....  
B. Haidn, L. Rittel

## Technik und Umwelt

Handlungsspielräume im Umweltschutz-  
gesetz ..... 111  
H.-D. Zelsig

Ökosystem- und klimarelevante Gasemissionen aus der  
Schweinehaltung ..... 1  
A. Gronauer, S. Nöser, G. Depta

Neuere Entwicklungen in der Zucht und Prozess-  
technik ..... 1  
H. Pirkelmann



# Schweinezucht und Schweinemast Anforderungen an neue Anlagen und Stallformen

von  
s Schön

## 1. Einleitung

Bei der Schweinezucht und Schweinemast zeichnet sich in der Bundesrepublik ein ständiger Rückgang der Bestände und damit einhergehend ein Verlust von Marktanteilen ab. Bereits heute ist der Selbstversorgungsgrad mit Schweinefleisch von 92 % im Jahre 1970 auf derzeit 78 % gesunken. Dies gilt insbesondere für die neuen Bundesländer, wo der Mastschweinestand seit der Wende um 50 % und der Zuchtsauenbestand um 68 % zurückgegangen ist. Dieser Produktionsrückgang wird sich nach Prognosen von PAHMEYER [1] in den nächsten 10 Jahren im Rahmen des Strukturwandels verstärkt fortsetzen. In rechnerischer Hinsicht würde in den nächsten 10 Jahren die Zahl der Zuchtsauen in der BR Deutschland um 28 % und die Mastschweinbestände um 31 % zurückgehen und mit dem Selbstversorgungsgrad gerade noch 54 % betragen, sollte nicht in erheblichem Umfang neue Stallkapazitäten geschaffen werden. Dadurch können für die ertragsreicheren Ackerbaubetriebe eine echte Chance entstehen. Diese Betriebe müssen in den letzten Jahren bekanntlich durch niedrige Getreidepreise erhebliche Einkommenseinbußen hinnehmen. Die verstärkte Schweinehaltung ist hier eine Alternative, weil sie, da

auch in der Regel kostengünstiger für den Landwirt zur Verfügung stehen,

relativ geringe Viehbesatz (im Gegensatz zum Wasser-Ems- und Niederlande) mit entsprechenden Problemen bei der Schweinehaltung erlaubt und da

durch Qualitätsfleischherzeugung und Marktnähe höhere Preise erzielen lassen.

Auf der anderen Seite erschweren erhöhte Umweltauflagen, häufige Einsprüche von Nachbarn und Gemeindeforderungen eine notwendige Kapitalbedarf

eine solche Aufstockung. Zusätzlich müssen, um den Verzehr von Eiweiß in der Fütterung zumindest auf den derzeitigen Stand zu halten, höhere Anforderungen an Tierschutz und Fleischqualität gestellt werden. Wie bereits gesagt, die Schweinezucht und -erhaltung in der Praxis muß das Image des deutschen Fleischproduktes nicht gefährden, gleichzeitig aber auch die Lebensbedingungen der Tiere verbessern.

## 2. Forderungen an künftige Stallsysteme

Die künftigen Stallsysteme müssen deshalb bestimmten Forderungen genügen:

### 1. Ausreichende Stallkapazitäten

Nach den Berechnungen von K. ER [1] sind für einen Produktionsgewinn von 1 DM/ha bei einer Stallfläche von 1 ha ein Nettoertrag von 1,5 DM/ha erforderlich.

Tab. 1: Erforderliche Bestandesgrößen für einen Betriebsgewinn von 1 DM/ha pro Jahr und 2 DE/ha (nach PAYMEYER)

	Produktionsbedingungen		
	schlecht	mittel	gut
<u>Zuchtsauen:</u> aufgezog. Ferkel/Jahr	16	20	22
Sauenplätze		1	
erforderliche LN/ha		28	22
<u>Mastschweine:</u> Futterverw. 1	3,15	3,0	2,85
Mastschweineplätze	21	1	800
erforderliche LN/ha	1		

Diese Berechnungen zeigen, daß für jede Aufstockung der Produktionsleistungen und Leistungen sind, dann aber auch Zuchtsauenbestände zwischen 1 und 2 ha ca. 800 Mastschweine erforderlich sind.

## 2. N r i - u nd Arbeitszeitbedarf

Eine Aufstockung der rden in erli en rieben wi häufig du das verfügbare Kapital ,Jnd die vo andene begren Dem Kapital- und Arbeitsze r verschi nen H ngsverfahren m deshalb ene große . 1).

8 n men müssen r einen n Zuchtsaenplatz zwis- schen 7000 bis 8000 DM, bei de neh en- g 1 0 rt E rwünschte Grenzen wäre<sup>n</sup> en < 0 0 und n Mastschweinen < 800 DM

Der Arbeitszeitbedarf wird sowohl n enau n eru u Mast- schwe Mechanisie n menge bestimmt [2] Beim derzeitigen Stand der er Sicht strohlose Aufstallungsfo<sup>rmen</sup> zu ys- teme bedürfen deshalb weiterer arbeitswirtschaftlicher verbess<sup>erungen</sup>.

### geste<sup>me</sup>

Bei der t Stallsyste<sup>me</sup> h r e eine zunehme Bedeutu

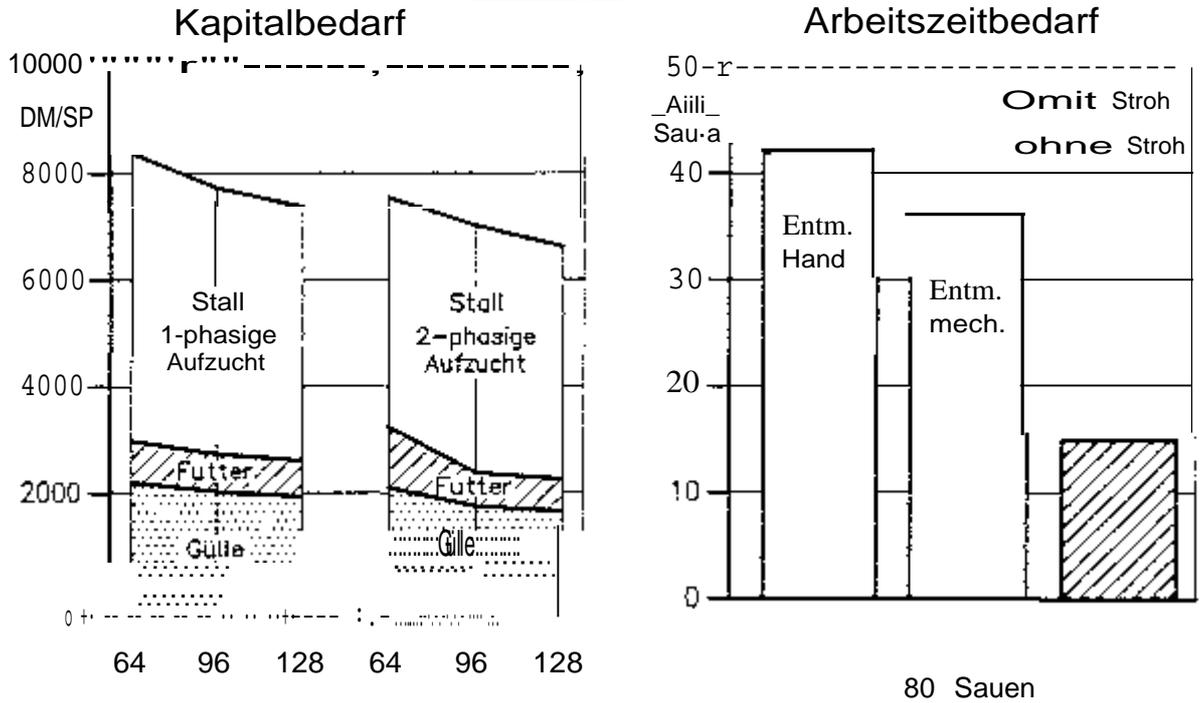
Stallbeding<sup>u</sup> en h e e ungen zu er-

Vorschritte<sup>n</sup> zu genügen u

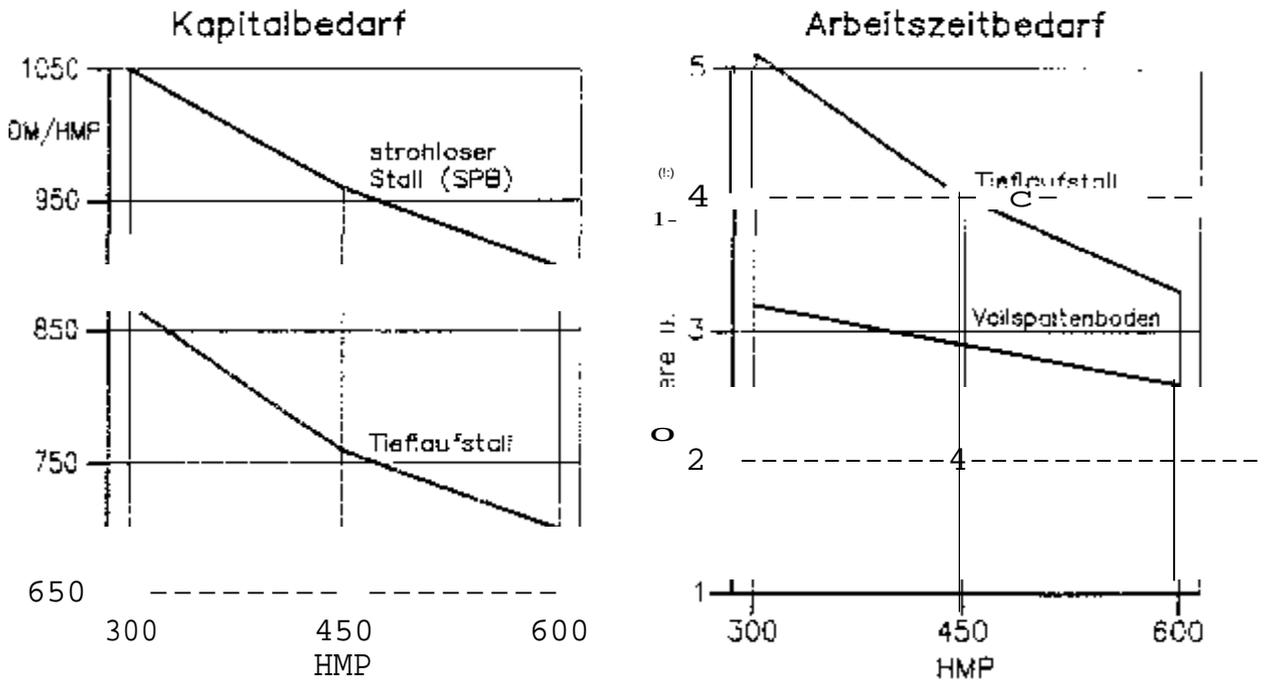
zunehmend gewinnen tiergerechtere Haltungsbedi<sup>ngungen</sup>- zu Recht er zu Un recht sei hier dahingestellt - ne g re ng der Vermarktung unserer Produkte

Hier spielen sicher vi<sup>e</sup> e emotionale Aspekte rein, es gi au ssenschaftlich begrü dete Forderungen. nes dieser Kernpro<sup>b</sup> me i e ein schneidende Veränderung des ang<sup>e</sup> borenen Vernalte<sup>nsmu</sup> rs r Schwei<sup>ne</sup> bei mode<sup>rnen</sup> Haltungsverfah<sup>ren</sup> . 2.

## Zuchtsauen

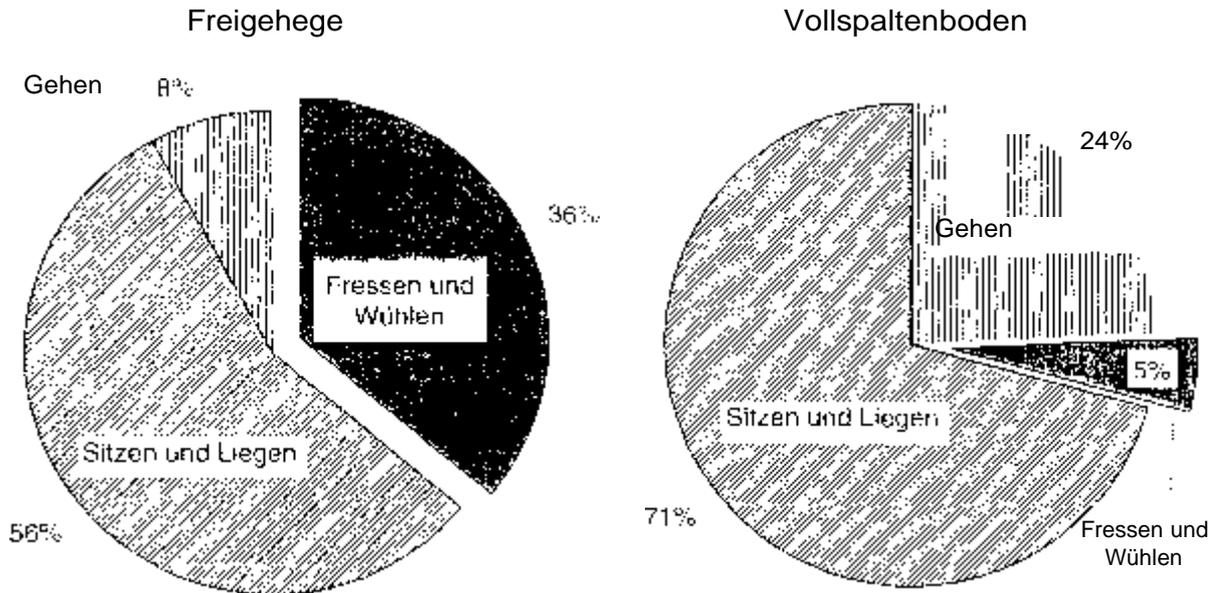


## Mastschweine



1: Kapital- und Arbeitszeitbedarf in r Zuchtsauen- und Mastschweinehaltung (nach KTBL u.a.)





2: Veränderung des Tierverhaltens in Freigehege und Vollspaltenboden während 24 h (nach LEHMANN [3])

Die Veränderung des Tierverhaltens in Freigehege und Vollspaltenboden während 24 h ist in der Abbildung dargestellt. In Freigehege verbringen die Schweine 56% der Zeit mit Sitzen und Liegen, 36% mit Fressen und Wühlen und 8% mit Gehen. In Vollspaltenboden verbringen die Schweine 71% der Zeit mit Sitzen und Liegen, 24% mit Gehen und 5% mit Fressen und Wühlen. Dies zeigt, dass in Vollspaltenboden die Bewegung (Gehen) deutlich zunimmt, während das Fressen und Wühlen stark abnimmt. Dies ist ein Hinweis auf Verhaltensstörungen, die durch die eingeschränkte Bewegungsfreiheit in Vollspaltenboden entstehen können.

#### 4. Minderung der Umweltbelastung

Die Minderung der Umweltbelastung durch die Tierhaltung ist ein wichtiges Ziel. Dies lässt sich durch verschiedene Maßnahmen erreichen, die den Kostenfaktor erhöhen. Dabei werden die Emissionen und die stoffliche Belastung von Wasser und Luft zu berücksichtigen. Hinsichtlich der Geruchsbelastung sind eingestreute Ställe zu bevorzugen, da sie weit mehr als dies in den Richtlinien berücksichtigt wird. Anders bei der stofflichen Belastung, die zu 90% durch die Tierhaltung verursacht wird, sind Maßnahmen zur Reduzierung der Stickstoff- und Phosphorbelastung zu ergreifen.

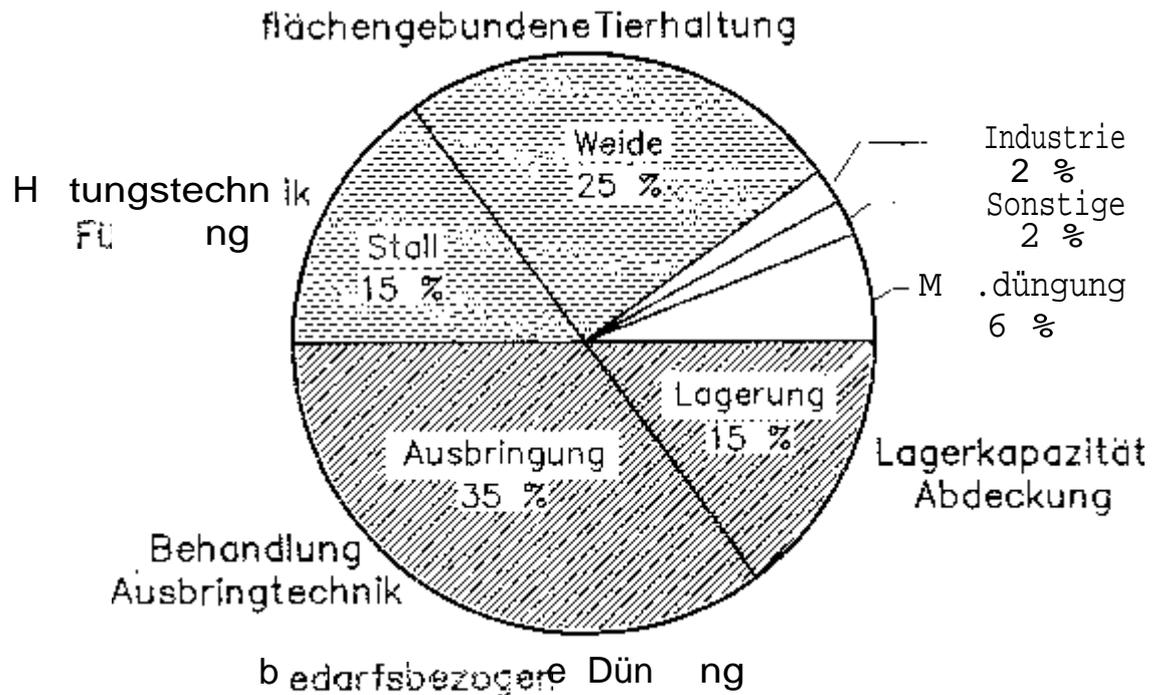


Abb. 3: Anteil der  $\text{NH}_3$ -Emissionen und Ansatz zur Minderung (nach GRONAUER [4])

Die Hälfte dieser Emissionen entsteht bei der Lagerung und Verwitterung von organischem Dünger und nur 15 % werden durch die Tierhaltung verursacht. Und auch hier ist es weniger das Stallsystem, sondern vor allem die Aussbringungstechnik, die durch eine angepasste Eiweiß- und Phosphorversorgung die stoffliche Belastung mindert. Insgesamt kann die stoffliche Belastung von Boden, Wasser und Luft nur zum Teil technisch und baulich gelöst werden. Der Hauptansatzpunkt ist die flächengebundene Tierhaltung mit weitgehend geschlossenen Stoffkreisläufen. Dafür hat man wesentlich bessere Voraussetzungen in den intensiven Viehhaltungsgebieten in den Niederlanden im Ammerseegebiet.

## 5. **Folgerungen** neuere **un** **gsformen** in der **Schweize** zu **t u** **-mast**

Für die **Si** **erung** **u** **9d** den **Ausbau** von **Marktpositionen** sind für die **Schwei-**  
**nezuc** **und** **Schweinemast** **größere** **Stalleinheiten** **erforderli** **he**

111 in **erl** **en** **Ackerbaubetriebe** **n** eine **Aufstockung** **vert** **retbarem**  
**Kapital-** **und** **Arbeitszeitbedarf** **ermögli** **en,**

111 den **künftigen** **Anforderungen** **des** **Tierschutzes** **e** **rechen,**

111 **und** **schließ** **n** die **Belastung** **von** **n** **u** **Wasser** **du** **die**  
**erhaltung** **mindern.**

All diese **Forderungen** stehen **allerdings** **häufig** **im** **Widerspu** **ch** (**Abb**  
sind **kapitalsparende** **eingestreute** **Ställe** **häufig** **mit** **einem** **höheren** **Arbeits-**  
**aufwand** **verbunden.** **Tiergerechtere** **Stallformen** **erfordern** **mei** **einen**  
**höheren** **Arbeitszeitbedarf.**

**E** **e** **end** **ist** **letztlich** **die** **Wirtschaftlichkeit** **eines** **ge** **samten** **allsystems**  
**und** **diese** **kann** **je** **nach** **Betriebsbedingungen** **zu** **unterschiedlichen** **Systemen**  
**hren,** **e** **am** **Beispiel** **f** **Schweinemast** **in** **Abbildung** **5** **darge** **Iti**

**Größere** **landwirtschaftliche** **Betriebe,** **die** **"anonyme** **assenware"** **li** **rn,**  
**unterliegen** **konkurreren** **müssen** **-**  
**einem** **verstärktem** **Kostenwettbewerb.** **Hier** **stehen** **Stallformen** **im** **Vorder-**  
**gru** **, die** **geringstem** **Arbeitszeitaufwand** **ho** **erleistungen** **ermög-**  
**li** **en.**

**Landwirtschaftliche** **Spezialbetriebe,** **die** **ü** **r** **so** **re** **region** **e** **r-**  
**marktungswege** **Spezialprodukte** **erzeugen** **ren** **Preise** **halb** **in**  
**geringerem** **Umfang** **vom** **Weltmarkt** **ert** **we** **en,** **unterliegen** **einem**  
**verschärften** **Qualitätswettbewerb,** **der** **zunehmend** **nur** **auf** **die**  
**Endprodukte,** **sondern** **auch** **auf** **die** **Produktionsqualität** **und** **amit** **auf** **tierge-**  
**rechtere** **Haltungsverfahren** **bezieht.** **Hier** **kann** **ein** **höherer** **Arbeitszeitauf-**  
**wand** **tiergerechteren** **Verfahren** **durchaus** **nnvoll** **sein,** **zu** **n,**  
**wenn** **vorhandener** **Einstreu** **an** **Baukosten** **ges** **we** **n** **nn.** **Und**

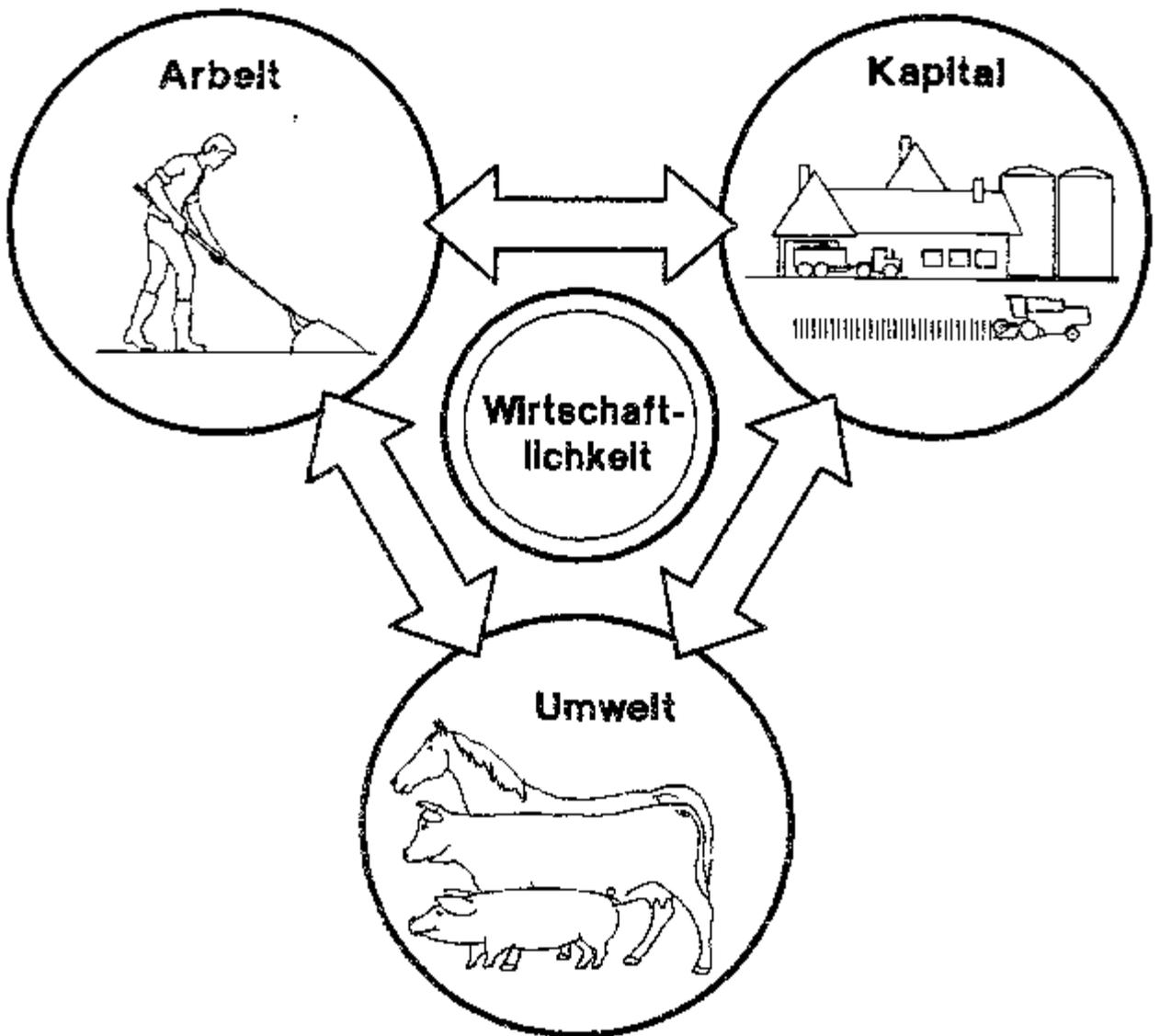
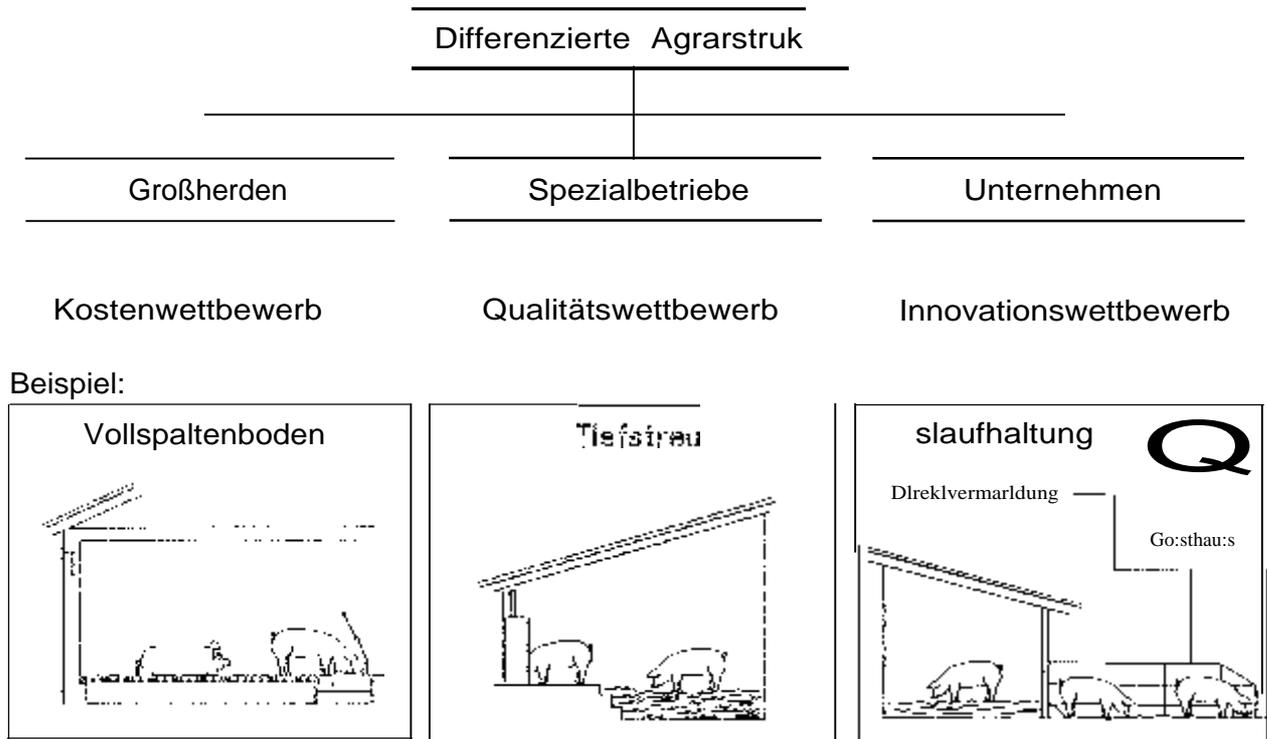


Abbildung 4: Die vier Säulen der nachhaltigen Entwicklung

Die vier Säulen der nachhaltigen Entwicklung sind Arbeit, Kapital, Wirtschaftlichkeit und Umwelt. Arbeit und Kapital sind die beiden Säulen der Wirtschaftlichkeit. Die Wirtschaftlichkeit ist die Grundlage für die Umwelt. Die Umwelt ist die Grundlage für die Arbeit. Die Arbeit ist die Grundlage für das Kapital. Die Wirtschaftlichkeit ist die Grundlage für die Arbeit, das Kapital und die Umwelt. Die Umwelt ist die Grundlage für die Arbeit, das Kapital und die Wirtschaftlichkeit. Die Arbeit ist die Grundlage für das Kapital, die Wirtschaftlichkeit und die Umwelt. Das Kapital ist die Grundlage für die Arbeit, die Wirtschaftlichkeit und die Umwelt. Die Wirtschaftlichkeit ist die Grundlage für die Arbeit, das Kapital und die Umwelt. Die Umwelt ist die Grundlage für die Arbeit, das Kapital und die Wirtschaftlichkeit.



ergänzt nach NÖLL (1994)

## 5: Agrarstrukturelle Entwicklung u landtechnische Verfahren (Beispiel: Schweinemast)

### 6. Literatur

- [1] PAHMEYER, L.: Rechtsetzung als Standortfaktor für Landbewirtschaftung u Tierhaltung. KTBL-Arbeitspapier 218 S. 9-28, Darmstadt 1995
- [2] KTBL-Taschenbuch: Landwirtschaft, 17. Auflage, Darmstadt 1995
- [3] LEHMANN, B.: Einfluß der Gruppenhaltung mit Abruffütterung auf das Verhalten von Sauen im Vergleich zu Einzelhaltung und Gruppenhaltung mit Einzelfreßständen. Diss. Weihenstephan 1991, MEG-Schrift 205, 167 S.
- [4] GRONAUER, A.: Einflußfaktoren auf die Ammoniak-Freisetzung aus Flüssigmist als Grundlage verfahrenstechnischer Verbesserungen. "Gelbes Heft" Nr. 47, Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München 1993

# Wichtige Aspekte der Schweinehaltung in Bayern

Josef Bö

## Einführung

Neuerer rückläufiger Entwicklung die bayerische Schweineproduktion in der ersten Hälfte des letzten Jahrzehntes im Niveau eines Selbstversorgungsgrades von 78 bis 82 % stabilisiert. Bis 1981 ein zunehmendes Auseinanderklaffen zwischen Erzeugungs- und Verbrauchslinien mit entsprechenden Auswirkungen für die bayrischen Schweinehalter beobachtet werden.

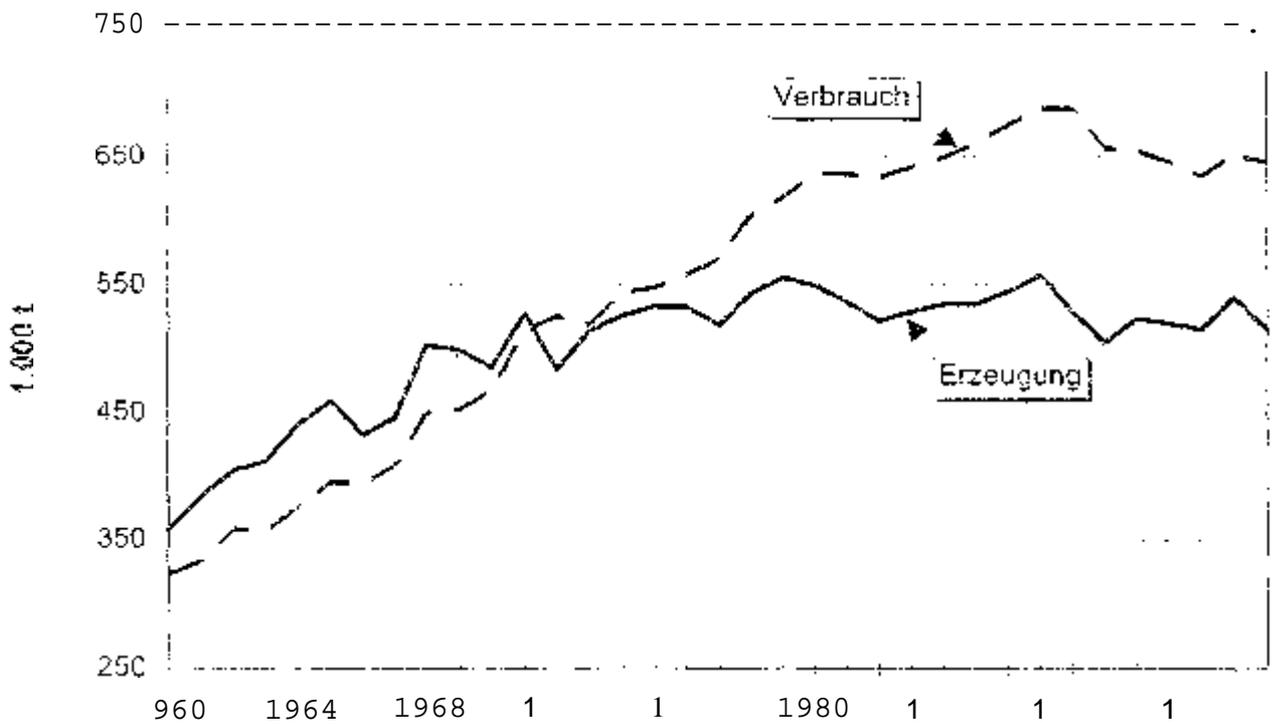


Abb. 1: Erzeugungs- und Verbrauchsmengen an Schlachtkörpern in Bayern

Seit etwa 5 Jahren ist eine deutliche Zunahme des bayrischen Schweinefleischverbrauchs zu beobachten. Deswegen ist ein zunehmendes Auseinanderklaffen zwischen Erzeugung und Verbrauch zu erwarten. Dies hat zur Folge, dass die bayrischen Schweinehalter zunehmend auf den Markt für fremde Länder angewiesen sind.

## Wettbewerbsstellung der bayerischen Schweineproduktion

Die Schweineproduktion in der EU ist durch eine starke Konzentration auf einzelbetriebliche Produktion geprägt. Nicht zuletzt durch diese Konzentration ist das Ergebnis eines hohen Verdrängungswettbewerbs um Produktions- und Marktanteile. In einer anhaltenden Überproduktion von 3 bis 5 % dem innergemeinschaftlichen Markt ist die Produktionseffektivität stärker durch unterschiedliche Standortbedingungen als durch marktpolitische Entscheidungen beeinflusst. In diesem Wettbewerb haben die Produzenten am Standort Bayern eine ganze Reihe objektiver Wettbewerbsnachteile:

Strukturnachteile auf der Produktions- und Vermarktungsstufe  
Produktionskosten

Kosten der Vermarktung und im Schlachtbereich  
geringer vertikaler Integrationsgrad

Auswirkungen von Wechselkursveränderungen

Praktische Umsetzung von Immissionsschutzbestimmungen.

Ein nennenswertes Vorteil ist demgegenüber das höhere Erzeugerpreinsniveau in Bayern. Allerdings ist der Preisvorsprung für die bayerischen Produzenten in den vergangenen Jahren um ca. 50 % geschrumpft.

## Strukturentwicklung in der Zuchtsauenhaltung und Schweinemast

Der Strukturwandel in der bayerischen Schweineproduktion hat in den letzten Jahren deutlich an Fahrt gewonnen. Besonders deutlich wird dies am Rückgang der Zahl der schweinehaltenden Betriebe. Im vergangenen Jahrzehnt sind nahezu die Hälfte der bayerischen Schweinehalter aus der Produktion ausgestiegen. Ihre aufgegebenen Produktionsleistungen wurden nicht vollständig von den Wachstumsbetrieben übernommen.

Zum Zeitpunkt der letzten allgemeinen Viehzählung im Dezember 1994 wurden 21 % der Zuchtsauen in Beständen mit über 100 Tieren/Bestand ermittelt. 10 Jahre vorher waren es gerade mal ein Drittel davon. Bis zur Jahrtausendwende könnte ihr Anteil auf 35 bis 40 % steigen. Im Gegenteil dazu dürfte sich der Anteil in kleineren Beständen von 1994 halbieben (Abb. 2).



wachstum lliche Mäster in eine eigene Ferke u on inve eren, so ge ausreichend Ferke ü r n Markt in g n r Qual ver- ffügbar nd.

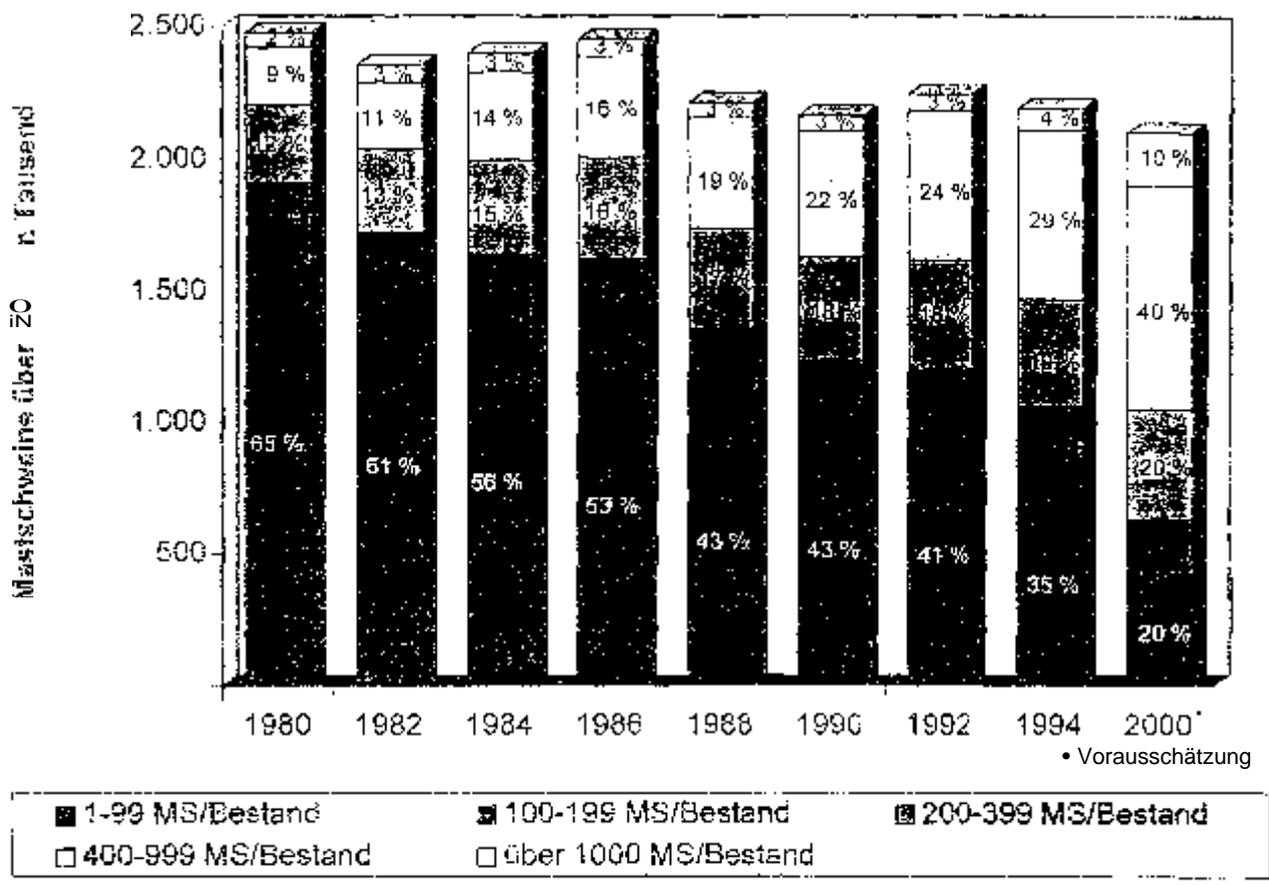


Abbildung 3: Entwicklung der Zahl der Mastschweine über 20.000 in Tausend

Entwicklung der Zahl der Mastschweine über 20.000 in Tausend

Zur Beurteilung der Einkommenssituation der Betriebe in der Schweinefleischproduktion sollte aufgrund des konjunkturellen Verlaufs der Schweinemärkte das Einkommen der Betriebe in der Schweinefleischproduktion in zwei Stufen unterteilt werden. Die erste Stufe stellt das durchschnittliche Ergebnis und die zweite Stufe das Ergebnis der Betriebe dar, die als repräsentativ gelten (Tab. 1).

Gegenüberstellung weist bei gleicher Betriebsgröße der durchschnittlichen Schweinehalter gegenüber allen Haupterwerbsbetriebe aus. Die durchschnittlichen Umsatzerlöse betragen bis 10.000 DM pro Betrieb und bis 7.000 DM pro Betrieb.



nisses r au n Schweine mastbetriebs au die gen kapital-  
ve deru um ca. 7. D r und li an r u ren renze  
ü er elvorstellung n.

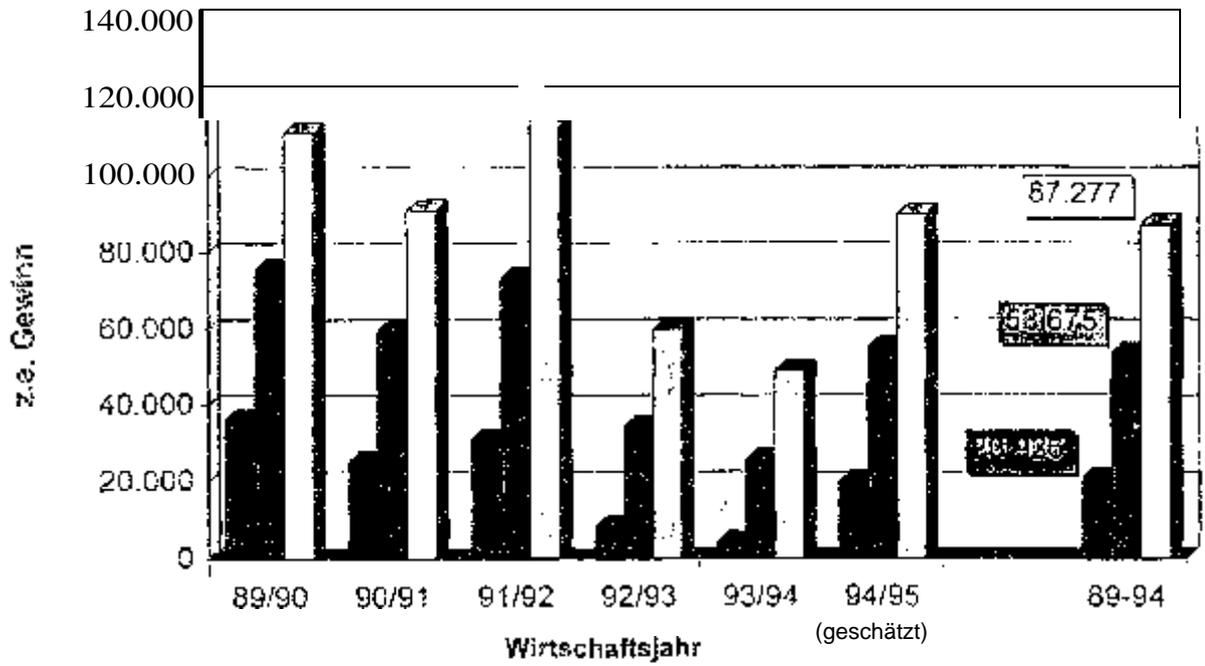
1: Erfolgskennwerte bayerischer Schweinehalter im V rg zu  
den Haupterwerbsbetrieben (Durchschnitt des Zeitraumes  
1989/90 bis 1993/94, Datengrundlage: Bayerische Buch-  
führungsstatistik 1989/90 - 1993/94, Betriebsgrößenklasse  
25 - 50 ha LF)

Betriebstyp	Ferkel- erzeugung	Schweine- mast	Kombinierte FE u. SM	Haupt- erwerb
Anzahl Betriebe, ca.	80	70	70	1.500
z.e. Betriebseinkommen, DM	75.442	75.006	78.514	62.592
z.e. Gewinn, DM/Unternehmen	60.738	58.941	60.419	6
z.e. Gewinn/Fam.-AK, DM	37.270	37.129	37.872	30.724
Eigenkapitalveränderung	1		1	

Der Vergleich der spezialisierten re n inen  
u ilien-AK auf.  
Bezüglich Gewinn und Eigenkapitalveränderung je Unternehmen n  
in r und die  
B rie mit ge ossenem r ab.

In nerve swertung r dramatische Auseinander-  
klaffen der Wirtschaftsergebnisse zwischen erfolgreich und weniger gut  
geführten Betrieben deutlich (Abb. 4). Im Durchschnitt der Wirtschaftsjahre  
1989/90 bis 1993/94 hat eine repräsentative Gruppe bayerischer Ferkel-  
erzeuge riebe (200 Betriebe) mit ca. 28-30 ha LF und etwa 80 Zucht-  
sauen einen Gewinn von 53.675 DM ausgewiesen.

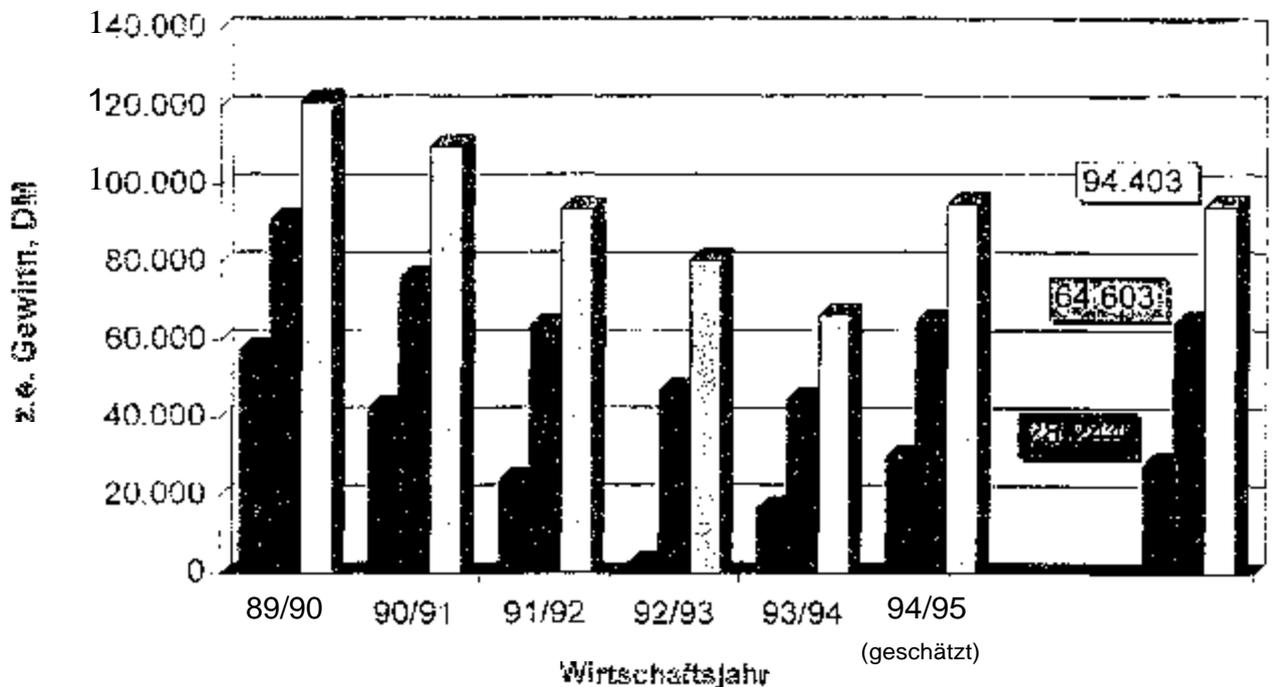
Demg enüber haben spezialisierte Mastbetriebe (100 Betriebe) mit ca.  
ha LF und etwa 1600 verkauften Mastschweinen im gleichen Zeitraum  
einen Gewinn von 64.603 DM erzielt (Abb. 5). Berücksichtigt man allerdings  
die deutlich höhere Flächenausstattung der Mastbetriebe um ca. 20 ha LF,  
so i die Einkommensdifferenz von ca. 1. DM dadurch weitestge nd  
e



Schichtung nach Deckungsbeitrag je Zuchtsau

Quelle: Bayerische Buchführungsstatistik

4: Gewinnentwicklung bayerischer Ferkelzuchtbetriebe mit mehr als 40 Zuchtsauen



Schichtung nach Deckungsbeitrag je Mastschwein

Quelle: Bayerische Buchführungsstatistik

5: Gewinnentwicklung bayerischer Schweinemastbetriebe mit mehr als 700 verkauften Mastschweinen

Die seit langem für Buchführungsergebnisse dokumentiert aber auch das allseits bekannte, riesige Auseinanderklaffen verschiedener Gruppen von Betrieben. Bei nahezu gleicher Faktorausstattung hat bei den Mastbetreibern das erfolgreichere Viertel mit gut 87.000 DM den Gewinn erzielt, während das 4-fache verdient im Vergleich zur Gruppe des unteren Viertels mit knapp 21.000 DM. Bei den Mastbetrieben beträgt die Differenz zwischen unterem und oberem Viertel gut 66.000 DM.

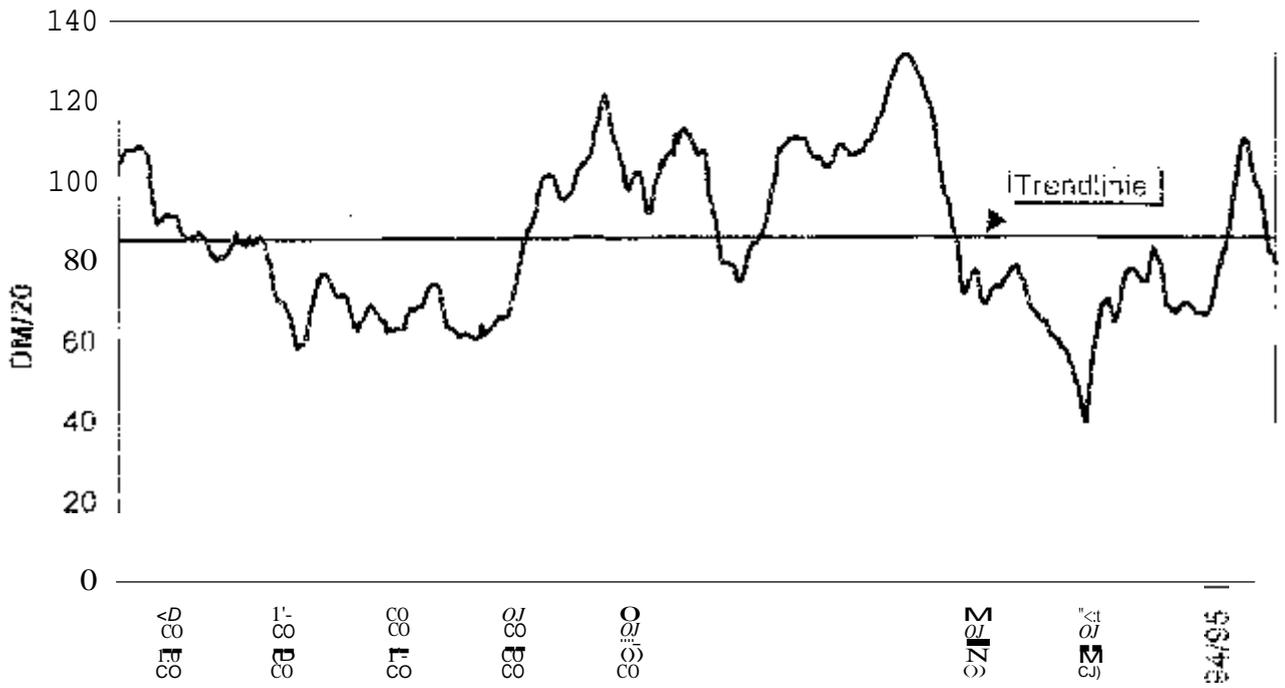
Die Ursachen für die Gewinnunterschiede sind in der Ferkelerzeugung zu suchen. Überwiegend auf den Produktionsbereich, in dem die Gewinnreserven durch den Verkauf der Ferkel zu etwa 57 % mehrheitlich auf den Ein- und Verkauf zufließen. In der Ferkelerzeugung kommt bei den Gewinnreserven nach der Aufzuchtleistung, in der Schweinemasterei eine überaus große Bedeutung zu.

### Preis-/Kostenentwicklung

Die Preisentwicklung auf dem Schlachtschweinemarkt im letzten Jahr - abgesehen von einem hohen Höhenflug der Ferkelpreise im März/April - nicht, wie vielfach erhofft und prognostiziert, eingetreten. Allerdings sind die Ferkelpreise im Vergleich zu den Schlachtschweinepreisen einem geringeren Anpassungsdruck an die gesunkenen Futterkosten erlegen. Andererseits weisen sie jedoch eine weit größere Schwankungsbreite auf, was u. a. dazu führt, daß die Betriebe einem höheren Liquiditätsrisiko ausgesetzt sind (Abb. 6).

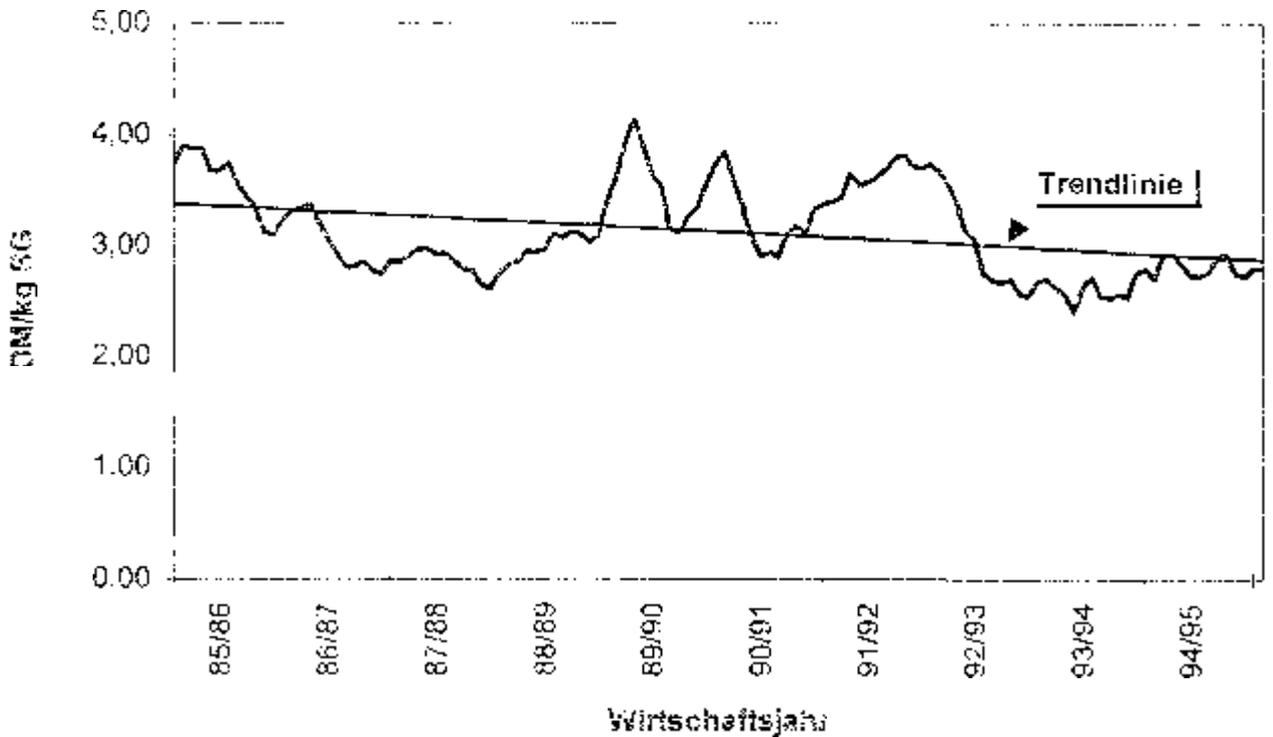
Im Trend liegt der Grundpreis für ein 20-kg-Ferkel etwa 85 DM, ein Niveau, das auch für künftige Überlegungen an der Basis der Preisbildung

Bei den Schlachtschweinepreisen überlagern sich konjunkturelle Einflüsse, agrar- und seuchenpolitische Entscheidungen, v.a. im Rahmen der EU-Agrarpolitik, sowie die Entwicklung der Wechselkursparitäten. Im Trend dürfte die zukünftige Preiserwartung nicht über der Marke von 3,00 DM/kg SG angesiedelt werden (Abb. 7). Mit der Endstufe der Ferkelerzeugung scheint allerdings auch der Spielraum für weitere Kostensenkungen vornehmlich ausgeschöpft zu sein. Die mögliche Osterweiterung der EU, der Konkurrenz innerhalb der EU sowie die Preisstrategie des Lebensmittelpreissteigerungsphantasien.



Quelle: ZMP

6: Preisentwicklung für bayerische Ringferke  
(Grundpreis 20 kg, ab Hof, ohne MWSt.)



Quelle: ZMP

7: Preisentwicklung für Schlachtschweine in Bayern.  
(Durchschnitt Handelsklassen E-P, Schlachtstätte ohne MWSt.)

N den swertungen wu im n r l n 9  
 schaftsjahre in r n Produ ons-  
 bedingungen ein je u.Jahre elt. In der  
 S inem sbeitrag je Mast-  
 p J r bei ne von D in weniger e lg-  
 reichen und 1 greicheren eh u r ver-  
 än ine  
 wese n, was zu  
 e rm l aus E rung  
 un se m n ert wird

### Investitionsfragen - "Schweine?"

8 n r nJ re werden sich  
 die mei r Fe rs  
 kritisch stellen. Dabei müßten, einer Schätzung der Strukturentwicklung für  
 die bayerische Schweineproduktion nach, im laufenden Jahrzehnt noch ca.  
 70.000 bis 80.000 Zuchtsauenplätze  
 neu e p on m zu  
 e u vor m ne-  
 h ig we E nve onen sind nicht berück-  
 sichtigt

Für investiti<sup>n</sup> llige n nd ende re mmende  
 Faktoren zu bedenke<sup>n</sup>:

- II PI
- II die on
- II r il r Du verwertung
- II die n hnan rch r ei it
- II e Aspekte

it me r den pro on stech  
 ni n ner on.  
 E r zei nen im wese  
 shen durch folge<sup>n</sup> nwe aus:

## Ferkelerzeugung:

- ü r 2,15 Würfe je u. Jahr
- u r 165 Wurfabstandstage
- Bestandsergänzungsrate 35-45 %
- S gedauer nicht über 4 Wochen
- ü r 20 e ene Ferkel Sau u. Jahr
- Verlust nunter 12 bis zum Verkauf

## Schweinem

- li e n men r g
- Futterverwertung 1 u besser
- Verluste unter 2
- Mastendgewichte ü r 110
- über 2,8 Umtriebe je Stallpl

Aufgrund der hohen Anforderu en an das produktianstechnische nnen dürften Investitionen von Neueinstel rn in die weineproduktion zunehmend eher n snahm darstellen. Aus diesem Grund konzentrieren sich die Überlegungen hinsichtlich Investitionen in erster Linie die Weiterentwicklung von Schweinehaltern über der Wachstum welle mit Beständen von Zuchtsauen bzw. 400 Mastsc enen.

Als Ergebnis verschiedener Liquiditäts- und Rentabilitätsbetrachtungen bleibt festzuhalten, daß unter P u onsergebnissen, wie sie we r erfolgreiche Schweinehalter vorweisen, Neubauinvestitionen mit nem Finanzierungsbedarf von 6.000 D , nheit "Zuchtsau ohne Nachzucht" bzw. 1000 DM je Mastplatz zuzüglich des jeweiligen Bedarfs an eh- und laufkapital weder finanzierbar noch rentabel darzustellen sind. D se Aussag ch bereits in der Vergangenheit.

Zu stitionen unter m leren  
Decku n die eingesetzte Arbeit  
ben der Höhe des ange-  
strebtten Stu i auch der Umfang der durch die  
rarbeit eine entscheidende Rolle. Bei  
M je Sau u. Jahr D

Mastplatz n Ansatz üblicher Kapitalkosten m eine Arbeits-  
stun nverwertung von über 10 DM je Stunde e elt we n. dererseits  
liegt unter diesen Bedingungen bei Ansatz eines nlohnes von  
DM/AKh die Kapitalrendite deutlich u r 6 %, was eine nanzierung mit  
Fremdkapital in größerem Umfang ni zu Bt.

Erst produktionstechnische Leistungen, die vom Du n li  
abheben und nachhaltige Deckungsbeiträge von ü r 1 000 D je nheit  
Zuchtsau bzw. 150 DM je Mastplatz und Jahr garantieren, lassen  
nvestitionen wie dargeste mal  
wenn kostengünstig gebaut wird sbe-  
sondere die Stabilität des Untern  
und Tilgungsverpflichtungen werden sonst be  
bösen Falle für die Existenz des Betriebes. Andererseits lassen sich  
guten Produktionsergebnissen und einer längerfristigen vorsichti  
erwartung von etwa 75 - 80  
Schlachtschweinepreis von ch  
recht attraktive Werte hi kapitals  
errachen.

Ob bei der Entwicklung der Betri  
der Aufbau eines geschlossenen Betriebes bevorzugt werden s  
ni vorrangig nach Rentabilitätsüberlegungen entschieden w en. Zu  
nehmend elt neben der Ausgangssituation zukünftig auch di  
Verfügbarkeit zur Gülleve de Rolle.

Iu un n und Zu

Die Phase der langfristigen Abse  
Schweine infolge von kostengünstig  
sol lih abgeschlossen sein. Zumindest fehlen derzeit hinreichende  
für eine anderweiti  
S elraumes in der Wirtschaftlichkeit und ständig ste  
we n och insbesondere kleinere Schweinehalte  
Verdrängungswettbewerb  
wird sich beschleun e

Die wichtigsten Ergebnisse generieren Schweineproduktionsbetriebe den Schluß nahe, daß hohen Risiken im großen und ganzen einbringen. Es wird

Die Buchführungsauswertung an der Bayerischen Landesanstalt für Tierzucht und Tierstruktur weisen jedoch bei spezialisierten Ferkelerzeugern und Schweinemästern nur für ein Drittel bis ein Viertel der Betriebe Betriebsergebnisse aus, die erforderliche Wachstumskosten rentabel und finanzierbar erscheinen lassen. Oberste Priorität muß bei der Nutzung einzelbetrieblicher Gewinnreserven eingeräumt werden.

Eine weitere Verstärkung der überbetrieblichen Zusammenarbeit ist unumgänglich. Ohne Förderung müssen die Betriebe ihre knappen Finanzmittel, aber auch ihre beschränkte Arbeitskapazität auf den Bereich Voreddung konzentrieren. Dies gilt vor allem für die Ferkelerzeugerbetriebe, deren Finanzierung einer kostendeckenden Arbeitserledigung in der Außenwirtschaft in zunehmender Weise entgegensteht.

In diesem Zusammenhang ergibt sich notgedrungen die Forderung nach der Entwicklung von kostengünstigen Baulösungen im Bereich der Schweinehaltung.

Als Zielvorgaben für die nächsten Jahre kristallisieren sich auch in Bayern Bestände von mindestens 1000 Stück zu erreichen. Die Finanzierung aus den Einkommenssicherung heraus.

Die einzelbetriebliche Ebene der Tierzucht muß für Vermehrungssicherung sorgen. Es werden weitere Schritte ergriffen!

## ble und han n des eisch ar s einh e

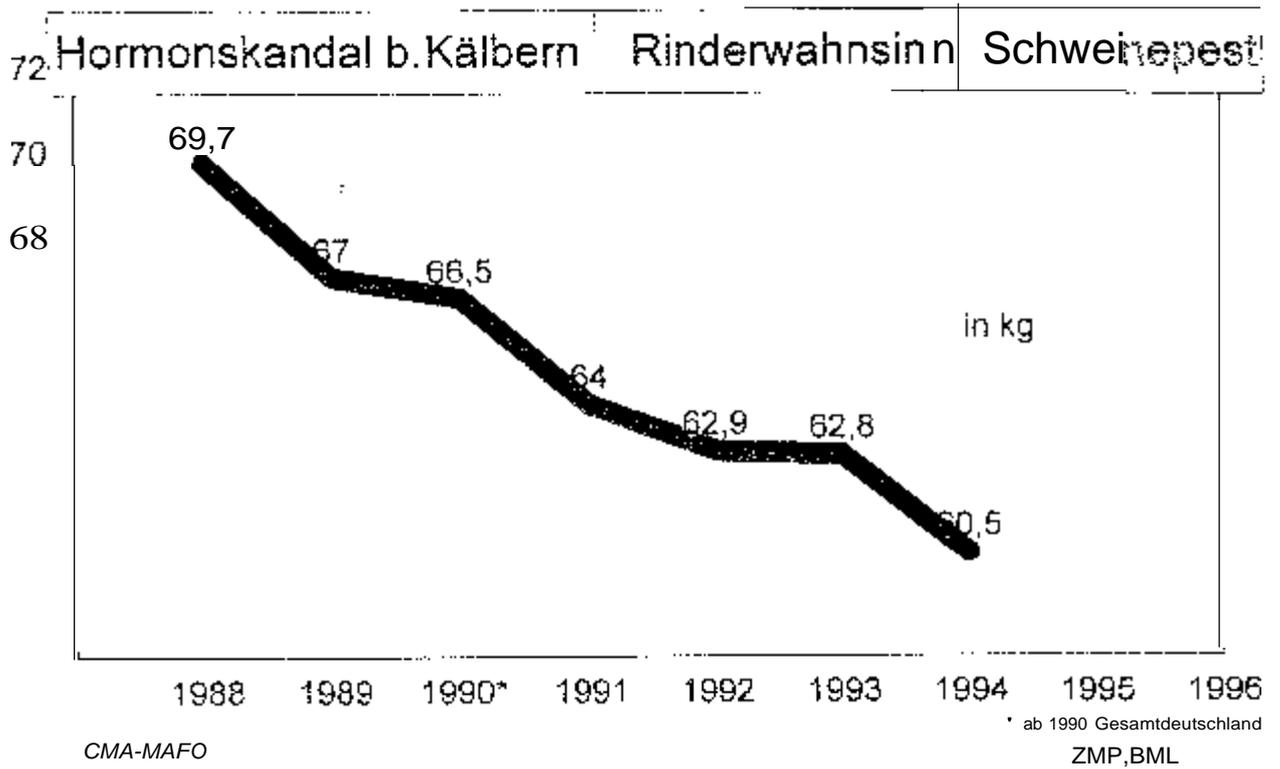
r he Ve rau er zu ihrer n llung zu Fleisch befragt, e rt, ß 63 % aller Verbraucher zun st an "F isch-S kandale" aller Art den n. r alle kennen die Gründ der Verbrau mit einer Fülle von n n Meldungen geradezu überschüttet: Hormon-Skandale bei Käbber, Pest bei Schweinen. Medienberichte ü r rtransporte quer durch Euro Meldungen über Umweltbelastungen durch den hanau ß der Rin r und in besonderem Maße BSE n rn.

Es i daher kein r, wenn r Pro- ge in den beiden letzten J sun i Dies ist le in in kurzfristiger Trend, schon seit 7 J ren sin und h von ,7 in 1988 auf 60,5 kg in 1 i und 2).

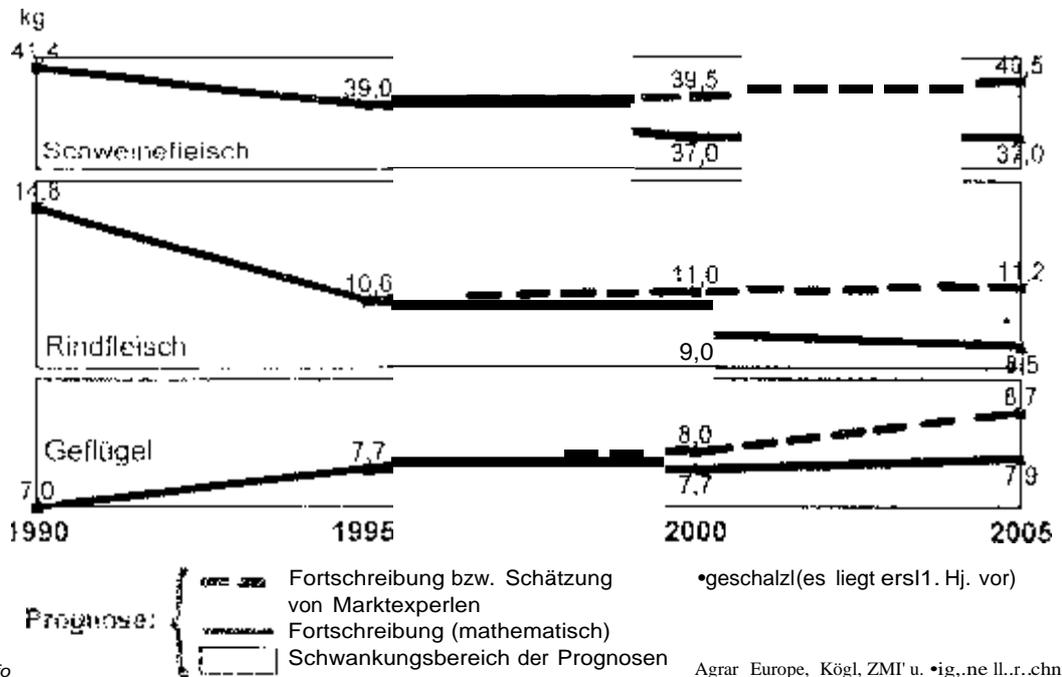
r genel sum rückgang erscheint noch g rlicher, wenn man eine genauere a der Verbraucher und de gen Ein käufe vornim sehen r, ß jüngere Verbraucher bis 39 Jahre rund i sch und Wurstwaren verzehren s der Durchschn . Der Durchschnitt wird nur d erreic , ß e über 60-jährigen überdurchschnittlich el verzehren. diese rup natürlich von Jahr zu Jahr nim eine Generation nach, die nie nur weniger Fl sch i , son rn auch ganz an re nstellun n zu m P u h .

s U rsuchungen r, daß ne n esundheitsaspekte ge i jüngeren enschen, Umwe u d Tierschutz-Aspekte von Bedeutung nd. Die R le des Nutztieres v i hinterfragt, Haus- und Kuscheltiere sind in unseren Städten und Dörfe rn an seine Stelle getreten. Kein Wunder, daß er die Medien des T mas "Fleisch" in so ns iver Förm annehmen. Sie wissen, ß eses ema gro resse i den nschen stößt.

Wir stellen he in unserer esel tschaft einen au esproc nen nd zur "individualisierung" fest. Ju e e en ve n h die ilie, der

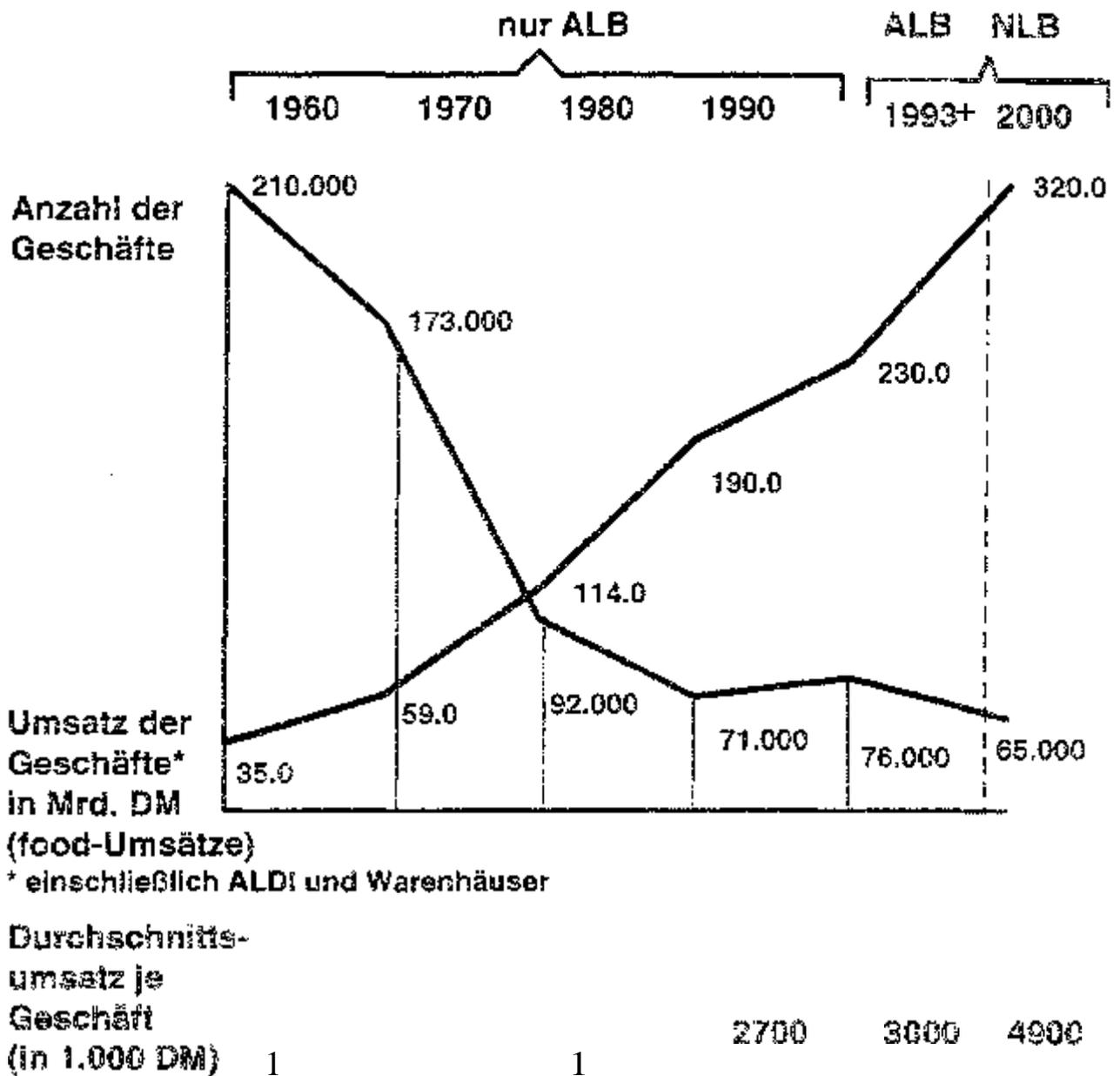


1: Pro-Kopf-Verbrauch von Fleisch (gesamt)



2: Prognose des Pro-Kopf-Verbrauchs von Fleisch in Österreich (mensch. Verzehr)

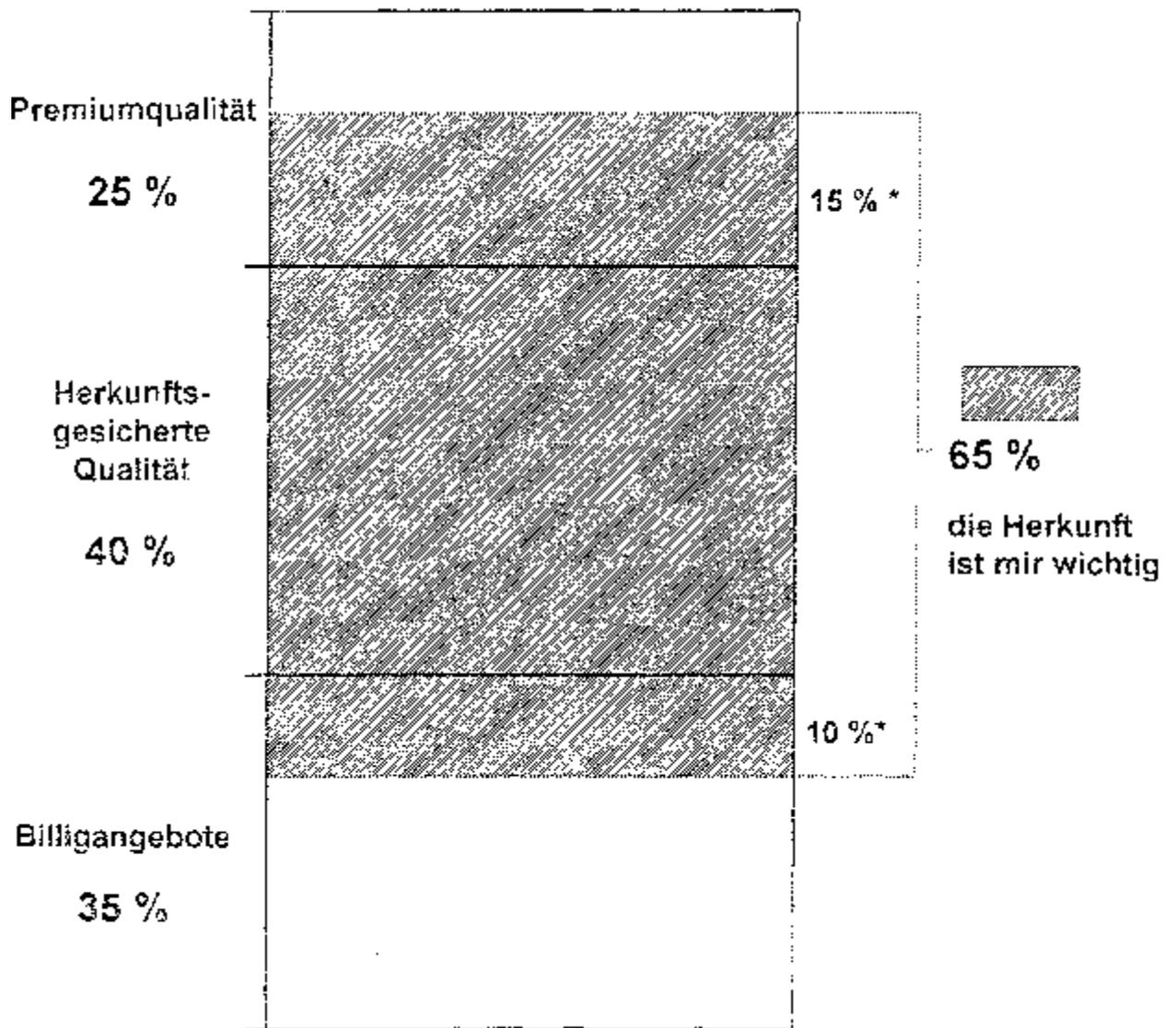




CMA MAFO

Nielsen/GFK  
eigene Berechnungen

3: Entwicklungen und Strukturveränderungen im Lebensmittelhandel (Anzahl und Umsatz)



\* Anteil, der auch auf Herkunft achtet

CMA MAFO

4: **Wachsen Polarisierung r Konsumgüter-Nachfrage**

Im F schm h n r z. auch eine mentierung, die neben dem  
 llig- und dem Premium-Segment auch noch n breites Segment aufweist  
 in m He rkunftssicherung gefragt st (Abb.



in Richtung



Discountfähige  
Massenware

"Premium-Segmenten"  
(z. B. bei Bier, Wurst,  
Käsetheke, Sekt, TKK,  
Qualitätsfleisch)

Mengenwachstum  
begrenzt:  
Preiskampf

Chance:  
Qualitätsfleisch,  
geprüfte Qualität

CMAMAFO

5: Marktsegmentierung Fleisch

Bedarf an

uenzen

?

Auf allen Märkten, auch neuerdings im ... llen r eine  
zunehmende Marktsegmentierung test. Eine Marktsegmentierung erfordert  
eine "Strategie der definierten ... onen  
u ... ß e ... rü r u nterschied-  
liche Segmenten ... ssen.



Diese Segmentierung wird immer wichtiger, wenn der Markt sich öffnet, und die Nachfrage nach qualitativ hochwertigen Produkten steigt. Dies ist, weil die Verbraucher bei Ein- und Mehrpersonen-Haushalten tendenziell größeren Familien sich ergeben. Auch die steigende Nachfrage nach hochwertigen Produkten muß hier berücksichtigt werden.

Qualitätsproduktion, in der die Verbraucher mehr Wert auf Qualität legen. Eines der Beispiele ist die Zertifizierung der Lebensmittel. Die Zertifizierung der Lebensmittel ist nicht ausreichend. Hinzu kommen Maßnahmen, die die Qualität der Lebensmittel gewährleisten. Die unterschiedlichen

Es gibt eine Vielfalt an Herkunfts- und Gütezeichen aus dem In- und Ausland, die dem Verbraucher nicht geläufig sind. Dies führt zu Verwirrung und Unsicherheit. Es ist notwendig, die Verbraucher über die verschiedenen Zeichen zu informieren und ihnen zu helfen, die Qualität der Lebensmittel zu beurteilen.

Die CMA-Gütezeichen sind ein Beispiel für die Endproduktkontrolle. Sie stellen sicher, dass die Lebensmittel von hoher Qualität sind. Die CMA-Gütezeichen sind ein Beispiel für die Endproduktkontrolle. Sie stellen sicher, dass die Lebensmittel von hoher Qualität sind. Die CMA-Gütezeichen sind ein Beispiel für die Endproduktkontrolle. Sie stellen sicher, dass die Lebensmittel von hoher Qualität sind.

Die CMA-Gütezeichen sind ein Beispiel für die Endproduktkontrolle. Sie stellen sicher, dass die Lebensmittel von hoher Qualität sind. Die CMA-Gütezeichen sind ein Beispiel für die Endproduktkontrolle. Sie stellen sicher, dass die Lebensmittel von hoher Qualität sind. Die CMA-Gütezeichen sind ein Beispiel für die Endproduktkontrolle. Sie stellen sicher, dass die Lebensmittel von hoher Qualität sind.

**CMA-Gütezeichen  
mit Endprodukten-  
Kontrolle**

**CMA-Prüfsiegel  
als System-Zeichen  
mit Prozeßkontrolle**



- Planung:**
- Ein-Zeichen-Strategie
  - Einbeziehung eines Qualitätssicherungs-Systems nach ISO 9000 ff.

**6: CMA-Zeichen-Strategie**

Aus vielen Untersuchungen wissen wir, daß der Verbraucher auf jeden Fall das Segment der qualitätsbewußten Verbraucher durchaus bereit ist, für gute, gesicherte Qualität einen Aufpreis von 10 bis 15 % zu bezahlen. Wenn natürlich der Lebensmittelhandel sich in einem mörderischen Preiswettbewerb immer niedrigere Preise um die Ohren schlägt, nimmt dies der Verbraucher selbstverständlich mit. Aber notwendig wäre es nicht. Notwendig wäre viel mehr statt dessen ein etwas höherer Preis, um die Qualität der Produktion, den Markt und die Schlachtung zu verbessern.

**Notwendige Maßnahmen zur Marktkonformierung**

Wenn im Fleischmarkt nichts passiert, wird die Abwärtsentwicklung des Verbrauchs anhalten. Zwar hat die CMA gerade in den letzten Wochen eine neue moderne und freche Werbekampagne gestartet, die auf Jugendliche abzielt. Diese Kampagne hat ein unglaubliches Echo in den Medien erreichte.

Du aus positiv wird in n mei n Fällen wiederü r Fleisch g esprochen. Fachleute sprechen von einer der aufmerksamkeitsstärksten Kampagne r letzten 10 Jahre.

sch nsum ni g Erze er u  
ie Forderungen der r eingehen. Dabei  
ste der tiergerechten rung,  
Medikam satzes der Verwendung von rem, r  
Schlachtp Vordergrund

Es kann abe cht nur darum gehen, daß man den Verbrauchern n  
liches Fleischangebot offeriert. Sowie dies ja bereits beginnt, m ssen  
für di Zielgruppen maßgerechte Angebote produziert we n.  
cher muß es auch weiterhin "Billig-Fleisch" geben. Aber zunehmend muß  
leisch mit klarer Herkunftsdefinition (so wie sie die neue ' eh hrsver-  
rdnung auch erfordert) versehen sein. Qualitätsgesiche Programme sind  
rforderlich für die qualitätsorientierten Verbraucher. Der Verbraucher  
ünscht eine größere Transparenz. Über 80 % wollen wissen, woher da  
leisch kommt, das sie kaufen. Dabei hat z. Zt. deutsches Fleisch und  
utsche Wurst mit über 80 % eine deutliche Präferenz g nür n  
(Abb. 7)

schfleisch werden aber zunehmend auch Conven ce-Produkte  
gere Verbraucher oder auch Ein- und Zwei-Personen-  
alte brauchen portionsgerechte, zeitsparende und vo re  
Nahrungsmittel, die bei Zeitknappheit schnell zubereitet werden können.  
sind die Aufgaben des Handwerks, der Lebensmittelhändler, rauch der  
Fleisch- und Wurstwaren-Wirtschaft.

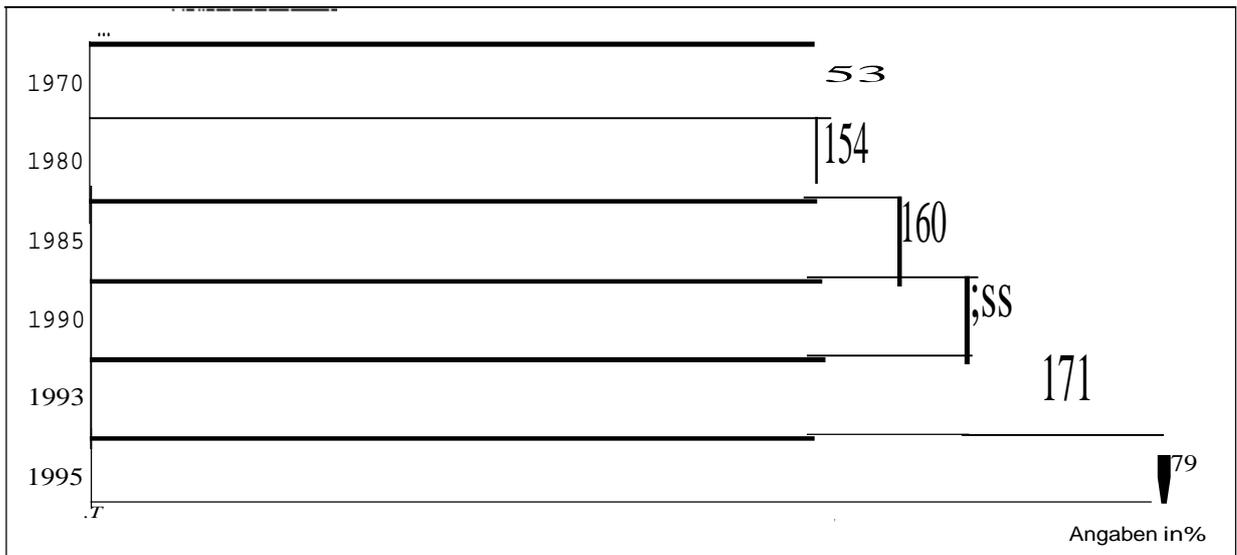
Für die Erzeuger kann es nur daru trotz des Dru cks auf die Pre  
an Qualitätsprogrammen teilzu ch beurteile die Chancen aus-  
g daß er mit Billig  
Angeboten alleine nichts mehr gewinnen kann. Auch die Rückbesinnung der  
Verbraucher auf die regionale heimische Herkunft gibt den deutschen  
Erzeugern neue Chancen. Natürlich müssen die oben angesprochenen  
Anforderungen berücksichtigt werden. Auch die Struktur der Anbieter  
entspricht noch nicht denen der Wettbewerber. Gut geführte Erzeuger-  
gemeinschafte<sup>n</sup> nne n Nachteile z.B. in den Bestandsgrößen durchaus

ausg n. Die Erzeuger sol n mehr zu e re n n sam-  
me n h n.

ch bin sicher, daß Landwi und rtsch d  
Krise bewältigen und nftig N run  
in Deutschland bleibt.

Welche Länder liefern qualitativ die besten Nahrungsmittel?

Deutsche Nahrungsmittel:



Hausfrauen,  
verschiedene repräs.  
Untersuchungen,  
alte Bundesländer

CMA-Maß " Rest zu-100 entfällt auf ausländische Nahrungsmittel bzw keine Angabe

Image deutscher Nahrungsmittel

# Inhaltung der Ferkel

Marth Süß

## 1. Einführung

In der Ferkelerzeugung stellt die Ferkelsterblichkeit einen wichtigen Faktor dar. Die Ferkelsterblichkeit ist zu hoch und muss gesenkt werden. Die Ferkelverluste treten im geburtshilflichen Bereich zu 50 % auf. Auch der relativ hohe Anteil von Verlusten durch Erdrücken und Lebensschwäche (Kleinklima im Ferkelnest, Wurfausgleich usw.).

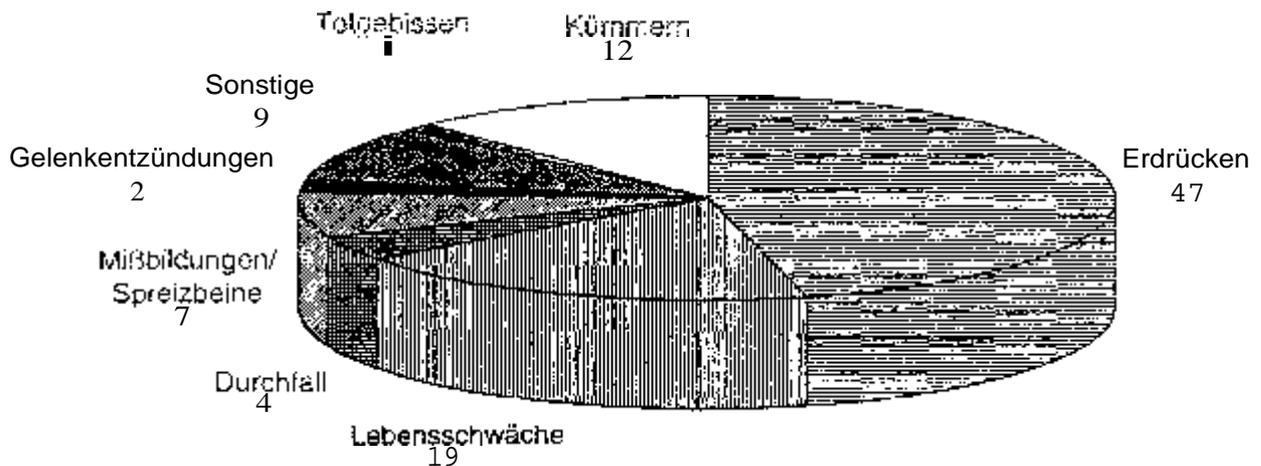


Abb. 1: Ferkelverluste und ihre Ursachen bei 7866 Würfen und Ferkelverlusten in % der Gesamtverluste (KUNZ u. ERN T. 1967)

## 2. Verhalten von Sau und Sauferkeln

in der freien Natur die Sau vor der Geburt ein aufwendiges, ausgepolstertes und mit einem dicken, abgedecktes Nest. Die Sau legt sich auf das Nest und ist gleichzeitig Wärmequelle für die zu gebärenden wärmebedürftigen Ferkel. Etwa eine halbe Stunde nach der Geburt sinkt durch Verdunstung des Fruchtwassers ihre Körpertemperatur stark. Bei niedrigen Umgebungstemperaturen und geringem Geburtsgewicht ist dies besonders gravierend.

Die Ferkel zeigen auch später ein großes Kontaktbedürfnis. In den ersten zehn Tagen, während derer sie noch nicht in der Lage sind, ihre Körpertemperatur ausreichend wirksam zu regeln, versuchen sie beständig mit der Sau zu liegen. Das spielt bei Erdrückungsverlusten mit dem Fruchtwasser eine wichtige Rolle. Um dem entgegenzuwirken, sind optimal platzierte, gut eingetragene und temperierte Ferkelnester von Bedeutung.

Der Sau behagt in der Abferkelbucht jede dem Nestcharakter angepasste Haltung. Abferkelstände kommen diesem Bedürfnis entgegen. Eine handvoll Stroh im Kopfbereich der Sau, die auch die Funktion eines Flüssigmistverfahrens nicht beeinträchtigt, fördert den Nestbaubetrieb insbesondere der Erstlingsau sehr entgegen.

Der Temperaturanspruch der Ferkel (32 - 35 °C im Ferkelnest der ersten zwei Lebensstage) steht gänzlich den Anforderungen der Muttersau entgegen (eingestreut 12-15°C, auf teilperforiertem Boden 18 - 20 °C). Zu hohe Raumtemperaturen beeinträchtigen das Verhalten, Fressleistung und somit die Milchleistung der Sau.

### Das Saug- bzw. Säugeverhalten

In den ersten Tagen nach der Geburt verläuft der Saugakt noch unregelmäßig. Die Milchabgabe erfolgt zunächst kontinuierlich, danach nur noch in Abständen während des ganzen 24-Stunden-Tages (nachts etwas längere Abstände). Im Alter von etwa zwei Wochen tritt auch die Zitzenwechsellage ein. Die nicht benutzten Zitzen versiegen.

Die Milchabgabebereitschaft als Voraussetzung für den jeweiligen Erfolg wird durch die Sau selbst (Lockrufe) oder häufiger schon bettende und durch die Ferkel

schreiende ausgelöst. Sie suchen sich in Form der Saugphase, des Gesäuges, Saugphase und Nachmassage unterteilen. Je kräftiger ein Ferkel seine Zitze (Gesäugebereich) massiert, umso mehr Milch wird hier produziert. Die Freigabe der Milch während der Saugphase ist mit 25, maximal 45 Sekunden äußerst kurz. Je Ferkel und Mahlzeit stehen etwa 20 - 30 g Milch zur Verfügung (Löffler 1957).

Für das Funktionieren des Säugezeremoniells und die Sicherung der Milch eines Wurfes mit hochwertiger Milch in engen Abständen und regelmäßigen Abständen ist die Zitzenordnung ein wichtiger Faktor. Diese bildet sich in der ersten Lebenswoche umso schneller, je früher die Ferkel eines Wurfes zur Welt kommen. Oberstes Gebot muß deswegen sein, während der Säugperiode keine Zitzenkämpfe durch fremde Ferkel.

Bei der Gestaltung der Abferkelbucht sind folgende Punkte zu beachten:

- Ferkelerdrückungsverluste sollen ohne unnötigen Aufwand und ohne Überwachung minimal sein.
- Das ganze Gesäuge bzw. alle Zitzen müssen für die Ferkel erreichbar sein.
- III Der Sau soll eine bestmögliche Bewegungsfreiheit gegeben sein. Aufstellungsbedingte Verletzungen bei Saugverletzungen sollen möglichst ausgeschlossen sein.
- III Vollperforierte Abferkelbuchten sind verboten!  
Für die Ferkel ist ein auf kurzem Wege erreichbares, ausreichend großes, mit planbefestigtem Boden in der Nähe der Sau vorzusehen.  
Zugang zur Handhabung und Behandlung der Sau, sowie Tränkekontrolle sowie Ferkelnestüberwachung soll unbehindert möglich sein.  
Alle Bestandteile der Bucht sollen desinfizierbar sein.

### Abferkelbuchten mit Ferkelschutzkörben

Ferkelschutzkorb

Im Schutze der Ferkel wird die Sau vorteilhaft in

Die Binhaltung der Sauen ist zukünftig nicht mehr zulässig. P  
 sparende und noch optimale Maße für die immer größer werdenden Sauen  
 in Abb. 2. Aufklappbare Seitenteile ermöglichen das Ein- und  
 Ausstellen der Sauen. In der Regel sind diese Kastenstände in der Breite sowie  
 auch in der Höhe verstellbar. Nur richtig bedient ist davon zu vermeiden.

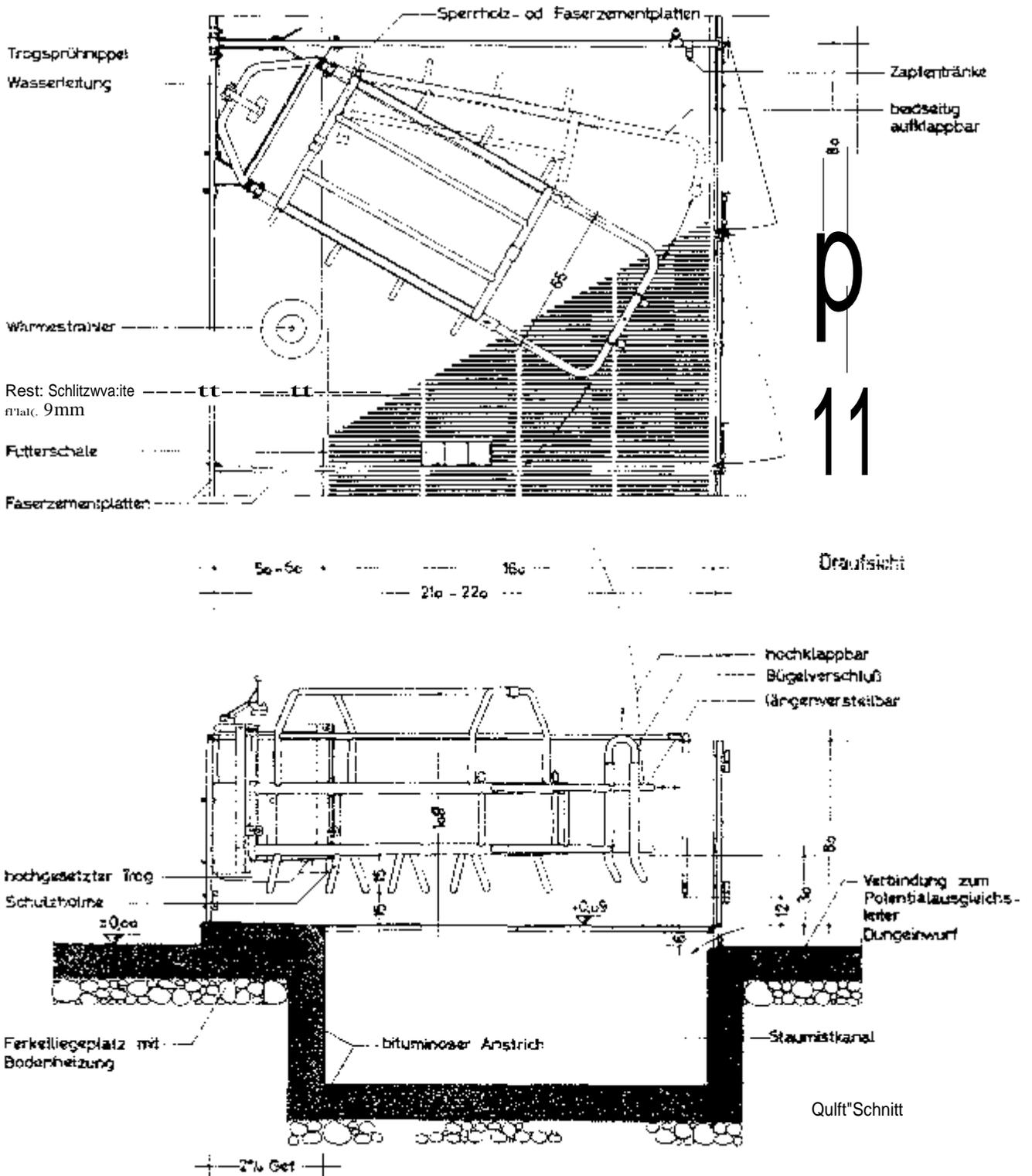


Abb. 2: Abferkelbucht mit Kastenstand und teilberdriechendem Boden

Böden r weit verb n n ulosen Ha ng n il rie n  
 Böden re m zu n n. lgen ru en  
 sol llen:

- III T für en
- III g und reinigu
- III r 10 mm
- III ve ng r l und
- III h und stabi
- III n- und ausbaubar
- III verschleiß- und verbißfest
- III allseitig leicht zu reinigen
- III geringe Wärmeleitfähigkeit
- III icht zu h

**Zu raue Böde**

**Schäd**

besonders zum Zeitpunkt der Geburt. Auch der planbefestiate Bode  
 abriebfest und trittsich  
 auf sch

stahlroste kte Dreikant-  
 möglich, auch  
 sie

keit auf, lassen sich  
 rei  
 feste

Polyeste  
 ferkelfü antelte Stahlroste

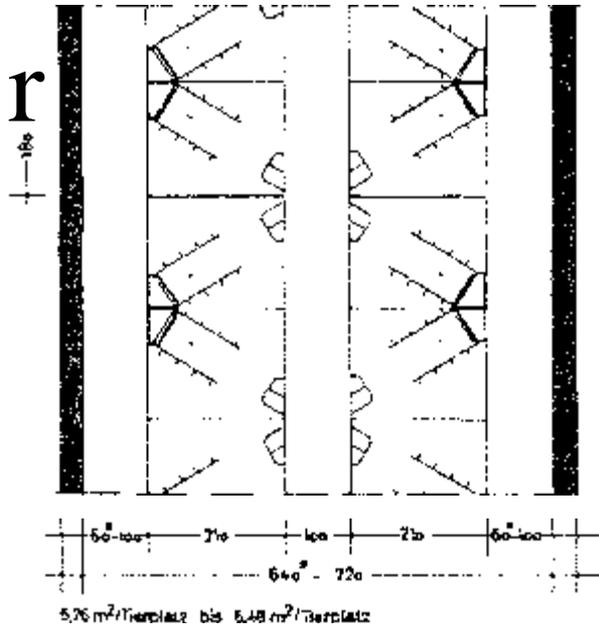
trittsicher und kantenfrei können die Vertreiber und Hersteller die Eigenschaften für mindestens zehn Jahre garantieren, sondern sie trotz schlechterem Kotdurchlaß als besonders tierfreundliche zuzuführen. Aus Italien kommen plastikbeschichtete Porostabroste auf den Markt. Diese bieten eine bessere Haftung von Pölkot auf jeweils zwei Stahlstäben in einer Hülle. Gußeisenroste gibt es in guter Qualität, leider gehören sie zu den teuren. In der R. durch guten Kotdurchlaß, lange Haltbarkeit hohe Genauigkeit und relativ tiefe Oberflächenstruktur heraus.

Insbesondere aus Kostengründen werden die Jähre in verstärktem Maß mit einem Kunststoff-Guß versehen. In der die bessere Trittsicherheit und eine bessere Wärmeableitung der "wärmere" Boden können. In man somit die Gesamtkosten optimieren.

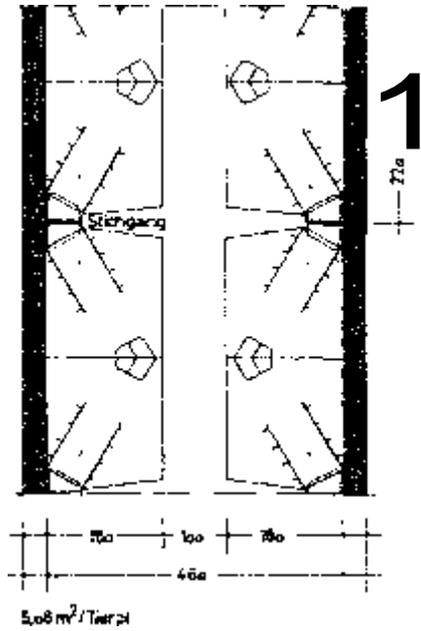
Ein wichtiger Bestandteil der Abferkelbucht sollte für 12 Ferkel möglich 0,8 m<sup>2</sup> groß sein. Richtig angelegt und temperiert, ist es wesentlich zu guten Aufzuchtergebnissen bei. Eine leicht hochklappbare und abnehmbare schirmähnliche Abdeckplatte über das ganze Nest muß vor der Sau geschützt werden. Fußbodenheizungen mit Einzelsteuerung für jedes Nest ist der Vorzug zu geben. Buchten müssen geschlossen, glatt und im Kopfbereich der Sau verbleiben. Die Höhe muß der Verweildauer der Ferkel entsprechen (65 - 80 cm). Saue und Ferkelfutterschale müssen einsehbar und sollten leicht herausnehmbar sein (Spülbecken in dem Abferkelabteil). Beispiele für die Anordnung von Abferkelbuchtweilen in 3 dargestellt.

# Buchtenvarianten mit hochgesetzem

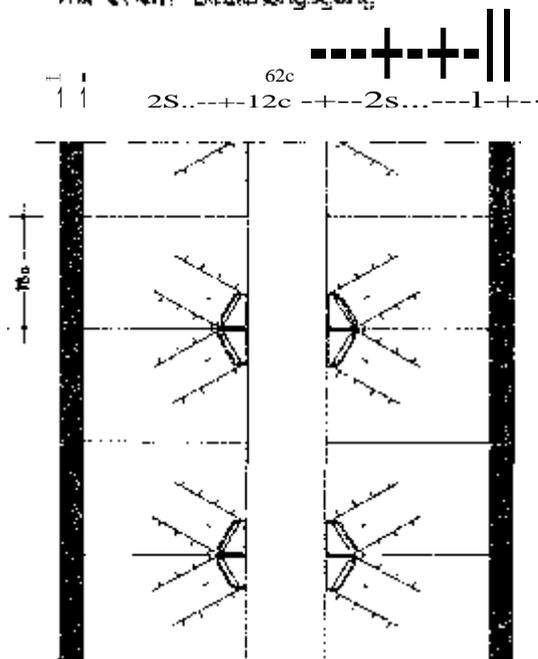
Schrägaufstellung



Schrägaufstellung  
Suchtlängsachsparrall  
;rum

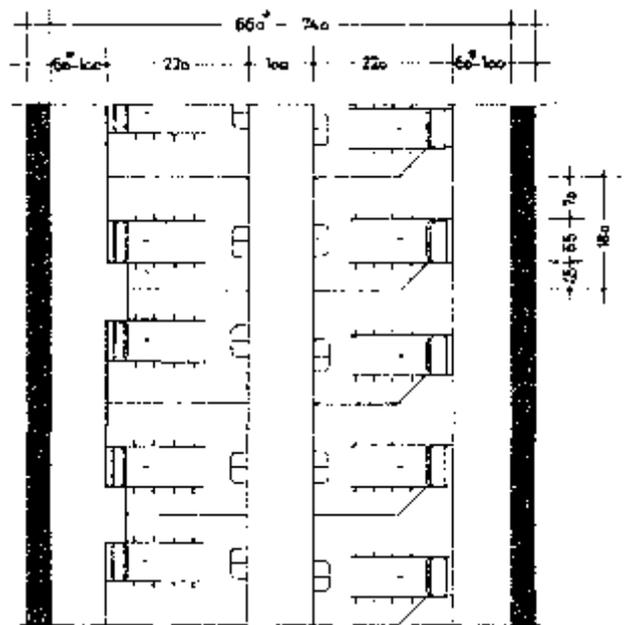


Schrägaufstellung  
mit einem Bedienungsgang



Automatischer Fütterer

Gerade Anstellung



Variante  
mit versetztem Ferkelneist

## 3: Anordnungsbeispiele

#### 4. Abferkelbuchten ohne Ferkelschutzkörbe

der Suche nach tieferen Haltungformen, die auch der I-führen in mehr Gungsmöglichkeit verschaffen sollen, sind in den vergangenen Jahren verschiedene Abferkelbuchten ohne Ferkelschutzkörbe erprobt. Die Ergebnisse der Gung für die Sau sind folgende Vorteile:

- 11 kürzere Geburtsphasen,
- 11 weniger Probleme,
- 111 bessere I-führung,
- 11 beweglicher und dadurch beherrschbarer Saugverhalten,
- 111 besseres Kotdurchtreten bei perforierten Böden,
- 11 geringere Ferkelverluste,
- 111 höhere Absetzgewichte und insgesamt höhere Saugleistung gegenüber anderen Haltungssystemen.

In den Versuchsanstalten in Real und Sterksee in den Niederlanden sowie auch in Deutschland (in Haus Düsse wurden herkömmliche Abferkelbuchten mit Schutzkörben (bindestand, Kastenstand) mit verschiedenen d. R. Reihenfolgen gemessen) wurden ohne Ferkelschutzkörbe verglichen. 8. Seite zeigt Abb. 4. Die Ergebnisse dieser Versuche können wie folgt zusammengefasst werden:

Der Spielraum für die Sau führt zur Erhöhung der Ferkelverluste durch Trittsverletzungen und Erdrückung.

Der Zugang zu den Ferkeln wird durch die Abwehrrhaltung der Sauen erschwert, zum Teil sogar unmöglich gemacht.

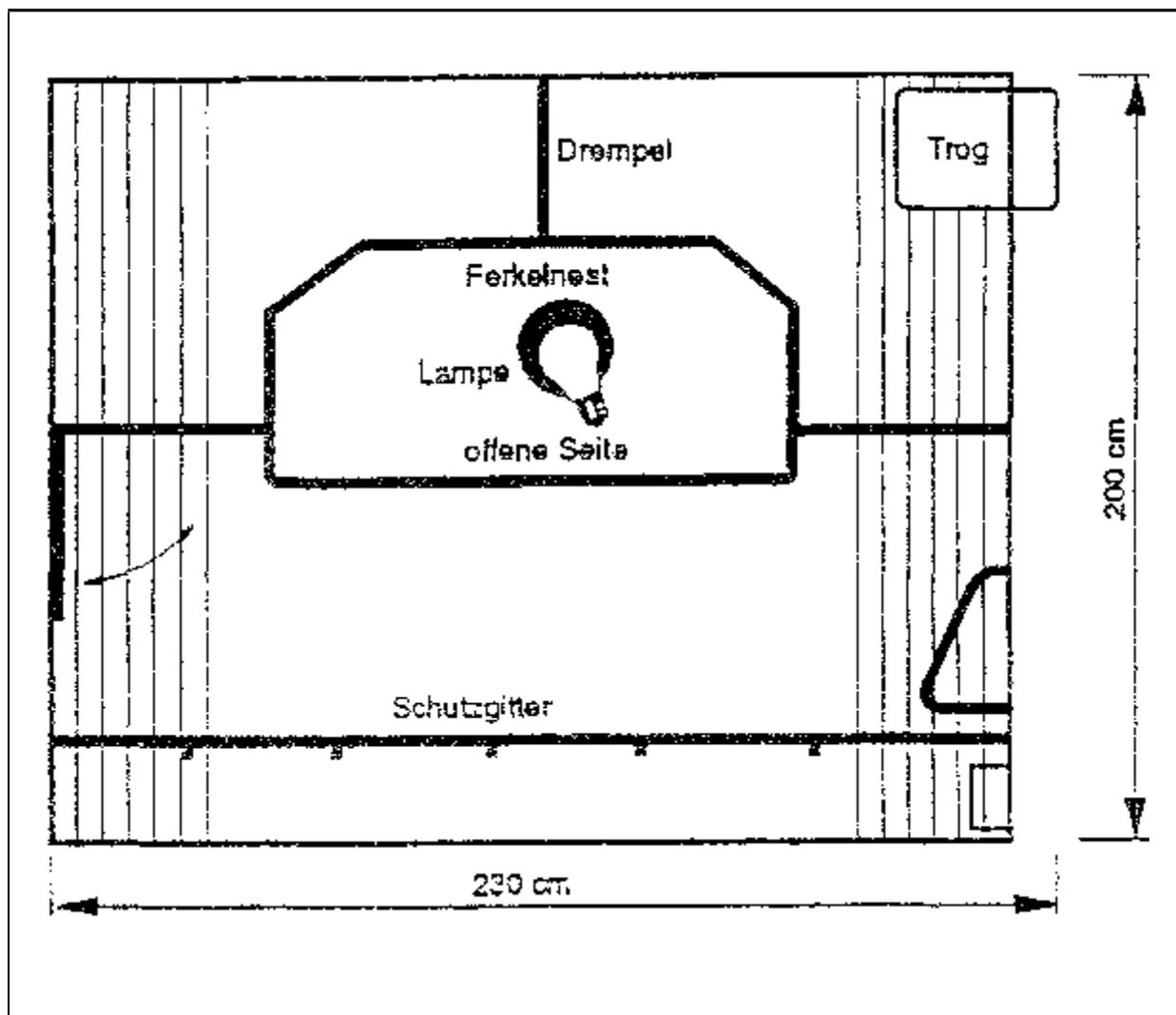
Der Komfort für die Sau, dafür aber mehr Arbeit für das Personal: Der teilperforierte Boden führt zu stärkerer Verschmutzung von Sauen und Ferkeln.

Die Sauen verlieren knapp 10% mehr an Körpergewicht während der Saugzeit.

Die schlechteren Abferkelbuchten sind i. d. R. etwa um 20% größer als herkömmliche, da mehr Platz und Material benötigt werden.

Hintergestellt kürzere Geburtsdauer und damit verbundene stärkere Saugleistung der Ferkel sind zu beobachten.

Der nächste Effekt einer ... MMA-Erkrankungsrate durch Bewegung in ... Abferkelphase stellt sich nicht ein. ... verbesserung ... nie ...



4: ... ssel b ... m ... ier ... u ... sm ... it ... r die

Möglig ... in  
 kömmlichen Abferkelbuchten Kastenständen

Eine inuierli ... ü ... ung rund um e Uhr t ... zwa ... r  
 zur de lichen ... rung von ... rl ... i, i ... n elen  
 ... rie n nie meh du h ... müssen we ... ven ge-  
 funden und in die P ... m-  
 und Ferkelne m ... ren. ... m ... rend ... r ... ne  
 Wärmelam und ei ... ies hi ... r Sau zu p ... ieren, hm ... z-

bare Bodenstärken einlang r schützen Neugeborene noch rksamer vor U rnkühlung und Erd rnkühlung durch die Muttsau.

Eine weitere Möglichkeit stellen sog. Sauentriegelungen dar. Etwa 80 cm lange Bügel sitzen beweglich auf den untersten waagrecht Rohren im hinteren Bereich des Ferkelschutzkorbes. Sie ragen beidseitig unter den Sauen ragen ein. Beim Aufstehen der Sau werden sie nach oben bewegt. Beim Hin gehen wird der rücken soweit eingeebnen, daß die Sau zu auf stehen muß und es ihnen zum gehen erleichtert einnehmen können. An der LVA Futterkamp können man die rücken durch den Einbau der Ablegebügel von insgesamt 1,19 auf 0,79 Ferkel je Wurf senken. Ein Bügelpaar kostet etwa 70 DM und macht sich bald bezahlt. Sog. Ferkelbläser oder Ferkelretter blasen, solange die Sau steht. Luft wird durch die Ferkel aus dem Gefahrenbereich zu vertreiben. Ist die Luft über eine Lichtschranke oder mechanisch das Gebläse abgeleitet.

Abferkelbuchten mit einem reren Ferkel rtem Kleinklima, sog. Wochenstationen, angebracht. In Sterkse wurde das System "Profibox" intensiv getestet. Die Ferkel rten auf 5,6 % gegenüber 9,7 % in Vergleichsgruppen gesehen. tierärztlichen Behandlungen lagen um 40 % niedriger und die Ferkel beim Absetzen 200 g schwerer. Die zusätzlichen Investitionen für Wochenstation und Aufzucht-Säugebuchten machten sich nicht bezahlt. Nach Sterkseler Berechnungen wird die Profibox erst dann interessant, wenn sich Ferkelverluste auf um 2,5 % senken lassen und die Wochenstationen höchstens 5000 DM kostet.

anbefestigte rücken se gen Boden rleuchtern sich die Aufzuchtergebnisse und nehmen rrschmung in Nürnberg (1). 80 cm rücken rücken einen ein rücken rücken.

Vorerst kostengünstig haben weitere Möglichkeiten zur rücken rücken Ferkelverluste kaum Verbreitung gefunden:

- III E rücken rücken rücken (350 rücken)
- III rücken- und rücken rücken rücken (1 - 2 rücken).



Tab. 1: Ergebnisse Vergleich von Rillspaltenböden  
(VER EER, 1992)

	Länge des dichten Bodens, cm		
	100	140	140
<b>Entwicklung und Verluste der Ferkel</b>			
Tageszunahme, g		215	210
Verluste, %	7	8	9,2
<b>Verschmutzung des dichten Bodens im Ferkelnest und unter der Sau, % eine Woche nach Geburt</b>			
Ferkelnest	8	10	6
unter Sau	4		6
<b>zwei Wochen nach Geburt</b>			
Ferkelnest	8	39	
unter Sau	4		

## 6. Fußstolgergebnisse

Ein moderner Ferkelaufzuchtbetrieb wird nach heutigem Stand des Wissens und der Technik die besten Leistungen in Abferkelställen mit Einzelhaltung ferkelführender Sauen in Abferkelbuchten mit Ferkelschutzkörben auf perforierten Böden erzielen. Im Rein-Raus-Verfahren betriebene Abferkelabteile sind ein Garant für vom Mäster verlangte ausgeglichene Qualitätsschwärme. Die Möglichkeit der Einzeltierkontrolle und -behandlung ist bei richtiger Zuordnung der Abferkelbuchten zu den Sauen möglich. Gezielte Sauenfütterung, rasches Erkennen von Krankheiten, optimale wirtsch. Klimagegestaltung, rasche und gezielte mögliche Behandlung aggressiver Tiere und anderes mehr. Das Erreichen hoher Arbeits- und flächenspezifischer Produktivität durch Bemühungen, ferkelführenden Sauen mehr Bewegung zu verschaffen, sind selbstverständlich. Ergebnisse geblieben.

## Literaturhinweise

- [1] BURCKART, M.: Die Milchleistung der Sau unter besonderer Berücksichtigung der Leistung der Einzelzitze. Agr. Diss. München, 1957
- HAMMER, K., B. ITTRACH, M. SÜSS u. A. GRAUVOGL: Abferkelbuch. Arbeitsblatt der Landwirtschaftlichen Lehranstalt Bayern Nr. 03.06, 1987
- HES, H.: Die Ferkel im Ferkelstall. DGS, 1987, Nr. 1, S. 14 - 16
- HES, H. u. J.-H. ITTRACH: R: Haus D: Die Ferkel der Sauen? 1
- SÜSS, M.: Die Ferkelhaltung in Gruppenhaltung ferkelführender Sauen. Der Tierzüchter 41 (1989), S. 18-19
- SÜSS, M. u. F. ITTRACH: Die Ferkel mit hohem Anteil an Hinlängern. SuB, 1994, Heft 12, IV-24 - 27
- VERMEER, H., L. ter ELST-WAHLE, G. PLAGGE: Vloeruitvoering in Kraamstal: Hovelheid dichte vloer. Berichtsheft Oktober 1992 der Versuchsanstalt für Schweinehaltung, Rosmalen/Niederlande

## rup nhal ng r üh nder uch tsauen

### einri de Baey-Ernsten

#### 1. ni ng

In der Zuchtsauenhaltung ein nd in Ri ung rup nh ng zu beobachten. Die Auslöser sind zum einen die ersch utzge ng, zum an deren Entwicklungen im rei r Fütterungstechni z.B. e Aoruf- und die Dribbe rung. Sauen in Gruppen zu halten ist im Deck- und Wartestall auch in g ren Beständen n P lern.

Es stellt die Frage, ob es möglich , auch im ferkelführenden schnitt die ruppenhaltung zu realisieren. P serfahrungen hierzu li n vereinzelt aus euro d vor. In utsch d existieren solche ren in e n rieben. Eine abschließen B ng und ve e Bewertung die- serVerfahreni zur Zeit noch nicht sinnvoll, weil zu wenig Wissen vo gt. In diesem it sol t ne Wissensstand aufgezeigtwe n.

#### n r e ruppenhaltung ferkelführender Sauen

Die iven Effekte der Gruppenhaltung auf Gesundheit u h n der Tiere nd unbestritten. Für Betriebe mit Gru nh und im Abferkalbere n l, ß das einm nie ht ständig gebro n muß.

Ökono e n haltung ferkelführen r Sauen li en h g in r Nutzungsmöglichkeit von Altgebäuden oder von kostengün- gen r hinaus erlaubt die Haltung von Sauen und r- ne flexible Grundrißgestaltung. in nnen uere eingesparrt werden.

Wird eine eingestreute Haltung zugrunde gelegt, bieten ro ru ne r als Standardabferkelbuchten die Möglichkeit, die G<sup>o</sup> Bballentechnik zu n n. Daraus ergibt h ein lic n sparrng potential Arbeitszeit.

8 m n von ruffütterung in n anderen Stallbereichen bi es s h an, diese nik auch im Abferkel reich zu nutzen. u ist ein du gängi s Haltungssystem auf de Betrieb vorhan n u die ruf- rung r gen werden.

### 3. Varianten der G ferkelfü hren r uen

In den Forschungsstati eutschlands u ro pas gibtes e ver- schiedensten Modelle de altung ferkelfü der Sau, e im hre Blöcke zusammen- m in zwei Folgenden nicht m in zwei gefaßt werden (Abb

#### 3.1 Kombin ierte Einzel- u ru pparh altung

Die Kombination von nzel- und Gruppenhaltungi du die ilung r Säugezeit nnzei n . Dies h nt sich an n der ere in der Natur an, wo die Sau zur Geburt von r ru e und später mit ihrem rf in n ru pparverband zu hrt.

Zunächst we n n übliche n e It De Abferkelung muß in einem möglichst engen Zeitraum erfolgen l r iüngste Wurf ca. 10 e wird das Abferkelabteil mpl und Sauen und l mmen s zum Absetze n in eine roßraum , in der el g eingestreut

#### 2 run ru von der Geburt bszum Absetzen

Bei den n r die grun e ru nh ng we en r Geburt in die roß bucht eingesta lt und ve n. r In nd nzelbuch ten vorgesehen, die e rzeit betreten und ve sen nnen. Dazu sind die Buchte n mit einer wel , einer Tür ode idem versehen, e nur die Sau passeren n. Die gru ndsätzlich e ru nh ng we r u nterteile n:

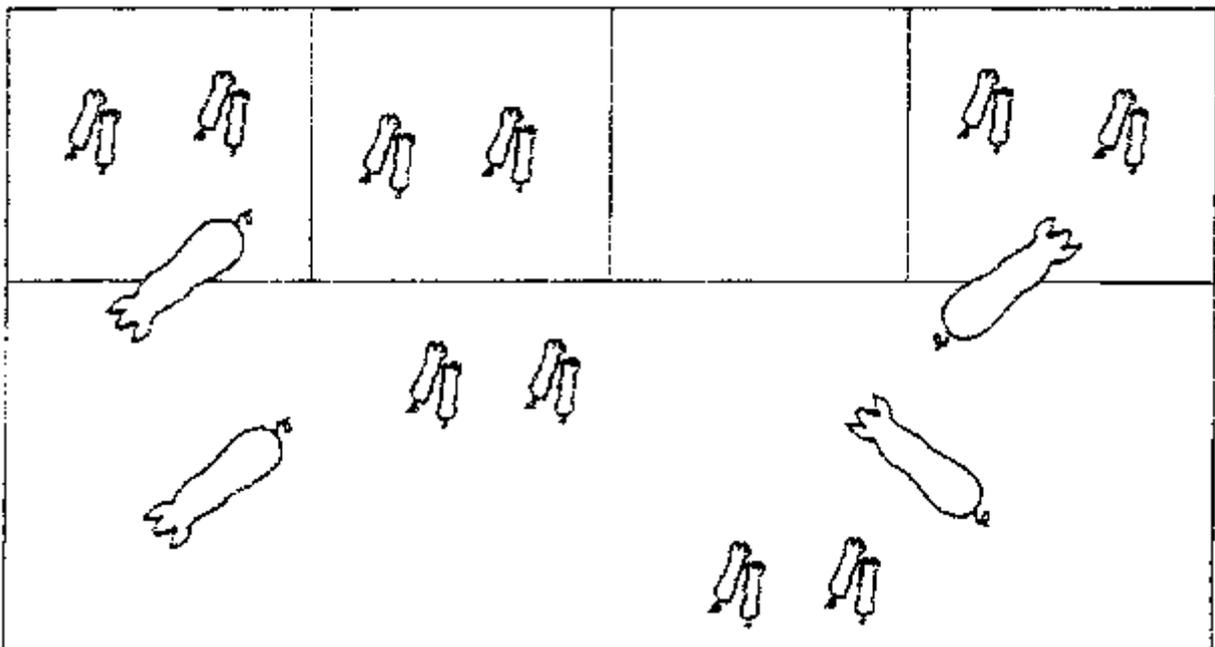


- a. **Abferkelbuchten:** Die Ferkel leben ca. 10 Tage in der Abferkelbuchten und werden dann falls in der Gruppe gehalten. Dazu werden keine Hindernisse für die Ferkel in der Abferkelbuchten abgebaut.
- b. **Offene Aufzuchtbuchten:** Die Ferkel bleiben bis zum Abferkeln in der Abferkelbuchten, nur die Sauen können die Buchten verlassen.

### 1. Kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung



### Grundsätzliche Gruppenhaltung



in der Abferkelbuchten und werden dann falls in der Gruppe gehalten. Dazu werden keine Hindernisse für die Ferkel in der Abferkelbuchten abgebaut.

#### 4. Verhalten

##### 4.1 Verhalten um den Geboresminuten rgrunlichen rup ng

In direktem Zusammenhang mit rgrunlichen Gruhn ng  
Verhalten der en ru um den Ge rmin.

Die meisten me sehen n vor, in denen e en n  
in nem ert we n r n-  
stand ist un in e . Sauen, die r 1-  
c f nnen, haben ni e  
Sauen. eh r rt i in der el ni ER und  
SCHLI IN ' 19 rau ng ist, e c au rund  
ihrer n ru on d li der u ütz.

rz vor der e rt soll sich de Sau ihr Ne in einer r zur swah  
henden Abferkel n n die mei n Sauen au , jedoch  
nie einle. Es kommt immer wieder daß zwei Sauen gemeinsam in  
anneh Abferkelbucht liegen oder einzelne Sauen e lbu n c  
me Daher muß der Landwirt die Sauen in dieser r  
in einem beobachten u g e ne einzelne ere vo e nd  
Abferkelbucht ein rren.

#### Säugeverhalten in g nsamen up n ltung von uen und Ferkeln

In n n, in nen die en und e l ge nsam in ru  
pen gehalten we n, ca. r l, fin in der  
Regel ein gemeinsames nhaltung in  
der m nie nzel- und ru ng e für die ru  
n rgrun li en rup nh ng zu.

Sobald eine Sau mit dem Säugen beginnt, legen auch andere e  
zum - - - - - en ni mehr nur in ihren 1-  
buchten, son - - - - - ilt nige l wech-  
sein zum ner an n, cross-su ing). Die  
Sauen ve n g enü r n mden In in Rege nie

aggressiv. Die Gesäugeordnung, die in der ersten Woche entwickelt wurde, und das synchrone Verhalten halten einen Anteil der Laktation, die zu einer bestimmten Menge führen, in einem Bereich von ca. 30 %. Die Laktation für die Ferkel für die Feeder sind in dieser Reihenfolge in der Reihenfolge (EENT, 1-4; ÜLBERS-INDERMAN, 199

Um die höheren Anteile an Fremdsaugen herauszuheben, muß im ersten Monat der Laktation das jüngste Ferkel mindestens 7 Tage alt sein und die Gruppe darf nicht größer als 10 bis 12 Sauen sein. Denn mit zunehmender Gruppengröße vergrößert sich die Laktation des Fremdsaugens, da das gemeinsame Säugen nicht aufrecht zu erhalten ist. Die Folge ist, daß der Säugevorgang erfolgreich abgebrochen wird. Bei zu großen Gruppen sind daher nach dem Umstallen Einbußen bei den Gewichtszunahmen der Ferkel zu erwarten. Darüber hinaus steigt die allgemeine Unruhe im Stall.

Natürlich funktioniert gemeinsame Laktation nur, wenn der Unterschied zwischen den Gruppen im Bereich von wenigen Tagen liegt. Ansonsten weichen die jüngeren von den älteren ab.

Sind die Bedingungen (falsche Gruppengröße, zu große Differenz im Alter der Ferkel, unzureichende Gruppenbuchung) ungunstig, mit negativen Folgen für die Ferkelentwicklung nach dem Umstallen in die Einzelbuchung zu rechnen.

#### 4 Säugeverhalten bei offener Aufzuchtbuchung

In den Varianten, in denen die Ferkel bis zum Absetzen in der Abferkelbuchung verbleiben, prägt das Verhalten der Sau die Entwicklung der Ferkel. Untersuchungen von GERTKEN (1992) zeigen, daß die Sauen zu Beginn der Laktation zu 94 % der Zeit in der Abferkelbuchung verbringen. Am Ende der Säugezeit hin sind es im Durchschnitt nur noch 33 % der Gesamtzeit. Damit einher geht auch eine Abnahme der Häufigkeit im Laufe der Zeit. Tabelle 1 zeigt die Säugeverhalten bei Gruppenhaltung der Sauen im Vergleich zur Einzelbuchung d.h. in der Einzelbuchung. Die Folge ist, daß die Ferkel in der Einzelbuchung eine höhere Abferkelbuchung und so die geringere Abferkelbuchung zum Stillwerden, jedoch nicht vollständig.

Die größte Stärke der Gruppenhaltung ist die Möglichkeit, die Unterschiede zwischen den Tieren zu berücksichtigen. Bei einigen Sauen während der Säugezeit nahezu ihren Ferkeln, gehen andere in den ersten Tagen gar nie mehr zu ihren Ferkeln hin.

Tab. 1: Säugeverhalten von Sauen in der integrierten Gruppenhaltung und der Kastenstallhaltung in Abhängigkeit vom Alter der Ferkel (GERTKEN, 1992)

	Säugehäufigkeit je Tag			
	Gruppenhaltung (Offene Aufzuchtbuchst)		Kastenstand	
Alter der Ferkel	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
3 Tage	36,2	3,5	31,7	1,9
10 Tage	34,3	4,5	33,7	3,3
17 Tage		12	31,1	3,8
24 Tage	19	5		1,7

### Management

Alle Systeme mit Gruppenaufzucht basieren auf dem In-Raus-Verfahren, da es Voraussetzung ist, daß die Ferkel einer Gruppe möglichst gleichaltrig in Schwärmen das System verlassen können. Die Gruppen sollten aus 10 bis 300 und mehr Sauen bewahrt. Kleinere Gruppen erreichen sinnvolle Produktionsgrößen von mindestens fünf Sauen durch einen intensiven Drei-Wochen-Rhythmus. Tabelle 2 zeigt den demographischen Raumprogramm.

Bei einer Betriebsgröße von 100 bis 200 Sauen sind nur mit einem intensiven Rhythmus, bei dem die Sauen in den ersten 13 Tagen mit den Ferkeln in der Gruppe verbleiben, die Produktionsleistung zu erhöhen. Diese beiden Maßnahmen sind zu berücksichtigen.

Tab. 2: Raum- und Personalanforderungen für die Haltung von Sauen

Sauenstand (Größenordnung)	Enzyklus	Anzahl Sauen je Produktionsgruppe	Gruppen im Bereich	Anzahl Gruppenbuchten für säugende Sauen bei Haltung*
	3	8	2	1
	2	5	3	2
	1	3	6	
100	3	13	2	1
	2	9	3	2
	1	4	6	
1	3	19	2 ***	1 **
	2	13	3	2
	1	6	6	3-5
210	3		2 (4)**	1 (2)**
	2		3 (6)**	2 (4)**
	1	9	6	3-5

Annahmen:  
 2,2 Würfe/Sau/Jahr,  
 5 Wochen Säugezeit,  
 zweiphasige Aufzucht

\* bei einphasiger Aufzucht ist dieselbe Zahl an Buchten zusätzlich für die Ferkel erforderlich  
 \*\*) Werte in Klammern: Anzahl der Gruppenbuchten bei Aufteilung der Produktionsgruppen auf 2 Gruppenbuchten

Bei räumlicher und personeller Ausstattung der Produktionseinheiten in Gruppenbuchten hängt von der Dauer der Säugperiode in der an der Produktion hier die Produktion mit mehreren Gruppenbuchten zu betreiben, zwei Gruppenbuchten zu betreiben.

6, 10 Personen

Der Arbeitszeitbedarf wird besonders in der Einzelhaltung von Sauen mit mehr als 10 Sauen pro Gruppe zu betreiben, zwei Personen zu betreiben.

Die Spanne bei den bisher kan n llen der rup nha ng reicht von n boden auf der ffläche bis zu ischen rianten, denen im reuve ren s zu 6 Stroh je Sau und Tag au ewend we n. in r el werden e Tiefstreu chten nur nach dem Durchgang gereini , eingestreut mit Gro l n. In diesen m es zur d li en itein rung enü r r Einzelha ng im ferkel rei

Beim Übergang zu einer enbu mit einem Fre erei auf Spaltenboden lä Strohbedarf auf ca. 3 Sau und Tag re- duzieren. Alle ings muß der Kotplatz täglich gereini we - r- beitszeitaufwand hält nur dann im Rahmen, wenn die Tiere Kotplätze an gen und nicht jedes e ge Buc gerein werden muß.

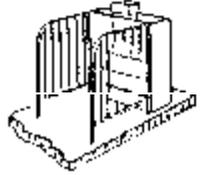
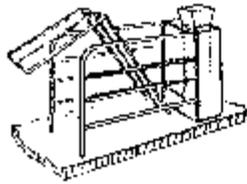
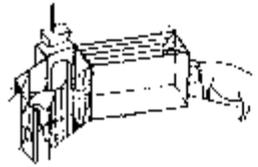
c g daß alle Sonde rarbeiten an den Ferkeln rieren) er- ledigt sind, vor sie aus r Abferkelbuchtin eine gro rup e lassen we en.

B der mbinie n Einzel- und Gruppenh ung bedeutet das Um llen hrend der S zu sätzlich Arbeit

e len nha ngsverfahren e rt au i der rup nh ng r Sauen e Kontroll einen höheren d als in der Einzelhaltung. D Ei luß des reuers i ge i diesen Systemen au - ro eh.

7. F ungselnric un gar für die ru ppenhat tung ferkeltr en

F chnik mmen al g g gen F rungsve hren r ru b. 2). Die Flüssigfütterung, e e in Schwe- den h eine tierindi viduelle Fütterung in dē ru n rung an mehreren Automaten ist die be- sere die rangni rigeren Tiere nicht so stark ve n werden. Die Fütterung dē in nzeifre ßständen ist platz- und ar- beitsaufwendig. Insbesondere bietet sich die Abruffütterung an, damit eine tierindi viduelle Verso u der Sau durchgeführt werden kan. rli eine Staro sechs bis acht Sau en er, h rei ert s eh die

Art der Futtevorlage	Kurzbeschreibung	Vorteile	Nachteile	Investitionsbed.- DM/Sau
	Futtertrog zur Gabe von Trocken- und Flüssigfutter ad. libitum mit einem Freßplatz-Tier-Verhältnis von 1:1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- geeignet für Flüssigfüllung mit deren Vorteilen</li> <li>- bestehende Fütterungsanlagen nutzbar</li> <li>- geringer Investitionsbedarf</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- keine tierindividuelle Futterzuteilung und Kontrolle</li> <li>- Verdrängen am Freßplatz</li> <li>- mehr Auseinandersetzungen mit der Folge von Verletzungen</li> </ul>	Trog mit Einbau 100-150
	Futterautomaten, Breifutterautomaten zur ad. libitum Fütterung mit einem Freßplatz-Tier-Verhältnis von 2:1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- enges Freßplatz-Tier-Verhältnis</li> <li>- einfache preiswerte Mechanisierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- keine tierindividuelle Futterzuteilung und Kontrolle</li> <li>- Verdrängen am Freßplatz</li> <li>- mehr Auseinandersetzungen mit der Folge von Verletzungen</li> </ul>	.150-250
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- offene Abrufstation</li> <li>- Elektronische Identifizierung im Trogbereich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tierindividueller Futterabruf möglich</li> <li>- seitliches Ausweichen mög.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nur 1 Freßplatz pro Gruppe</li> <li>- Verdrängen am Freßplatz</li> <li>- mehr Auseinandersetzungen mit der Folge von Verletzungen</li> </ul>	450-500
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- geschlossene Abrufstation als Rücklaufstation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ungestörte Futteraufnahme möglich</li> <li>- einfacher Stationstyp mit mechanischem Schließmechanismus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nur 1 Fraßplatz pro Gruppe</li> <li>- bei höherer Belegung Gefahr des Scheidenbeissens</li> <li>- Sichtkontakt zum fressenden Tier kann Futterneid bewirken</li> </ul>	450-500
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- geschlossene Abrufstation als Durchlaufstation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tierindividueller Futterabruf möglich</li> <li>- ungestörte Futteraufnahme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nur 1 Freßplatz pro Gruppe</li> <li>- Kapitalbedarf rel. hoch bei kleinen Sauengruppen</li> </ul>	750-1000
<sup>1)</sup> bei 8 Sauen/Gruppenbucht ohne Prozeßtechnik (ca. 6000 DM) und Befüllleinrichtungen				

. 2: Futterzuteileinrichtungen unabhängig von der Ferkelzahl pro Sauen (H. ON, 1995)

Investition, wenn die Prozedur auch im - und Deckstall genutzt werden können. Die ursprüngliche Annahme, im I reich können aus Kostengründen sehr einfache Versionen des Abrufstandes verwendet werden, erweist sich in eigenen Untersuchungen als falsch. 8 Sauen sind nur durch eine hohe gen Standard erprende Durchführung eine ruhige Führung zu gewinnen.

## 8. Funktionales Raumprogramm

Für die Ruhehaltung ist eine klare Strukturierung der Buch erforderlich. Besonders bei eingestreuten Verfahren, die nicht nur in den zu kommen, wenn die Strukturierung der Buch sicherstellt, daß die Tiere die Kotplätze gut annehmen. Erreicht dies durch die richtige Anordnung von Reihen für das Fressen, Bewegung und in der Buch sind die sinnvolle Ordnung der Tränke.

Gleichzeitig erreiht man mit ruhiger und einseitiger Lieherung von großer Länge, ist die Reihenfolge zum gen imulieren können.

Die Ruhebuch für die meisten Hänge so so dimensioniert sein, daß je Reihe von 5 bis 7 voran ist. Ist weniger als 5 ist mit zu großer Aggression zu vermeiden, wodurch Lungen und Verluste zunehmen. In der Reihe so! das P ni weit über 7 liegen, da die Buch sau r geht und r d r das inigen der Buchen unig ansteigt

Sind die Ruhebuch eine vorhanden, sich Kapitalbedarf vermeiden, wenn die I mit reu ausgeht sind. Hinweise E rungen zeigen, daß auch m rei ohne ungen sein in der I einge we n nn.

Für die Ferkel werden heiße Ferkelkisten im ersten Ferkel 1-reihe zur Verfügung gestellt. In diesen Reihen werden auch die Ferkelautomaten aufgestellt.

Bei der Gruppenliegenruhe kommt es dazu, die so zu gestalten, daß die Ferkel die Abferkelbuch gut annehmen und nicht



Die kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung ist mit weniger Investitionen verbunden als die grundsätzliche Gruppenhaltung. In der grundsätzlichen Gruppenhaltung selbst ist es vorteilhaft, wenn auch die Sauen nach ca. 10 Tagen in der Großgruppe gehalten werden und zum Säugen ihre Partner aufsuchen können (Gruppenaufzucht)

Alle Maßnahmen mit Gruppenhaltung ihre Vorteile für Sauen zu nutzen, sind noch eine Reihe von Problemen, was Hygiene, Arbeitszeitbedarf, Flächenbedarf, Kosten, Tiergesundheit u.a. angeht. Die meisten Modelle befinden sich noch in der Entwicklungs- oder Erprobungsphase. Vor- und Nachteile müssen daher vom Betrachter vor allem auch vor dem Hintergrund seiner persönlichen Neigungen und seiner Einstellung zur Gruppenhaltung realistisch abgewogen werden, um es zum Einsetzen zu ermöglichen

Als ein solches System im Betrieb eingesetzt werden soll, empfiehlt es sich, zunächst in einem kleinen Maßstab zu beginnen, um Erfahrungen zu sammeln und zu sehen, wie sich das neue Verfahren in den gegebenen Betriebsabläufen einfügen lässt

## 10. Literatur

- [1] ERNSTEN, H.: Entwicklung in der Sauenhaltung als Beispiel für tiergerechte Haltungssysteme. In: Rechtsetzung als Standortfaktor für Landwirtschaft und Tierhaltung, KTBL-Arbeitspapier 218, 1995, Hrsg.: KTBL Darmstadt, S. 78-87
- [2] BOCKISCH, F.-J., S. BRAUN, H. de BAEEY-ERNSTEN, B. HAIDN, D. HESSE, G. HOFMEIER, K. MÜLLER, M.C. SCHLICHTING und H.P. SCHWARZ: Manuskript für die KTBL-Schrift "Gruppenhaltung von Sauen - rechnergestützte Verfahren und Alternativen". 1995, Hrsg.: KTBL Darmstadt
- RÜNGER B. und M.C. SCHLICHTING: Bewertung von zwei alternativen Haltungssystemen für ferkelnde und ferkelführende Sauen im Vergleich zur Kastenstandhaltung. Landbauforschung Völkenrode. Wissenschaftliche Mitteilungen der FAL 45, 1995, Heft 1, S. 12-29
- ERTKEN, G.: Untersuchungen zur integrierten Gruppenhaltung von Sauen unter besonderer Berücksichtigung von Verhalten, Konstitution und Leistung. Dissertation Kiel, 1992
- [5] GÖTZ, M., E. WEISS und M. RIST: Cross-suckling und Saugordnung im Gruppenabferkeln. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 10. KTBL-Schrift 344, 1991, Hrsg.: KTBL Darmstadt, S. 70-79

HÄIDN, B.: Arbeitswirtschaftliche Untersuchungen und Modellkalkulationen in der Zuchtsauenhaltung. Dissertation TU München-Weihenstephan, 1992

HÄIDN, B.: Manuskript für die KTBL-Schrift "Gruppenhaltung von Sau  
H rechnergestützte Verfahren und Alternativen", 1995 en -

KLEMENT, G.: Gruppenhaltung von Zuchtsauen in allen Reproduktionsstadien.  
Dissertation Gießen, 1994

[9] WÜLBERS-MINDERMAN, M.: Characteristics of cross-suckling piglets reared in a group housing system. Specialarbete 13, Swed. Univ. of Agric. Sci., 1992. Skara, Schweden

# Praktische Erfahrungen in der Schweinehaltung

Ildegard Seiler

## Betriebsbeschreibung

Der landwirtschaftliche Betrieb Sauerli im Mühlental im Landkreis Weißenburg/Gunzenhausen, und bewirtschaftet 63 ha Ackerfläche; das vorhandene Grünland ist verpachtet bzw. der Aufwuchs wird verkauft. Die genannte Ackerfläche teilt sich auf in etwa 1/3 Winterweizen, 1/3 Körnermais, der als CCM genutzt wird, und 1/3 wird abzüglich der notwendigen Stilllegungsfläche zum Anbau von Wintergerste genutzt. Auf der Stilllegungsfläche wird Winterraps als nachwachsender Rohstoff angebaut.

Der Betrieb ist spezialisiert auf Schweinehaltung im geschlossenen System. Die gesamten Erntemengen werden im eigenen Betrieb verwertet, bis auf den geringen Winterraps von den Stilllegungsflächen. Der Betrieb ist über einen Erzeuger- und/oder Vermarktungsorganisation angeschlossen.

Der Tierbestand umfaßt derzeit

140 Zuchtsauen (einschließlich trächtiger Jungsauen) mit dazugehöriger Kapazität an Ferkel- und Jungsauenaufzuchtplätzen und

450 Mastplätze einschließlich Mastställen

Die Zuchtsauenherde besteht aus reinrassigen Deutschen Landrassen, die mit Eber der Rasse Pietrain gedeckt bzw. besamt werden. Die Bestandsergänzung erfolgt durch eigene Nachzucht. Dazu werden geeignete Eber mit DL-Ebern angepaart. Die überzähligen Eber werden an Mastbetriebe verkauft.

Der Schweinebestand ist in Ställen an verschiedenen Standorten untergebracht. An der Hofstelle sind Dorflage sind eingebaut

- r Deckstall,
- die Abferkelabteile und
- die Ferkelaufzuchtställe (Absetzer- und Ferkelaufzuchtställe).

Im Jahre 1983 wurde eine Umlaugsiedlung

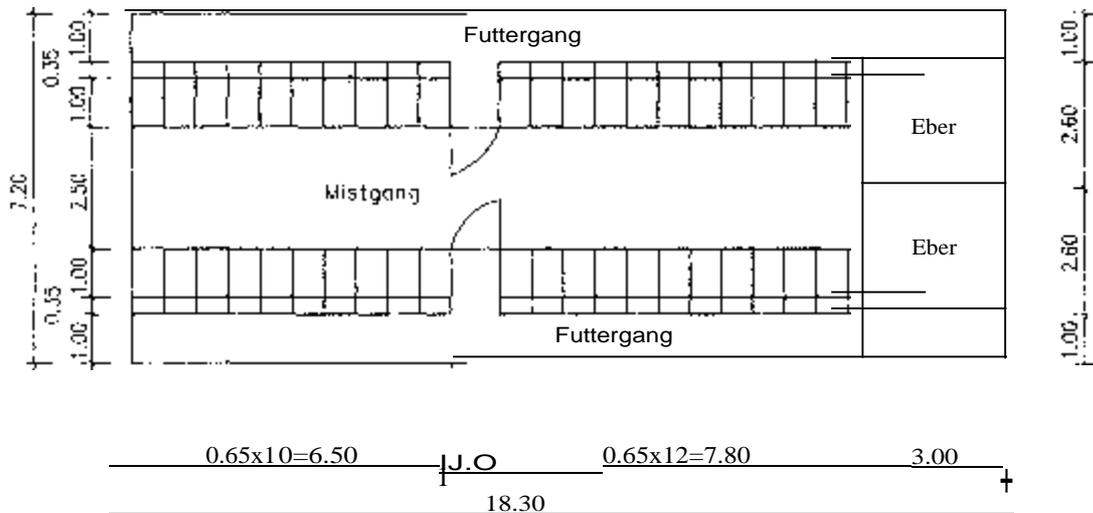
in Wartestall für die Zuchtsauen mit Jungsauen aufzuchtställe und die Mastabteile vorgenommen.

Entsprechend den Umlauf gestaltung auf der Arbeitsteilung. An Arbeitskräften sind vor allem mein Ehemann und ich. Die anfallenden Arbeiten an der Hofstelle also die Arbeiten im Deck-, Abferkel- und Ferkelaufzuchtstall werden von mir erledigt. Für die Arbeiten im Wartestall und Maststall sowie für die Außenwirtschaft ist mein Ehemann zuständig.

### **Beschreibung und Beurteilung der Aufzucht-, Fütter- und Entmistungstechnik**

#### Deckstall:

Wegen der in den letzten Jahren im Deckstall auf der Hofstelle. Die Zuchtsauen werden in Einzelställen (Schultergürtelbindung) mit gesamen Mistgang und wandseitigen (1). Um eine maximale Herdenfruchtbarkeit zu erreichen, werden 2 Eber, die im Futtergang (2) zur mu tierung abgesetzter Sauen zur Folge hat (3) unseren (4) von 2 Ebern (nicht nur 1 Sucheber), eine gewisse Rivalität, was die Aktivität der Tiere erhöht. Ca 10% der Sauen werden von den Ebern im Natursprung g (5) (Eigenbestandsbesamung). Die Fütterung erfolgt von Hand, wobei die Futtermenge individuell der Konstitution des Tieres angepaßt wird. Wie in sämtlichen Stallabteilen des Betriebes kommt auch im Deckstall das Flüssigmistverfahren zum Einsatz (Staumistverfahren mit Schieber).



1: Deckstall

### Wartestall

Sobald die Trächtigkeit der Zuchtsauen mit Hilfe des Ultraschallgerätes in der 4. und 5. Trächtigkeitswoche festgestellt werden kann, werden die Tiere in den Wartestall auf dem Aussiedlerbetrieb umgestellt. Etwa 1/3 der vorhandenen Wartestallplätze sind als sog. Hörmatikbuchten ausgeführt. Dies bedeutet, daß die Tiere entsprechend der Tierschutzverordnung mindestens 4 Wochen zwischen zwei Abferkelungen die Möglichkeit der freien Bewegung haben. Die restlichen 2/3 der Plätze sind als Einzelstände ausgeführt. Die Haltung der Zuchtsauen in den Hörmatikbuchten (eingebaut seit 1991) hat sich als problemlos erwiesen, sowohl hinsichtlich des Tierverhaltens, als auch bezüglich der Reproduktion. Dadurch, daß jeweils nur ein Tier innerhalb einer Gruppe den Stall verlassen kann, können die Tiergruppen beliebig zusammengestellt und jederzeit einzelne Tiere ausgetauscht werden. Ein Abliegen der Tiere im rückwärtigen Laufbereich, was ein Verlassen der Buchten der übrigen Sauen verhindern würde, konnte bis jetzt nicht beobachtet werden. Die Sauen legen sich immer in ihrem zugeteilten Einzelstand ab. Die Fütterung erfolgt ebenfalls von Hand. Wie schon im Deckstall kommt auch im Wartestall das Gülleverfahren zum Einsatz (Stöpselentmistung)



## Abferkelabteile

der Hofställe sind 3 Abferkelabteile vorhanden, 2 Abteile mit 12 Abferkelbuchten und 1 Abteil mit 10 Abferkelbuchten. Die unterschiedliche Größe ist durch den Einbau in vorhandene Gebäude bedingt. In zwei der vorhandenen Abferkelabteile sind die Zuchtställe mit Schuttschalen und separaten Futtertrögen. Dieses Haltungssystem wird nach der neuen Schweinehaltungsverordnung ab 1996 verboten (mit Übergangsfrist bis zum Jahre 2005). Nach unseren Erfahrungen ist diese Anbindehaltung aber bezüglich der Zugänglichkeit zur Sau, besonders bei notwendiger Geburtshilfe, unübertroffen. Aber auch beim Einfangen der Ferkel nach dem Absetzen bietet das genannte Haltungsverfahren unbestreitbare Vorteile, da die Ferkel nicht in unzugängliche Ecken und Winkel ausweichen können. Denn außer Trog und Abweisbügel befindet sich nichts in der Abferkelabteilung, das das Einfangen der Ferkel behindern könnte. Ebenso können die Ferkel bezüglich des Tierverhaltens keine Nachteile erfahren. Uneingeschränkt natürlich das rechtzeitige Nachstellen des Ferkels.

Im dritten Abferkelabteil, in dem die Ferkel zur Welt kommen, sind die Abferkelbuchten eingebaut. Dieses Aufstallungssystem, das in den Investitionskosten fast doppelt so hoch liegt wie ein konventioneller Kastenstand, soll angeblich die Erdrückungsverluste erheblich verringern. Nach unseren Erfahrungen läßt sich diese Aussage nicht bestätigen. Nach dem Einbau haben wir in jeweils 6 Durchgängen in allen drei Abferkelabteilen die Anzahl erdrückter Ferkel festgehalten und konnten diesbezüglich keine Unterschiede zwischen Anbindehaltung und Hydrobucht feststellen. Nach unserer Meinung zahlen sich die erheblich höheren Anschaffungskosten nicht aus und werden bei künftigen Renovierungsmaßnahmen einfache Kastenstände bevorzugt werden. Außerdem konnten wir beobachten, daß sich das Abliegeverhalten

der Ferkel in den Hydrobüchsen relativ stark eingeeignet. Das Tier setzt sich beim Abliegen auf das Hinterteil der Sau und drückt sich mit dem Kopf gegen die Hinterbeine der Sau. Die Sau oft längere Zeit in dieser Position verweilt, wenn sie die Ferkel Zitzen auf, schlüpfen unter die Sau. Sobald diese sich hinlegt, besteht die Gefahr, daß die Ferkel erdrückt werden.

Die Zuteilung der Ferkel zu den verschiedenen Abferkelabteilen erfolgt nach dem Alter, dem Gewicht und dem Geschlecht.

Abferkelabteilungen werden ebenfalls strohlos gehalten. Im hinteren Teil der Bucht befindet sich ein 1,20 m breiter Güllekanal, der in zwei Abteilen mit Gußrosten (Schlitzweite 11 mm) und im dritten mit Kunststoffrosten gedeckt ist. Nach unseren Erfahrungen ist der Kunststoffrost (seit 1987) nicht zu empfehlen, da er sehr glatt wird und vor allem ältere Sauen oft unsicher stehen und leicht nach hinten ausrutschen. Auch die Reinigungsarbeit ist im Vergleich zu den Gußrosten wegen der relativ hohen Reibung erschwert. Der vordere planbefestigte Teil der Abferkelbucht ist in einem Abteil als Gummimattenbelag ausgeführt. Dieser Belag ist als sehr tierfreundlich zu bewerten, allerdings läßt die Haltbarkeit im Bereich der Vorderklauen der Sau zu wünschen übrig. Nach ca. 8 Jahren werden die Gummimatten teilweise durchgetreten und erfordern eine Ausbesserung bzw. Erneuerung. In den anderen Abteilen besteht der Unterboden aus Gußasphalt, dem Quarzmehl statt Quarzsand beige gemischt ist, um eine glatte Bodenoberfläche zu gewährleisten. Er ist ebenfalls als sehr tierfreundlich zu beurteilen, Gelenksverletzungen bei Ferkeln sind selten und auch die Reinigungsarbeiten mit dem Hochdruckreiniger hält er bis jetzt stand. Bezüglich der Haltbarkeit können wir noch keine Aussagen treffen, da er erst 3 Jahre alt ist. Allerdings machen sich erste leichte Verformungen der Oberfläche bemerkbar.

Besonderheit  
(Abb. 2)

Wärmebedarf der Tiere geregelt werden kann. Über diese Heizplatte ist oberhalb der Abtrennung eine Abdeckplatte angebracht mit seitlich herabhängenden Vorhängen, die durch die Trennwand geschlossen werden können. Kurz ist in diese Abdeckplatte wurde eine Öffnung ausgespart, die in den ersten Tagen das Einhängen einer Infrarotlampe als zusätzliche Wärmequelle

gleich nach der Geburt eine ausreichende Wärmequelle zur Verfügung steht. Das beschriebene Ferkelnest, seitlich neben der Sau, reicht dazu nicht aus. Soba die Ferkel nach einer Geburt gegeben sind, wird rechts und links neben dem Ferkelnest die Hilfe von Schraubzwinden, die an der Trennwand befestigt

sofort an das Gesäuge laufen befinden sich dann direkt unterhalb der Wärmequelle. Wenige Stunden nach Beendigung der Geburt wird die Lampe

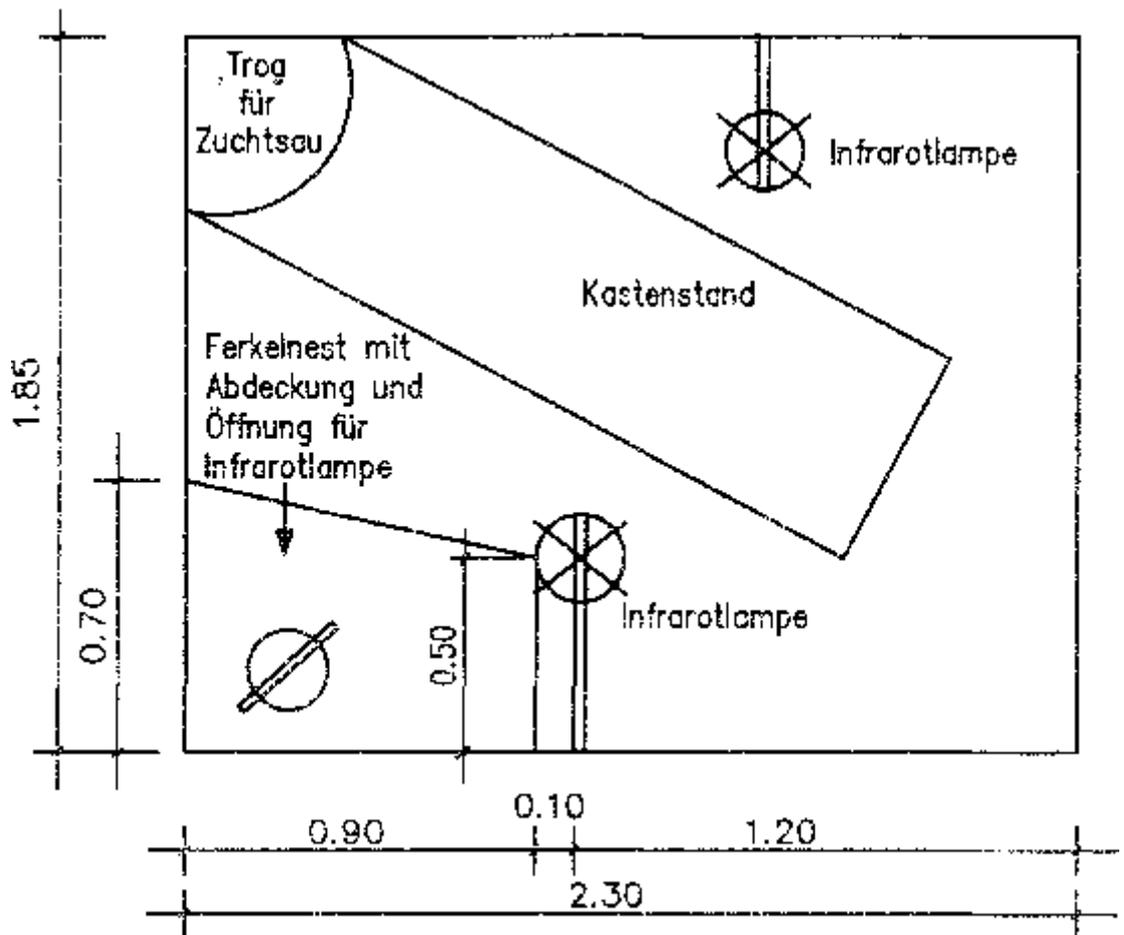


Abb. 2: Planansicht des Ferkelnests mit Infrarotlampe

an der Innenseite des Ferkelnests. Die Infrarotlampe ist so positioniert, dass die Wärmeabstrahlung in Richtung Ferkelnest gerichtet ist. Die Ferkel können durch die Öffnung der Abdeckung der Infrarotlampe in Richtung der Lampe flüchten. Dies führt zu einer Verringerung der Erdrückungsverluste.

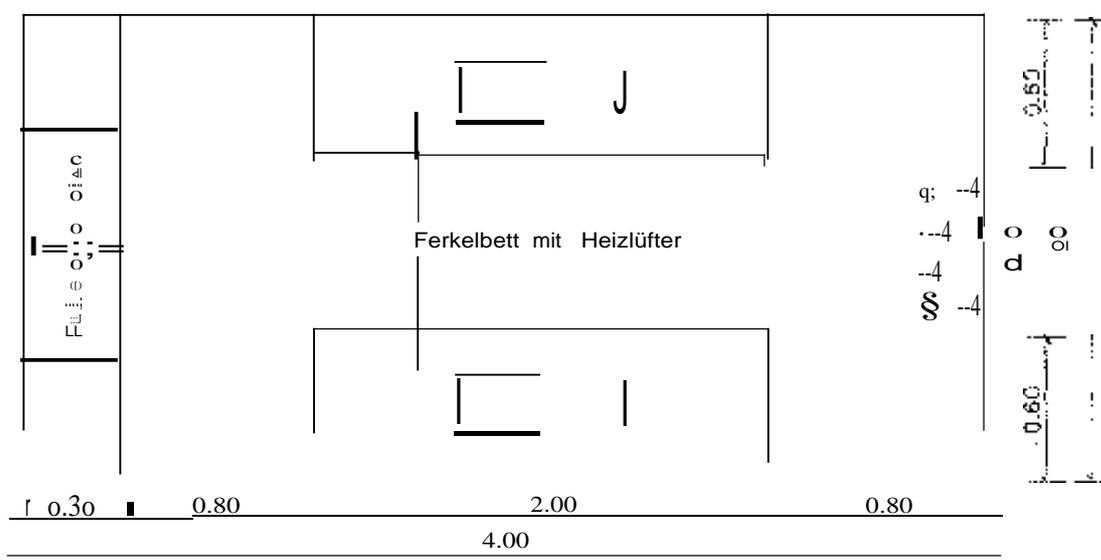
Als Lüftungstechnik wurde in sämtlichen Abferkelabteilungen die Umlufttechnik gewählt. Diese Technik kommt in unserem Betrieb in allen Abteilungen außer im Warte- und Deckstall zum Einsatz.

## Absetzerstall für Ferkel

schon in unserem Betrieb in den zurückliegenden Jahren der Ferkelbestand immer wieder erhöht hat, war die Kapazität des Aufzuchtstalles zu gering. Deshalb haben wir 1991 einen separaten Absetzerstall in einer vorhandenen Unterstellhalle eingebaut. Er ist sogenannter Bettenstall mit Kaltstallklima ausgeführt. Dort werden die Ferkel nach dem Absetzen, das im Alter von ca. 26-32 Tagen erfolgt, eingestallt und verbleiben dort für ca. 2-3 Wochen. Sie haben dann die gesamte Absetzphase, in der sie besonders empfindlich sind und werden anschließend in den Aufzuchtstall gebracht. In diesem Stall werden die Ferkel in Gruppen von ca. 28 Ferkeln pro Bucht gehalten, d.h. pro Bucht sind zwei Ferkelbetten eingebaut, und zwar gegenüberliegend. Die Betten sind auf einem Betonboden zwischen den Ställen eingebaut. In der Mitte der Betten befindet sich ein Mistgang mit darunterliegendem Güllekanal und Gußrostabdeckung sowie 4 Tränken. Dies gewährleistet eine ausreichende Trinkmöglichkeit für die Ferkel. Unter den Betten im vorderen Bereich ist ebenfalls ein Güllekanal (ca. 1 m breit) eingebaut, der mit Gußrosten abgedeckt ist. Dort sind die Ferkel bei der Fütterung angesaugt, die Trockenfutterautomaten befestigt. Nach unserer Erfahrung ist dies aber sehr ungünstig, da die Ferkel beim Saugen die Futtermittel verschmutzen und damit die Futterautomaten im Bereich der seitlichen Suchtentrennwände verschmutzen, was eine Mehrarbeit bei der notwendigen Säuberung der Automaten bedeutet (Abb. 3).

Wenn wir den Absetzerstall nochmals bauen, würden wir den Abstand zwischen den Ferkelbetten breiter planen und die Futterautomaten einbauen. Prinzipiell halten wir den Bettenstall für die Absetzphase der Ferkel als sehr geeignet. Allerdings hatten wir damals die sogenannten "Early-Weaning-Betten" eingebaut, deren Produktion inzwischen eingestellt wurde. Diese erwiesen sich von den Abmessungen (50 cm hoch, 50 cm tief) als zu klein. Bezüglich der Haltbarkeit können wir feststellen, daß die Konstruktion der Außenwände und der Decken stabil ist. Allerdings war die erste Generation der Doppelvorhänge, die Kaltstallausführung notwendig sind, nach ca. 1½ Jahren verschliffen und mußten ausgetauscht werden. Die neuen Vorhänge sind günstiger konstruiert und zeigen bis jetzt keine Verschleißerscheinungen. Die Heizlüfter in ihrer ersten Ausführung sind regelbar von 20-45°C. Dieser Regelbereich ist erforderlich, da beim Einstallen der Ferkel eine Heiztemperatur von ca.

unbedingt notwendig ist. Da die Temperatur nicht über 40°C eingestellt werden darf, sonst für die Tiere Zugluft entstehen, die z.B. Durchfallerkrankungen etc. auslösen kann. Bei höheren Außentemperaturen im Sommer ist es besser, den Heizlüfter ganz auszuschalten statt herunter zu regeln, denn nach einer gewissen Zeit sind die Ferkel selbst in der Lage, die Kiste ihrer Körperwärme aufzuheizen.



### 3: c im Absetzerabteil

Das gilt für die Haltung der Tiere, wenn sie mit den Körpern in der Kiste liegen und durch die Luft zu atmen. Bei hohen Temperaturen im Sommer muß die Kiste belüftet werden. Bei niedrigen Temperaturen im Winter muß die Kiste beheizt werden.

### Ferkelaufzuchtstall

Die Ferkel werden von 15-20 kg vom Absetzerstall in den Aufzuchtstall umgestellt. Dieser ist beheizbar, allerdings als Warmstall ausgeführt. Es handelt sich um einen konventionellen Flatdeckstall mit Betonspalten und Unterflurheizung. Die Ferkel werden über die B...

terautomaten, die mit einem Ringkreislauf von Futtermischung versorgt werden. Sobald die Tiere ein bestimmtes Gewicht erreicht haben, werden sie entweder verkauft oder in ein Maststall umgestellt. Die Mastställe sind kontinuierlich belegt, reicht das Durchschnittsgewicht der Ferkel aus, um auch im Winter den Tieren genügend Wärme zu gewährleisten.

### Management der Sauherde

Um die Fruchtbarkeit der Sauen zu erhöhen, kommt bei der Ferkelzucht der Einsatz dieses Hilfsmittels zum Einsatz. Dieses Hilfsmittel ist eine Aufzeichnung in Form eines Diagramms, die die Fruchtbarkeit der Sauen über einen Zeitraum von einem Monat bis zu einem Jahr darstellt. Die Aufzeichnung erfolgt über einen Zeitraum von einem Monat bis zu einem Jahr.

Ganz anders sieht es bei der Mast aus. Die Mastställe sind in der Regel mit einer hohen Dichte an Tieren besetzt. Die Mastställe sind in der Regel mit einer hohen Dichte an Tieren besetzt. Die Mastställe sind in der Regel mit einer hohen Dichte an Tieren besetzt.

Die Bestandsergänzung durch Neuzugänge ist ein absolutes Muss für den Schweinehalter. Geschlossenhalten des gesamten Bestandes ist nicht durchführbar, da die Bestandsimmunität durch den Neuzugang von Tieren aus dem Ausland (Tab. 1) nicht aufrechterhalten werden kann. Die Bestandsergänzung durch Neuzugänge ist ein absolutes Muss für den Schweinehalter. Geschlossenhalten des gesamten Bestandes ist nicht durchführbar, da die Bestandsimmunität durch den Neuzugang von Tieren aus dem Ausland (Tab. 1) nicht aufrechterhalten werden kann.

1: Hitli 8 ndssauen (Auszug)

:...and-Data GmbH

K. u. H. Sauer GbR

Sauen: 130

Sauenherde  
Bestandssauen

S A U E N P L A N E R

Dat.lim: 23.09.95

Seite:

Sortiert nach Alter um Abgesetzte Ferkel

Sau-Nr.	Stall	Het- kun-Ft f'asse		Nutz- dauer Jahre	WUr-Fe Ges./Jahr	Leb.Geb /Jahr	Anom. %	Verl. %	Abgesetzte /Wur-F /Jahr	
489		DL	18,93	1,7	4 2,46	<b>28,3</b>		14,0	<b>9,3</b>	22,74
<b>538</b>	w	DL	18,49	1,0	2 <b>2,39</b>	<b>27,5</b>	13,0	17,4	<b>9,-5</b>	22,74
279	w	DL	18,46	<b>1,5</b>	<b>3</b> 2,46	23,8		<b>3,4</b>	<b>9,3</b>	<b>22,97</b>
571	w	DL	18,38	,7	1 <b>2,55</b>	<b>25,-5</b>		18,2	9,0	<b>22,197</b>
590		DL	17,87		1 <b>2,55</b>	<b>23,0</b>		18,2	9,0	22,97
<b>593</b>		DL	18,89		1				9,0	22,97
424		DL	18,65		6 <b>2,39</b>	26,6		18,3	9,7	23,06
<b>592</b>		DL	18,95		1 <b>2,34</b>	<b>25,17</b>		9,1	10,0	23,40
210	w	DL	18,62	4,8	11 2,41	<b>23,6</b>	,9	6,1	9,7	23,43
<b>453</b>		DL	18,59	<b>2e;1</b>	5 2,46	<b>22,1</b>			9,6	<b>23,61</b>
<b>529</b>	w	DL	19,66	<b>12</b>	2 <b>2,126</b>	<b>28,13</b>		8,7	10,5	<b>23,73</b>
<b>534</b>	w	DL	19,13	<b>1,2</b>	2 <b>2,50</b>	<b>26,3</b>		13,6	<b>9,5</b>	<b>23,75</b>
336	w	DL	19,15	1	7 2,41			8,0	9,9	<b>23,76</b>
346		DL	19,36	<b>2,9</b>	6 2,38	<b>26,6</b>	4,6	7,7	10,0	<b>23,83</b>
444	w	DL	19,30	<b>2,2</b>	5 2,44	24,9		<b>2,0</b>	9,8	23,94
<b>245</b>		DL	19,45	<b>4,3</b>	9 <b>2,30</b>	<b>25,16</b>		1	10,4	24,03
414		DL	<b>20,;65</b>		6 2,38	<b>32,1</b>		10,3	10,2	<b>24,17</b>
482	w	DL	19,28	1,8	4 <b>2,42</b>	<b>24,2</b>		<b>2,4</b>	10,0	24,17
499		DL	19,07	<b>1,7</b>					10,3	<b>24,23</b>
547		DL	<b>20,01</b>	,9	2 <b>2,43</b>	27,9		4,8	10,0	<b>24,25</b>
<b>552</b>		DL	19,28	,8	2 <b>2,43</b>	<b>24,3</b>		4,8	10,0	<b>24,25</b>
<b>557</b>		DL	17,15	,8	1 <b>2,45</b>	12,2			10,0	24,50
431		DL	18,79	2,4	3 2,46	20,7		<b>3,8</b>	10,0	24,60
561		DL	19,24	,8	1 2,47				10,0	24,66
500	h	DL	19,48							
				,7	1 2,47	27,1		<b>23,1</b>	10,0	24,66
581		DL	20,93		1 2,47	28,1			10,0	
<b>543</b>		DL	21,37	,9	2 2,40	27,6			11,0	26,41
410	w	DL		<b>2,6</b>	6 2,44		4,4	10,8		26,42
550		DL	<b>21,34</b>	,8	2 <b>2,43</b>	26,7			11,0	26,68
560		DL	19,73	,8	1 2,47	17,3			11,0	<b>27,13</b>





einem Ertragsbesatz von 2,2 D E/ha die einmalige Ausbringung pro Fläche Einheit enorm hoch. Im Gegensatz dazu kann die Gülle ähnlich wie Handelsdünger jeweils zum optimalen Zeitpunkt in Mengen, die dem Nährstoffbedarf der Pflanze angepaßt sind, aufgebracht werden.

Bei manchen der Anlagen, bei der strohlose Aufstallung für die Tiere eine Einschränkung bezüglich ihres Wohlbefindens und Verhaltens bedeuten muß. Voraussetzung ist natürlich eine optimale bautechnische Ausführung aller Einrichtungen. Weiterhin ist ausschlaggebend, wie die Betreuungsperson mit den Tieren umgeht. In unserem Sauenbestand haben wir derzeit 5 Ställe mit 10 und mehr abgeschlossenen Würfen; ich denke Beweise dafür in der Rohhaltung eines Schweines nicht ist

# Strohl, Scine Mast und Ferkelaufzucht

ich, Karrer und Gengenberger

## 1. Einleitung

Der Preis für Mastplätze ist in den letzten Jahren um 2.6-mal gestiegen. Ein Landwirt, der 1980 einen Mastschwein für 100,- investierte, muss heute 260,- investieren. Der Deckungsbeitrag je Mastplatz im Durchschnitt der Jahre 1980 bis 1993 betrug 17,-, was dem Niveau von 1980 geblieben ist. Vergleichbares gilt für die Ferkelaufzucht. Eine Mastplatzinvestition in Mastschweinen ist somit heute fast doppelt so schwerer geworden.

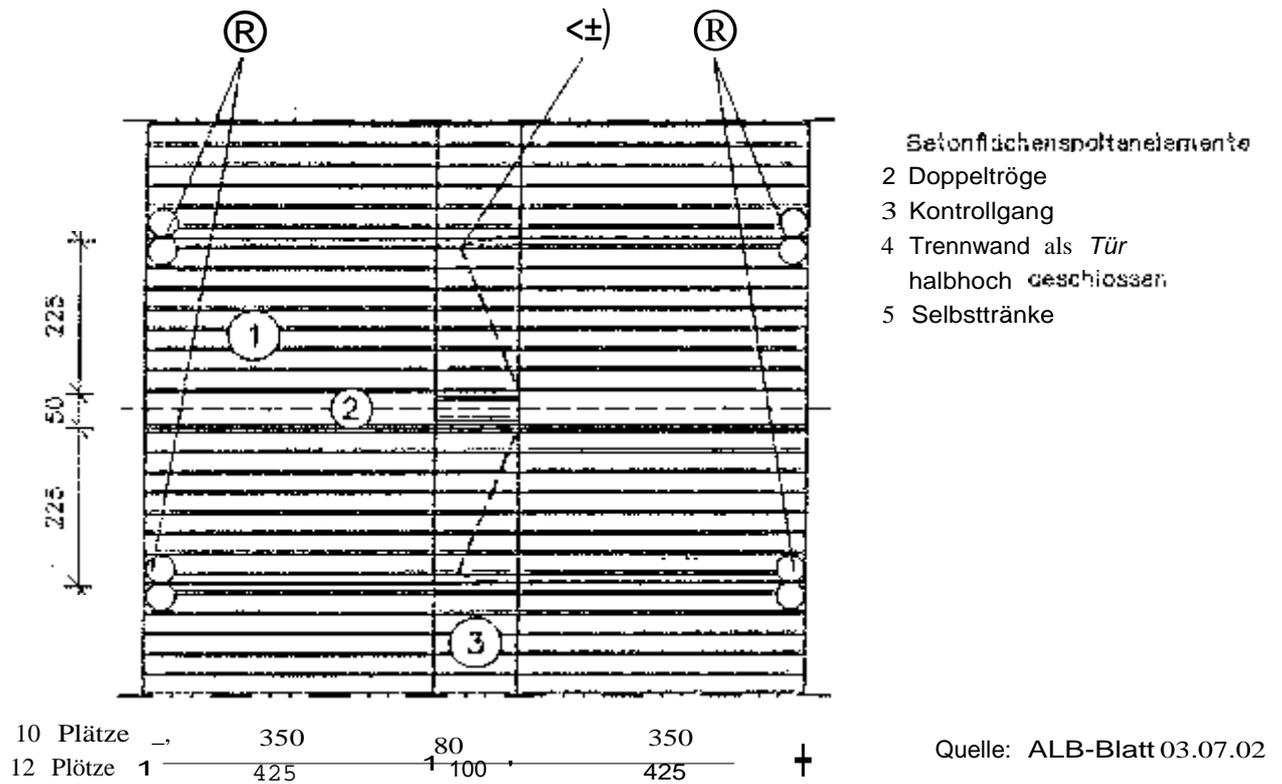
## 2. Die Mast

### 2.1. Die Mast

Im Vergleich mit den Mastbetrieben sind die Mastplätze in den letzten Jahren stark ansteigend angeordnet worden. In den Mastbetrieben sind heute 150 Ferkel auf einen Schlag abgesetzt. Großraumställe mit über 1000 Tieren sind in den letzten Jahren entstanden. Die Investitionskosten von ca. 1 Mio. sind höher als die Ansprüche an die Mastplätze. Die Mastplätze sind heute einheitlich für die Ferkelaufzucht (Kontrollgruppen) vorgesehen. Die Mastplätze sind heute für Betriebe mit weniger Tieren einen gestiegenen Preis pro Mastplatz von 17,- aus [1]. Damit wäre der Vorteil von etwa 130,- pro Mastplatz in Mastbetrieben bei Großraumställen wieder zunichte gemacht. Nach Angaben aus anderen Bundesländern liegt der Nachteil von Großgruppen bei der Hälfte [2]. Mit ansteigenden Mastgruppen bekommt die Mastplatzinvestition eine immer größere Bedeutung. Partien mit über 600 Tieren sind heute in Mastbetrieben derzeit nur sehr selten zu finden.

### Flächenbedarf

In r strohlosen Sc ine n sich die n nb n  
 (Sch 17 mm) en in Bayern du ge (Abb. 1). 84 %  
 der kontrollie n ine in rn we n m le auf ll-  
 spaltenbode n gern



. 1: ll n n n en nach [3]

Die stetig ansteigenden Mastendgewichte (109 kg - L )  
 fordern heute für ein Mastschwein in der Endmast eine Nettobuchtenfläch  
 von 0. von 12  
 Tieren und ner g-  
 fürterung (in 2. r Brei-  
 m 3.25  
 - 3. liegen. Eine Gangbreite (zwischen den Buchten) im Abteil von  
 0.  
 bayerischen Mastschweine) und Buchtenflächen von 0.80 m<sup>2</sup> wäre dann  
 eine doppelte Belegung der Buchten bis 50 kg als Vormaststall denkbar  
 (Automatenfütterung und Maßnahmen gegen Aggressionen - Hartholz,  
 Leckstein, etc. - vorausgesetzt).

1: Nettobuchtenmaße

Gewicht in kg	Fläche m <sup>2</sup>	Freißp cm
bis 50	0,40	
-110	0,	
ü r 110	>= 1	>=

(derzeit 10 % de  
Ferkelaufzucht ei

einem Ferkelerzeuger bezieht

**Aufstel**

begrenzen. Au  
bereich empfe  
weiter als 1  
Kunststoffre

Ab-

Trog zu  
m Abkot-  
nicht  
sich

**nd -ableitung**

bilden. In de

it mehr und weniger Erfolg eingesetzt worden. Als neuere Entwicklungen  
sich lediglich das Wechselstauverfahren (Ableitung der Gülle  
wesh bewährt.

Gemisch

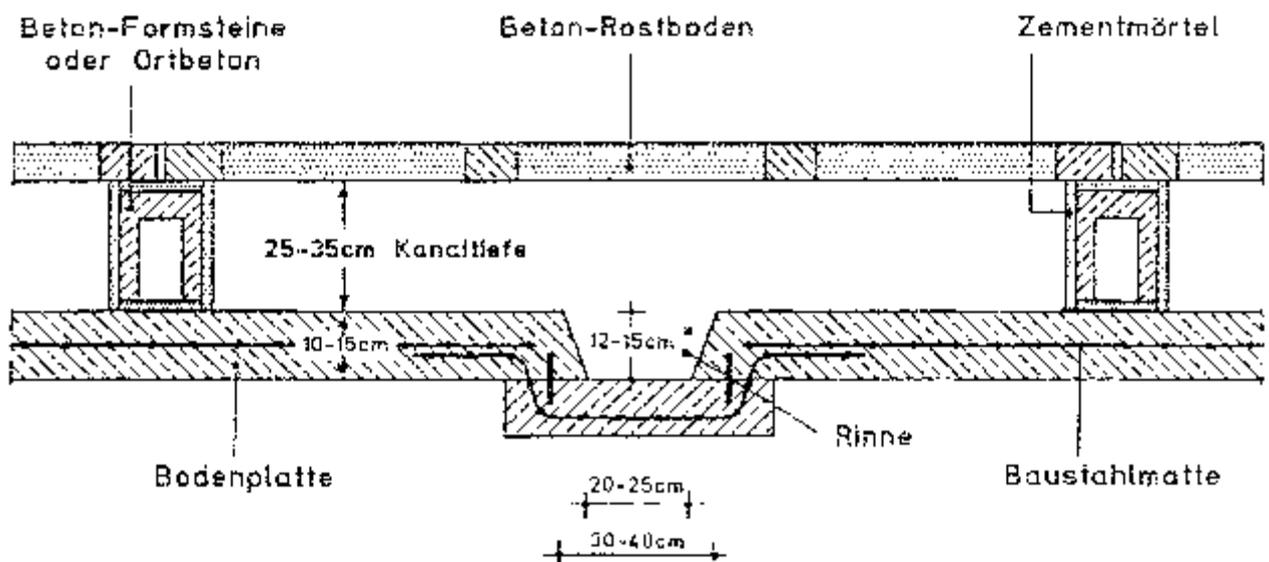


#### 4.1 Wechselstauverfahren

Im Wechselstaukanal befindet sich eine Leitung an den Enden abgestirnt, damit evtl. Schlamm- oder Kothäufungen sicher mit den Abflüssen abgeleitet werden können. Daher müssen die Flüssigmistableitungen z.B. im Stauverfahren mit relativ großen Querschnitten ausgestattet sein. Hierfür sind im Falle von hohen Abflüssen der Nennweite 300 mit einem Durchmesser von nicht unter 10 cm erforderlich. Der Übergang in die absperrbare Quorableitung (Rinne oder als senkrechter Rohreinlauf mit Stöpsel (Prinzipwanne) ausgebildet sein. Dieser besteht aus einer Bodenplatte mit einer Tiefe von ca. 13,5 m in der eine Rinne mit einer Tiefe von ca. 10-15 cm und einer Breite von 18 cm angebracht ist.

#### 2. Staukanal

Unter diesem Entmistungssystem wird ein Staukanal verstanden, der von einer mit Gefälle verlegten Längsrinne durch den Kanal (Abb. 2) und im Stauverfahren betrieben wird [5].



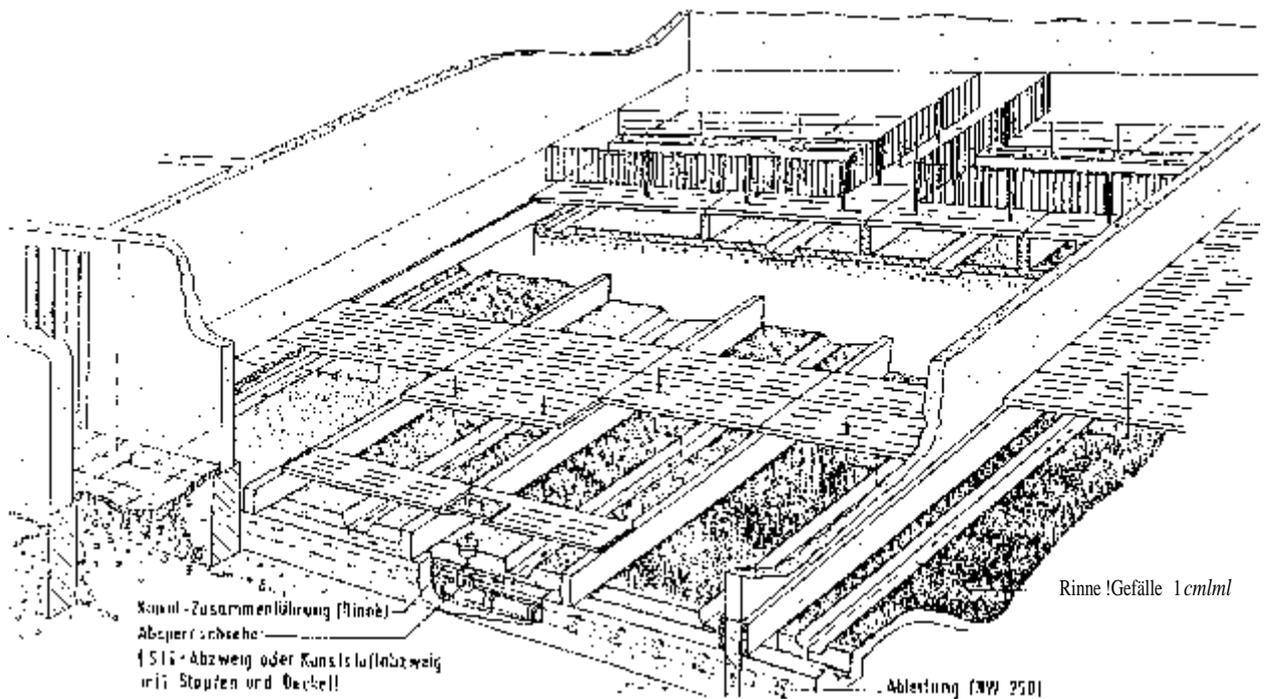
„Tiefe am Kanalumfang

Abb. 2: Staukanal mit Entmistung (Detail)

Je nach Anordnung der Rinne, ist bereits eine Überlaufableitung zu bilden. Braucht bei diesem Entmistungssystem der Flüssigmist im Kanal nur

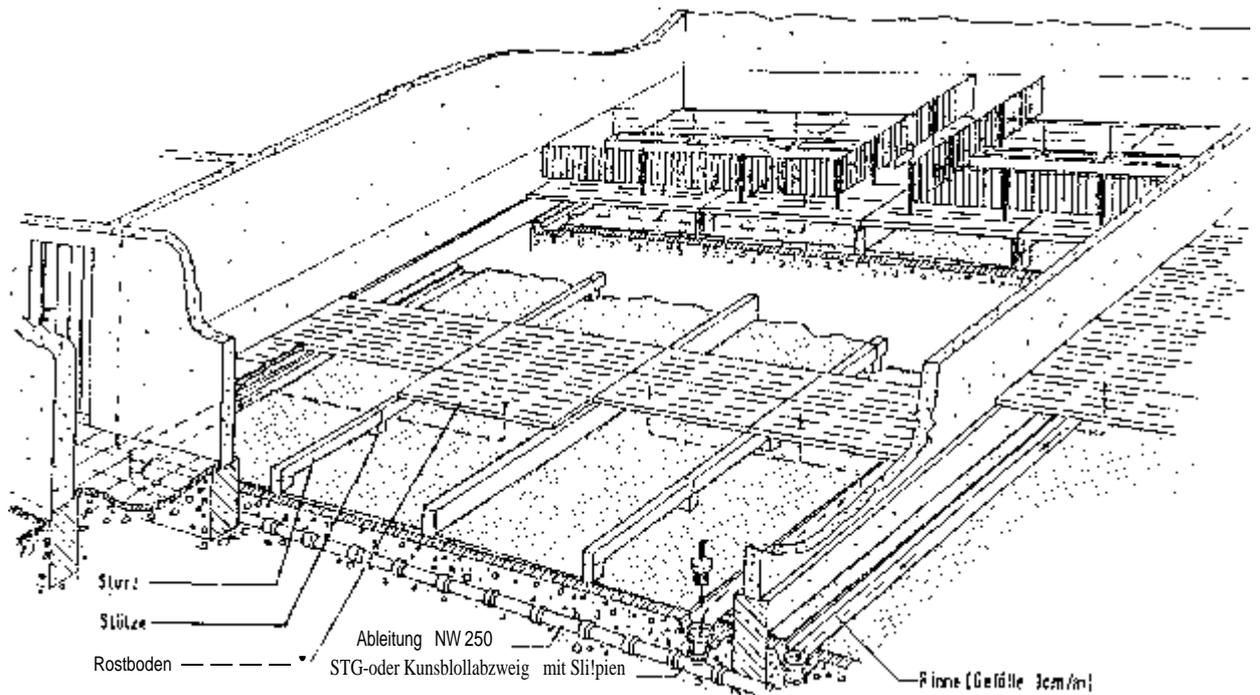
die halbe Kanalbreite beim geringen Anstieg der Rinne fast die gesamte Kanalbreite bei einer geringen Anhebung der Rinne zu überwinden.

Eingeleitete diese Rinne mit einer (Abb. 3) in sämtlichen Rindern der Schweinehaltung nicht entscheidend, ob die Tiere in Rindern oder in Spaltenböden gehalten werden. Wesentlich ist die Rinneanordnung ist der bevorzugte Abkotbereich der Tiere. Im allgemeinen sind dies bei der Mast in der Regel in zwei Reihen zur Seite hin bzw. zwei neben einander in zwei Reihen der Bereich an einer der mangelhaften Buchtenreihe an der Innwand. Die Rinne selbst hat eine Breite von 30 cm (Rinnensohle) und ein Gefälle von 1 auf 100 hin zum Abfluss.



Beispiel Staukasten-Rinneneinmündung in einem Mastschweinestall

Die Rinnen können hier bis zu 5 m breit sein und dieses Maß je nach Bauanordnung um 3 - 4 m über die Rostbodenelemente hinaus nicht überbrücken, sind also auf Stützen ruhende Umrüstungen einzusetzen, und die Ableitung über eine Länge von 4 m nur eine Rinne erfordern.



4: Staukanal-Rinne mit Stützung, aufgebildet als Doppelkanal

Genau so ein System mit U-förmigen Rinnen mit nur einer Rinne relativ große Abstände zwischen den Rinnen es mit quer zur Aufstellung der Rinnen nach der Abbildung eine Rinnenanordnung richtet sich unter den Kanaltrennfällen unter den Kanaltrennfällen eine Aussparung benötigen, um ein bestimmtes Gefälle zu gewährleisten.

Normalerweise sind sogar von nur 20 cm ausreichend. Größere Kanaltiefen bringen höhere Zwischenlagen ab 40 cm Flüßchen abständen sind

Absperrschicht  
Rohrleitung  
gezogen

% verlegt



in einem geringeren Füllstand steht u. U. die Gefahr, daß die Gülle oberhalb der Rinne nicht abgeführt werden und sich im Laufe der Zeit aufbauen.

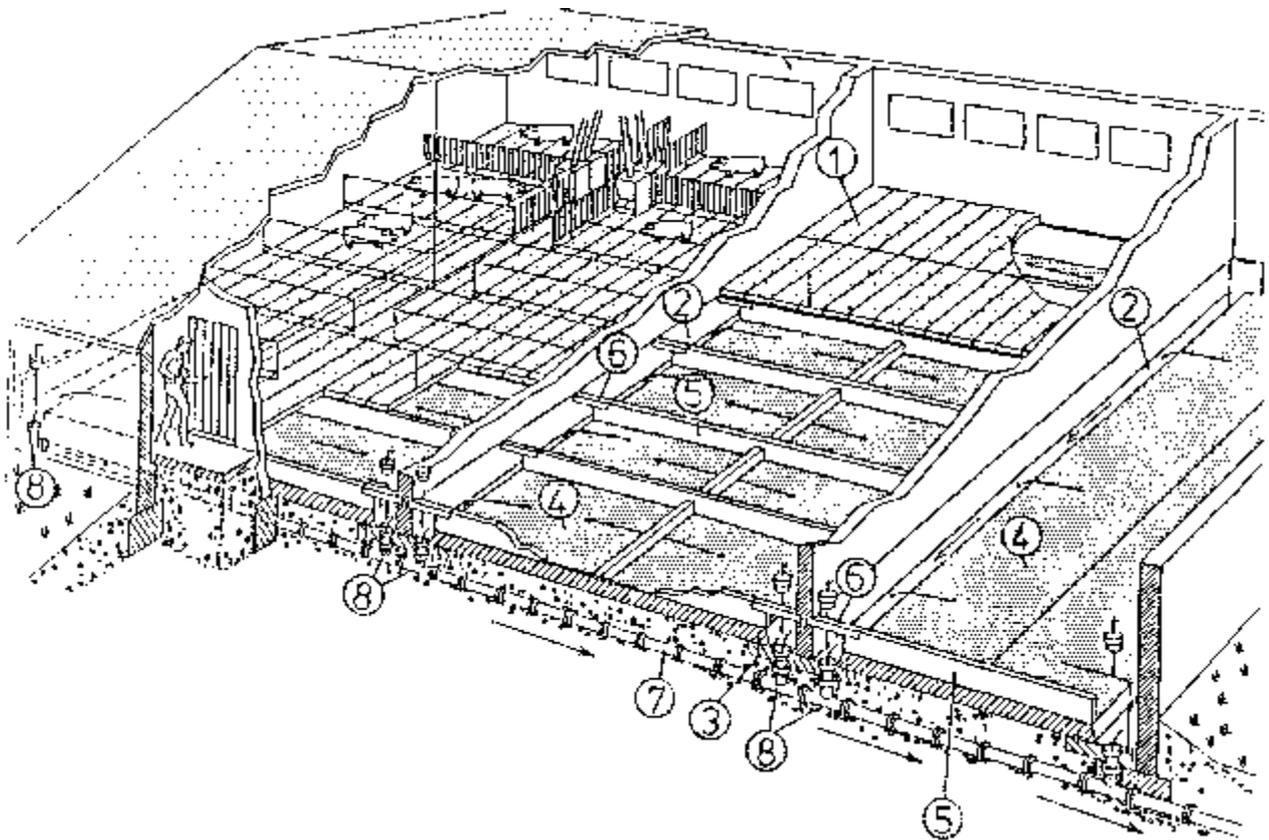


Abb. 5: Staukanal-Rinne-Anordnung, Variante Quer-Längs

## 2.5 Klima

Die Luftzuführung und die Ablufführung muß grundsätzlich so sein, daß im Tierbereich keinerlei Zug entstehen kann. Die DIN 10 geforderten Luftstraten sind dabei einzuhalten.

Bewährte Möglichkeiten sind Richtungen für die Frischluft und Porendecken (Porendecken, Holzwohle-Leichtbauplatten u. ) versehen. Zuluftkanäle oder ganze Porendecken. Letztere sind besonders geeignet im Bereich der Ferkelaufzucht, während sog. Porenteilflächen, zu denen auch die mit Porendecken versehenen Zuluftkanäle zählen, die Anforderung an die Wärmeabfuhr für Schweine im Sommerbetrieb insbesondere gegen Mastende besser gerecht werden. Speziell bei Porenteilflächen oder Porenkanälen sollte auf eine einfache Demontage (Porendecken nur lose einlegen und nicht festschrauben) zur Vermeidung Wertverluste geachtet werden.



Die Querschnittsflächen der Porenkanäle und die freien Zuluftquerschnitte sind dem geforderten Luftdurchsatz im Sommerbetrieb anzupassen. Dabei darf in diesen Querschnitten die Luftgeschwindigkeit einen Wert von 2,5 bis max. 3,0 m/s nie überschreiten. Der reinen Sommerluftdurchsatz von z.B. 10000 m<sup>3</sup>/h entspricht ein rechteckiger Querschnitt von mindestens 0,93 m<sup>2</sup>, besser 1,1

Bei der bautechnisch einfacheren Oberflächentlüftung wird die Abluft über die Lüftungsräume aus dem jeweiligen Stallabteil abgeführt. Eine Zentralabsaugung mehrerer Stallabteile ist hier zwar i.d.R. aufwendiger, erlaubt aber vor allem die Koppelung mit einem Luftreinigungssystem.

Die Temperatur in den Stallabteilen sollte nachts nicht um mehr als etwa 6° C gegenüber der Tagestemperatur abfallen. Dies ist insbesondere im Sommerbetrieb durch entsprechende Eingriffe in die Geophysik der Ventilatoren zu gewährleisten.

Zusatzheizung im Sommer ist für die Tiere nicht mehr und mehr die Warmwasserheizung an Bedeutung. Das Heizen des Versorgungsganges erlaubt keine Anpassung an den unterschiedlichen Wärmebedarf kleiner Tiere in einem Stallabteil. Günstiger ist hier zweifelsohne die bedarfsgerechte Temperatursteuerung jedes einzelnen Stallabteils, wo sowohl die Heizungssteuerung als auch die Lüftersteuerung in einem Gerät zusammengefaßt sein sollte.

## 6 Hygiene

Viele und mehr beeinflussende Fragen der Hygiene auf der Stallmaße. Im Eingang sollte eine Hygieneschleuse vorgeschaltet sein mit der Möglichkeit, die Bekleidung zu wechseln und zu duschen. Ein Büro und ein WC helfen mit, daß der Stall nicht zu häufig verlassen werden kann. Im Idealfall würde bereits bei der Bestimmung des Standortes des neuen Stalles die Entfernung zu fremden Schweinebeständen bzw. zu Flächen, auf denen fremde Schweinegülle ausgebracht wird, berücksichtigt werden. Güllesilos und Verladeplatz sollten nur über eine Zufahrt erreichbar sein. Fahrzeuge sollten grundsätzlich auf Abstand vom Stallgebäude gehalten werden. Wird die überdachte Verladerampe mit 2 Wartebuchten ausgestattet, wird gewährleistet, daß der Transporteur nicht den Stall betritt.

Schmutzwasser bzw. Reinigungswasser darf nicht von der Verloaderampe aus in den Stall fließen können. Die Kadaverlagerung ist möglichst weit weg vom Betrieb zu legen. Ratten bzw. Mäuse müssen konsequent bekämpft werden. Auch bei kontinuierlicher Belüftung müssen im Stall regelmäßig die Röhren gereinigt werden

### **Baukosten und Rentabilität**

Bei Baukosten von 1.000.- - 1200.- DM pro Mastplatz und einem Deckungsbeitrag von durch den Viehhalter 115.- DM je Platz in organisierten Betrieben in der Region muß aus betriebswirtschaftlicher Sicht im allgemeinen Landwirt von einem Neubau des Mastschweinebestalles abgesehen werden. Nur wenn der Landwirt in der Lage ist, den Deckungsbeitrag pro Platz deutlich zu erhöhen (die 25 % besten Betriebe in Bayern haben einen etwas höheren Deckungsbeitrag/Platz) und die Investitionssumme für das Stallgebäude zu minimieren (800.- DM/Mastplatz ist ein Neuaufbau auch betriebswirtschaftlich sinnvoll. Einsparungen bei den Baukosten dürfen nicht zu Lasten der Tierleistung und der laufenden Kosten gehen. Dies erklärt leicht, warum die Landwirte in Bayern weniger an der Technik und dem Material sparen, sondern versuchen, die Investitionssumme

zu einem niedrigeren Preis zu minimieren. Wichtig für den Erfolg bleibt die gute Planung vor Beginn der Baumaßnahme (detaillierter Plan, Ausschreibungen...) und eine gute Koordinierung während der Bauphase. Es ist zu vermeiden, während der Fertigstellung über z. B. die endgültige Kanaltiefe für den Abflutquerschnitt in den Leitungen zu nachhaltigen Problemen nachzugehen des Bauherrn.

### **Ferkelaufzucht**

Eine Reduzierung der Investitionen in 0,3 je Ferkel bringt weniger Probleme. In diesem Zusammenhang sind die Ferkel noch weiter zu optimieren. In kleineren Anlagen bringt weniger Probleme. In größeren Anlagen sind die Ferkel zu optimieren. In der Ferkelaufzucht sollte aus dem Ende der Wärme und Reinigungsleistungen zu werden.

2: Ehlungen zur ltempe r bei voll perforie n den [1]

J reszeit	Belegung	
	in- s • C	ko nuierli • C
Sommer	28 -	- 26
nter	28 - 20	

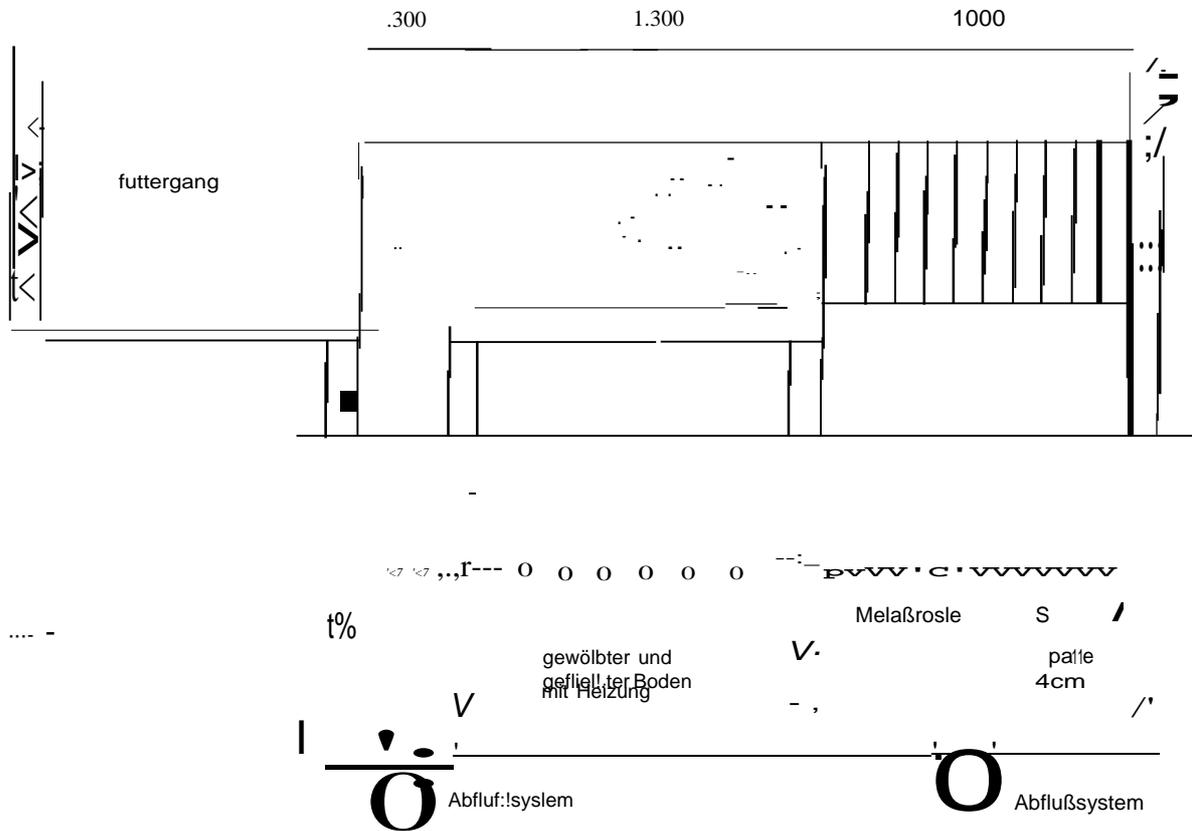
### 1 Vollperforierte B

Die klassische Form der Ferkelaufzucht g ie nach wie vor in voll r- forierten Buchten. Die Ferkel ziehen Kunststoffbelag dem Gu isen vor. Das hohe Wärmebedürfnis der Ferkel fordert in Sommernächten ene zu- sätzliche Wärmequelle. Die Buchten sollten eine ausreichende Tisfeh n, um nen Ruhe- und Aktivbereich unterscheiden zu nnen.

### 2 P n befestigter Liegestreifen

Eine nnvolle Altern zu voll perforie n B n lien Teilspalten- , bei denen ein heizbare e n für die nötige Wärme so e rm der Bu n sein muß, ist die üssi gfütterung für n nicht geeignet. Eine denkbare Aufteilung r Bu ein 80 cm breiter Futtergang, danach auf einer Breite von 1.2 m en Drei er Futter- und Wasserstelle) an - - - - - ne 1.2 m b Gewölbte Liegefläche und danach wieder ein Dreikant-Metallrost von 1.2 m Bre mit einer Kotrinne von 4 - 5 cm. Das Institut für landwirt- schaftliche Bauforsch<sup>1</sup> in Braunschweig sie die o m ale Buchtenge- staltung reite be geringerem Rostanteil (Abb. 6). Die Falle eines Neu s im Ve ich zur traditpnel n Ausfi hrung soll danach bei etwa 10 % liegen. Bei o li du e Verringerung der Gülleoberfläche eine Reduzierung mmoni Emissionen bis zu 30 % zu erwarten. Die Raumtemperatur kan mit diesem System etwas gesenkt, die Luftqualität damit verbessere en. Werden Tiere unterschiedlichen Alters in den Abteilen gehalten, darauf zu achten ß e Liegefläche jeder Bucht separat beheizt n. Kotet uriniert ein Tier auf den eg estreifen, t rocknet

schneller läuft der Urin an der Wölbung. Eine stärkere Verschmutzung einer Buc bleibt im gefall bei einer g n imatisierung die snahme. Dieses m bi den Ferkeln verschiedene n ons- be e gleich sehr g r Übersichtlichkeit.



. 6: ilspaltenbau r Ferkelaufzucht nach

### uchbetten

Eine d u r nan " sten l".  
 hier en u en. ilen in  
 der arbeitsaufwendigere Beob-  
 ac u e n f der Liegefläche kann bei  
 ungün - - immer ve rt werden.

c g e die nli e de on des 8 e le rs mit  
 esem m.

#### 4. Zusammenfassung

In der Schweinehaltung heute der Landwirt als Spezialist in Bereichen der Produktionstechnik wie auch auf dem Gebiet der Haltungstechnik und des Stallbaus gerät. Niedrige Erzeugerpreise zwingen zur Optimierung von Leistung und Kosten. Die meisten Voltpaltenbetriebe sind in Bayern zum Ende hin gezwungen, nicht zu produzieren. Die Gesamtbewertung dieses Haltungssystems durch die Züchter

in der Region kommen die Aufzuchtssysteme mit geringen Investitionen erreichen den höchsten Ferkelverlusten. Diese Systeme in der Praxis darzustellen, muß eine endgültige Wertung noch ausbleiben. Drei Systeme liegen in einem Bereich von etwa 450 - 500 D pro P

#### 5. Literaturverzeichnis

- [1] DEERBERG, K.-H.: "Schweine-Report 1993" u. "Schweine-Report 1994". Betriebliche Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein

Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w. V. (VIT), Verden (Aller): "Berichte aus Verden - Ferkelzucht/Schweinemast" 1993: Ergebnisse aus den Erzeugerringen in Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland

- [3] Arbeitsgemeinschaft für landwirtschaftliches Bauwesen: Aufstellungsformen für Mastschweine mit Flüssigmistverfahren, ALB-Blatt 03.07.02, 1995 (in Druck)

- [4] Landeskuratorium der Erzeugerringe für tierische Veredelung in Bayern e. V.: Fleischleistungsprüfung in Bayern 1994. München

LANGENEGGER, G., ZEISIG, H.D.: Flachkanäle für Rinder- und Schweineställe, Planung - Bau - Betrieb. Landtechnik-Bericht Heft 21, Landtechnik Weihenstephan (Hrsg.), Freising, 1995

- [6] GRIEP, W.: "Hygiene ist keine Zauberei", SuS 4/95, 34

- [7] den BROK, G.; HESSE, D.: Besonders umweltschonende und tierfreundliche sowie kostensparende neue Haltungsverfahren für Sauen, Ferkel und Mastschweine. Manuskript aus dem Institut für landwirtschaftliche Bauforschung, Braunschweig, 1995

# Mastseheinhaltung in eingestrichelten Ställen

von Gerhard Haidn und Leonhard Ritte

## 1. Einleitung

In der BR-Deutschland sind die durchschnittlichen Bestandesgrößen in der Mastseheinhaltung im Vergleich zu den angrenzenden Ländern im Westen und Norden relativ klein. Die damit verbundenen ungünstigen Strukturverhältnisse wirken sich entscheidend auf die Wettbewerbssituation aus. So ist in den letzten Jahren der Selbstversorgungsgrad mit Schweinefleisch stetig auf unter 80 % gesunken.

Zwischen den Betriebsstrukturen und den Haltungsverfahren, die von ihnen angewandt werden, besteht eine direkte Beziehung, da das Haltungssystem nicht nur über die Baukosten, sondern auch über die geringeren Betriebskosten den Betriebserfolg entscheidend beeinflusst. In den betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten rücken zunehmend andere Faktoren in der Wahl des Haltungssystems eine Bedeutung (Abb 1).

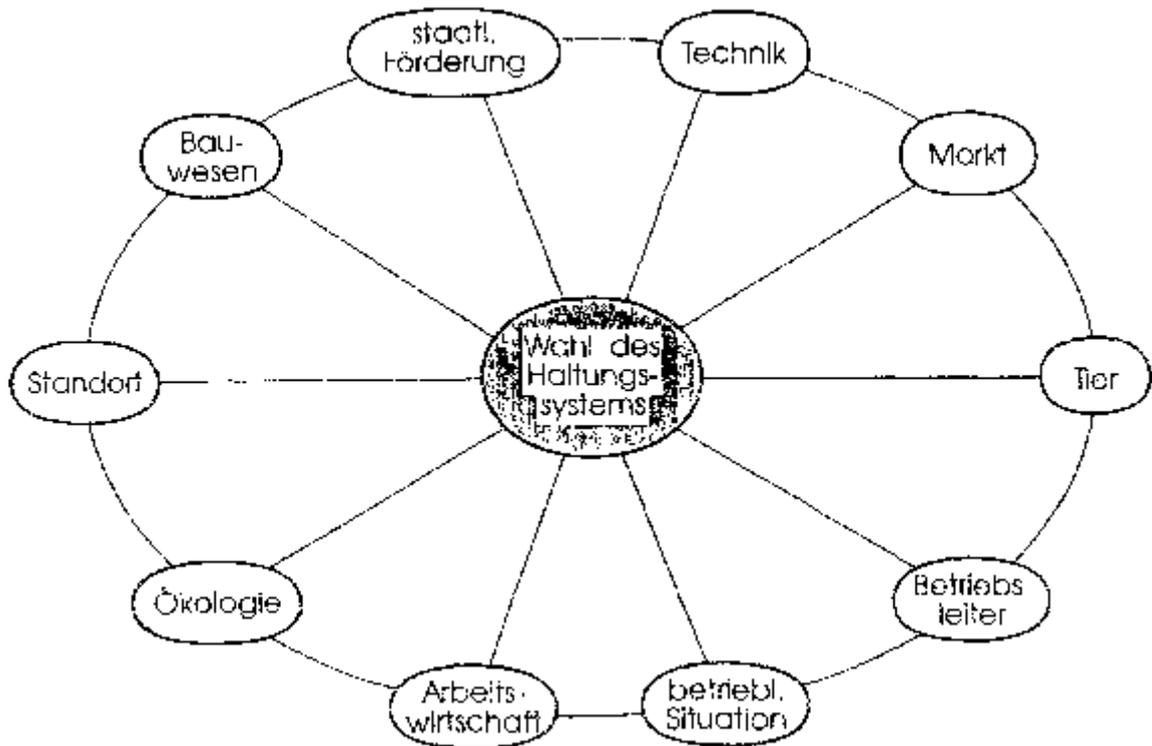
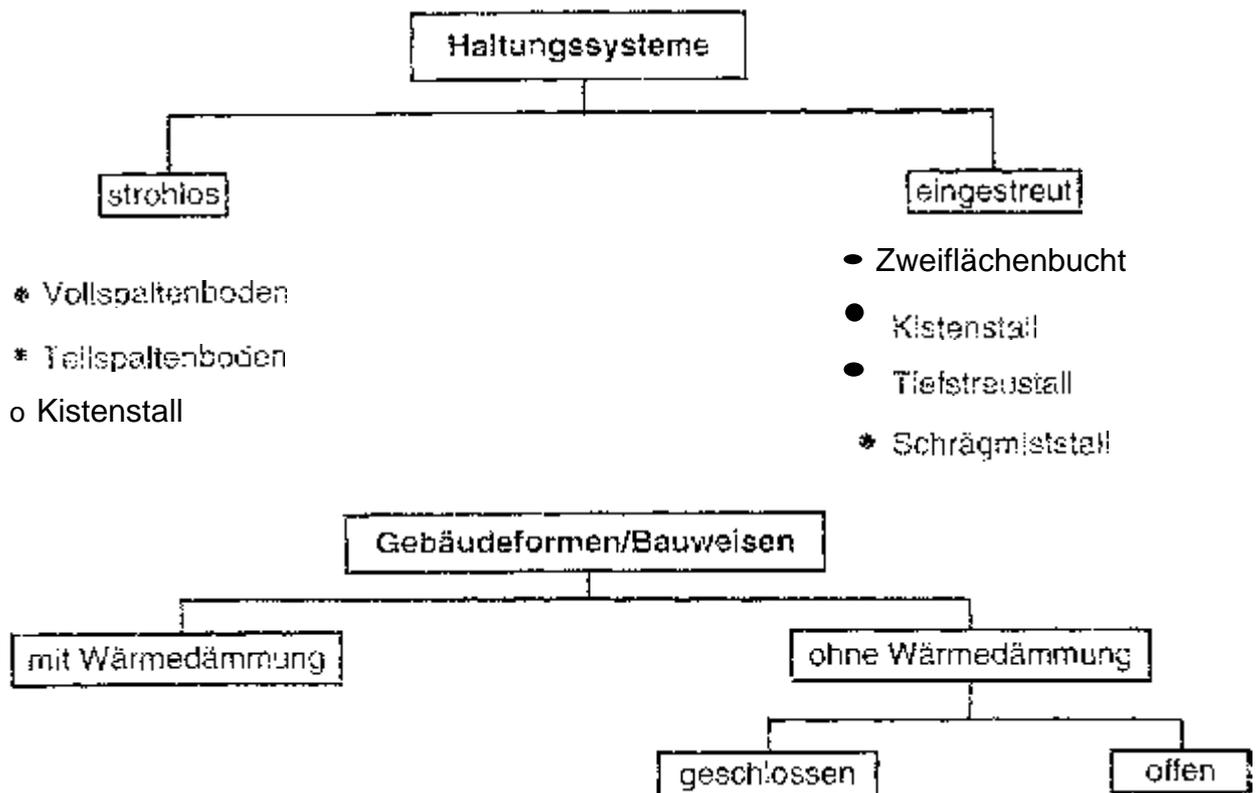


Abb. 1: Einflussfaktoren auf die Wahl des Haltungssystems

Steigen ge li e rg n zum Umwe , zunehmendes Bewußt- sein der Ve raueher nach gesu n und in tiege r H ng er- zeu n bensm l sowie Stando dingungen be ussen die rie li E eidun en im ll

## 2. Verfahrensübersicht

ls erste Unterteilung n und h se ngs- me u n s die stroh ngsform ist in % der Betriebe anzutreffen [1]. Se muß desh alb als Standard angesehen we mit il- u n- buchten die s als gering ein n.



### 2: Haltung me r Mastschweine

Bei de n einge re uten Haltungssystemen (ca. 10 % der Betriebe [1]) dü n n vor d if lächenbucht und der Tiefstall die g rößte deutung be n. re ute Kisten- und Sch mistställe sind neuere E ungen mit zunehmender Verbreitung In n ve rbleibe n 12 r en 16 % der Schweine sowo l roh s ng h n.



Zahlreiche Untersuchungen beschränkten sich mit diesen beiden gegensätzlichen Haltungssystemen. Wesentliche Nachteile und Ursache geringen Strohverlusts eingestreuter Haltung werden zu nennen:

1. Der höhere Arbeitszeitbedarf durch Strohbergung, Einstreu- und Entmischung sowie evtl. zu hoher Strohverbrauch.
2. Gefahr von Hauterkrankungen.
3. Verengung des Strohverbrauchs.

Neben den für Strohverluste und Rauchentwicklung immer wieder festgestellten Vorteilen

1. Strohverluste sind nicht erheblich. Eine Gebäudehülle ermöglicht eine deutliche Verringerung des Investitionsaufwandes, was eine erhebliche Bedeutung gewann.
2. Strohverluste sind mit ausreichender Sorgfalt weniger Verhaltensanforderungen und ausreichen bei Befindensstörungen weniger als andere Haltungssysteme.
3. In Stallsystemen (tägliche Fütterungen) werden in einem Stalle mehr Tiere erzielt.
4. Strohverluste sind hochbelastig und mit leichterem Genuss.

Ein weiterer Vorteil eines Stallsystems ist die Wirtschaftlichkeit. Dies bedeutet, eingestreute Strohverluste sind nur dann zu berücksichtigen, wenn die Strohverluste so niedrig sind, daß Nachteile der Strohverluste überwiegen, oder wenn die ungünstigeren Strohverluste die Strohverluste des tieferen Strohverlustes überwiegen.

In der Konstruktion darf lä sich die Nutzung von Gebäuden für Stall und Rohlager oder durch einfache preiswerte Gebäude erreichen. An der Bautechnik bestehen Anforderungen liegen hierfür Statiken und Konstruktionszeitanforderungen vor, die für verschiedene eingetragene Haltungssysteme geeignet sind.

### 3. II und Gebäudeformen für eingetragene Haltungssysteme

Im Vordergrund der eingetragenen Haltungssysteme müssen einfache und preiswerte Stallgebäude mit großer Einstreu- und Entmischungsmechanisierung stehen. Die Bedeutung des Arbeitsbedarfs und der arbeitswirtschaftlichen Aspekte sollte mit großer Rohlosgewinnung geringer sein. Zu beachten ist, daß bei der Planung die Ansprüche der Tiere erfüllt werden.

#### Anforderungen

Das Stallklima während des Aufenthalts der Tiere hat einen großen Einfluß auf die Mastleistung. Ist die Temperatur der Luft zu hoch, so sinkt die Leistung der Tiere. Die der Luftfeuchte (5). Der optimale Temperaturbereich liegt bei 13-16°C. Unabhängig vom Stallsystem sollten diese Werte im Hauptbereich (Liegebereich) anzutreffen sein. Dies kann zum einen durch die Gestaltung des Stallabteiles und zum anderen durch die Schaffung eines Kleinklimas erfolgen, wozu die Luftfeuchte ausreicht sein sollte. Dies entsteht nicht nur in Ruhekästen mit sehr hohem Raumvolumen, sondern auch in Tieflaufställen durch die Biellektrolyse und die Nutzung der Tiere mit Roh.

Das Verhalten der Tiere in der Benutzung des Stallplatzes berücksichtigt die Größe der Liegefläche in der Stallbox. Die Tiere besitzen deshalb eine große Fläche in der Stallbox. Untersuchungen von [14,1] haben folgende Zusammenhänge nachgewiesen:

- II DeT n ... eh aus send ... die ... ng aus.
- II Helle ... n bevorzugt

III gl und ti m peraturen wirken si begü gend aus.

r Kotplatz rd bevorzugt an Angrenzungen zu Nach barbuchten und in maximaler Entfernung vom Liegeberei ange

### 3.2 Haltungssysteme

n den eingestreuten Haltungssystemen lassen si r Tieflauf- r Schrägmist- und der Kistenstall gut mechanisieren. Gleichzeitig lassen diese Systeme eine Vereinfachung der Bauhülle zu. So wurde für alle drei Systeme eine einheitliche Gebäudehülle nach dem Weihenstephaner System mit Rundholz geschaffen. Das Gebäude besitzt eine Breite von 14, m rmaß von 5 m (entspricht ca. 48 Endmastplätze je Binderfeld) an die gewünschte Bestandesgröße angepaßt werden (siehe Abb. 3, 4, 7). Durch die einfache und preiswerte Rundholz-Pfetten-Konstruktion auf Punktfundamenten und der Dacheindeckung mit m freitragenden Stahlprofilblech ist ne rasche E llung mit nem hen Anteil an Eigenleistung mögli

#### a und Kompoststall

Die n in nem roßraum u r ein r von der T e n. In eine Mistmatratze, die am Ende der Mastperiode entfernt wird (Abb. 3). Ü r Bre Wochen ü nehmen we e 1,2 er und it einem l von 4,5 kg je Tier und Tag ist zu rec en.





In den letzten Jahren wurden zunehmend von den Niederlanden zahlreiche Versuche unternommen, die Mist für mehrere Mastdurchgänge zu nutzen und am Ende kompostierbares Material zu erzeugen. Einstreu aus neuem Häckselstroh, Strohmehl, Holzhacksehn eingesetzt. Bei diesen Verfahren sind die Kosten für die Einstreu und Harn einer aeroben Fermentation zu berücksichtigen. Damit die Leistungsfähigkeit sichergestellt ist, sind eine Reihe von Maßnahmen erforderlich, die das Verfahren verteuern und die ursprünglich positive Einschätzung in größeren Nachteile umkehren. Dies sind

Im Winter und Mindesttemperatur von 10 bis 15°C ist ausreichend Wasser verdunstet und der Wassergehalt der Einstreu nicht allmählich zunimmt. Dies macht wärmeisolierte Bauhüllen und Zusatzheizung zeitweise notwendig.

Hohe Luftströmungsgeschwindigkeiten sind nur mit Hilfe von Ventilatoren zu erreichen.

Regelmäßige Bearbeitung des Biobettes erfordert einen hohen zusätzlichen Arbeitsaufwand von ca. 1,4 AKh pro Mastplatz und Jahr.

#### Zusätzliche Kosten für Bioaktivator

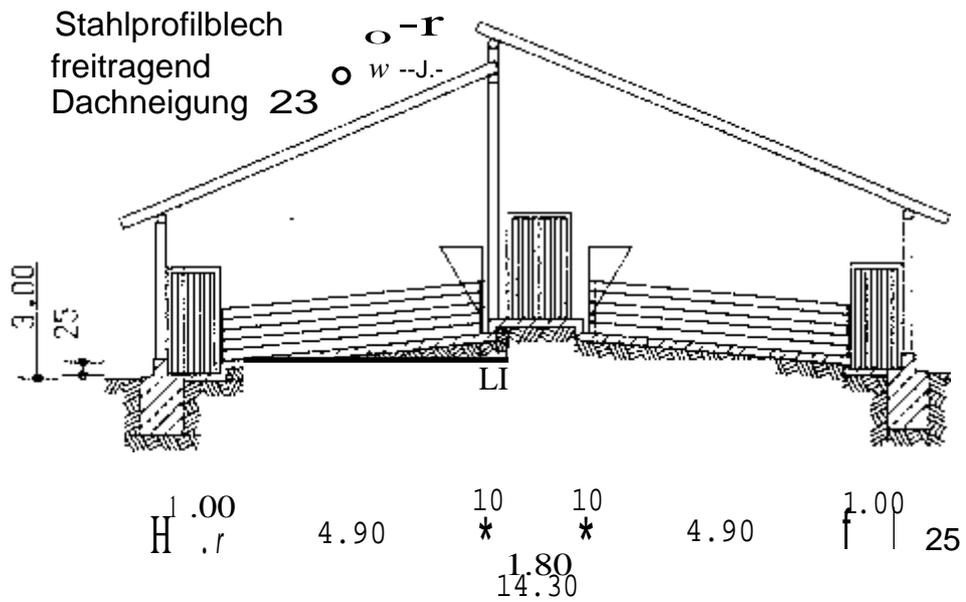
große Gefahr Befalls mit Ektoparasiten  
des Biobettes für mehrere Mastplätze

Das Hauptproblem der Tieflaufställe stellt sich deren Klimatisierung in verschiedenen Jahreszeiten dar. Im Winter und der Übergangszeit sind die von neu eingestellten Ferkeln benötigten Temperaturen im Liegebereich zu erreichen. Große Einstreumengen werden dabei benötigt, um gemessenes Kleinklima durch Bedecken mit Stroh zu erzeugen. Im Sommer kann die Mistmatratze als zusätzliche Wärmequelle dem Verlangen der Schweine entgegen, Wärme abzugeben. Dies macht entweder den Einsatz einer Schweinedusche oder größerer Anteile planbefestigter Einstreu notwendig.

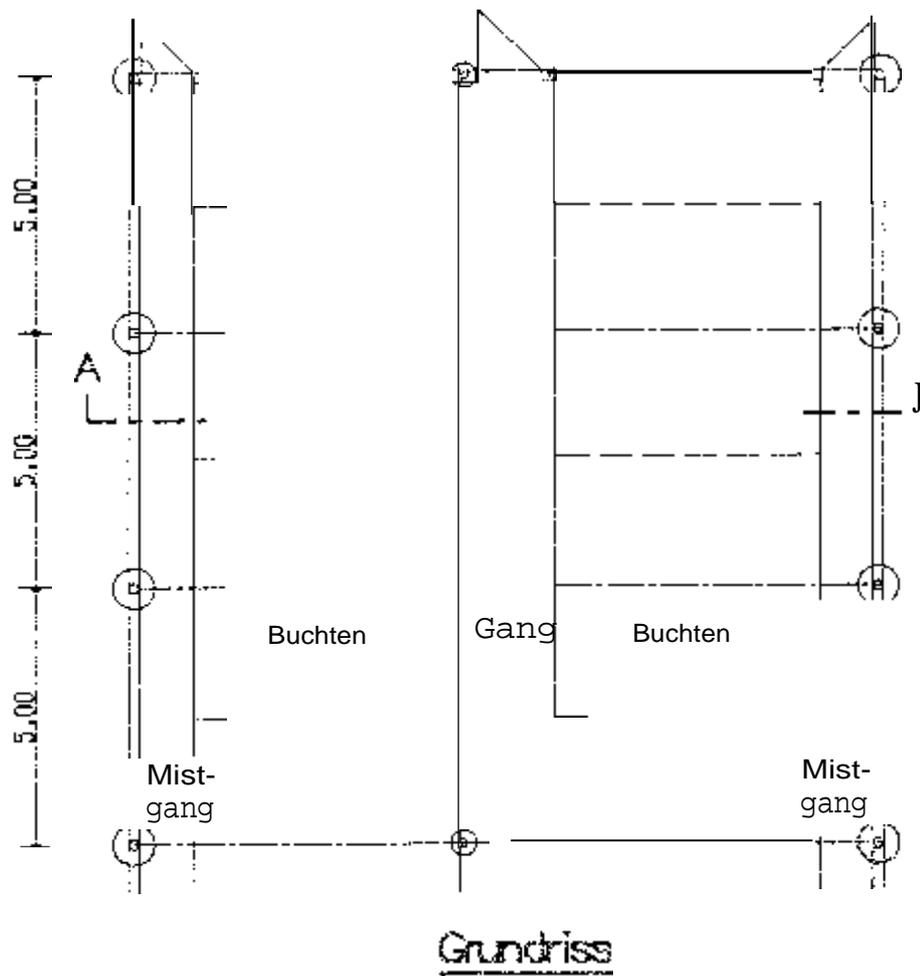
## Schrägmiststall

Ein Vorbild für das Schrägmistverfahren ist in Schweden zu finden. Seit 1988 werden an der Universität in Braunschweig Versuche [8,9] durchgeführt. Nochmals weiterentwickelt wurde das Verfahren für BAL Gumpenstein [2]. Der planbefestigte Boden dieses Systems hat ein Gefälle von 8-10 % auf (Abb. 4). An der hohen Seite befindet sich eine Strohraufe (Stababstand bei Häckselstroh 8 cm und Langstroh 10 cm), aus der sich die Schweine selbst bedienen und gerne gehen können. Neben der Raufe steht ein Futterautomat. Die Liegezone befindet sich im mittleren Buchtenbereich, der teilweise durch eine Abdeckung geschützt ist. An der "Talseite", wohin das Stroh durch die Bewegung der Tiere allmählich fließt, legen die Schweine den Mist an. Stroh und Kot werden durch die Buchtentrennung in zwei tieferliegenden

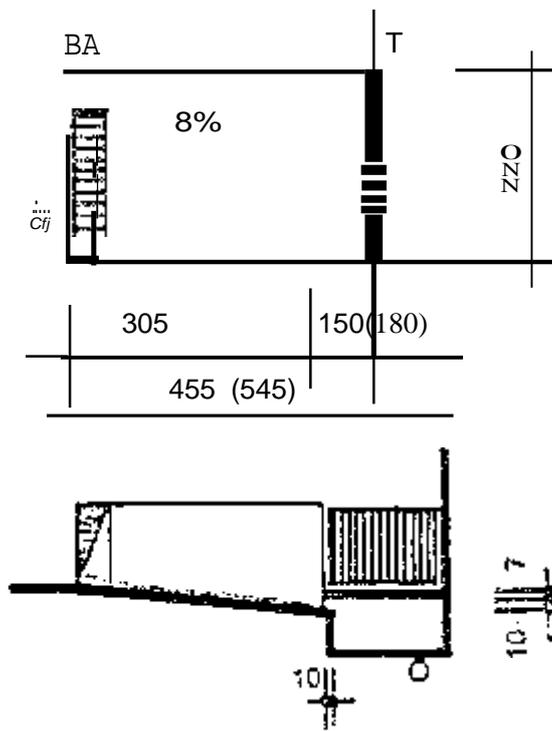
Reihen immer vor allem zu sammeln und zu entfernen. Diesem Problem kann durch eine regelmäßigen Reinigung des Mistganges vermieden werden. Deshalb wurde das System BAL Gumpenstein um einen angedachten Mistgallenboden am Mistgang erweitert (Abb. 5). Diese Maßnahme führt zu einem erheblichen Reduzierung des Mistbedarfs von etwa 0,3 kg auf 0,1 kg pro Tier und Tag. Die Bodenflächenfläche liegt bei 1 m<sup>2</sup> pro Mastplatz.



**Schnitt A - A**



4: Schrägblech für Mastschweine



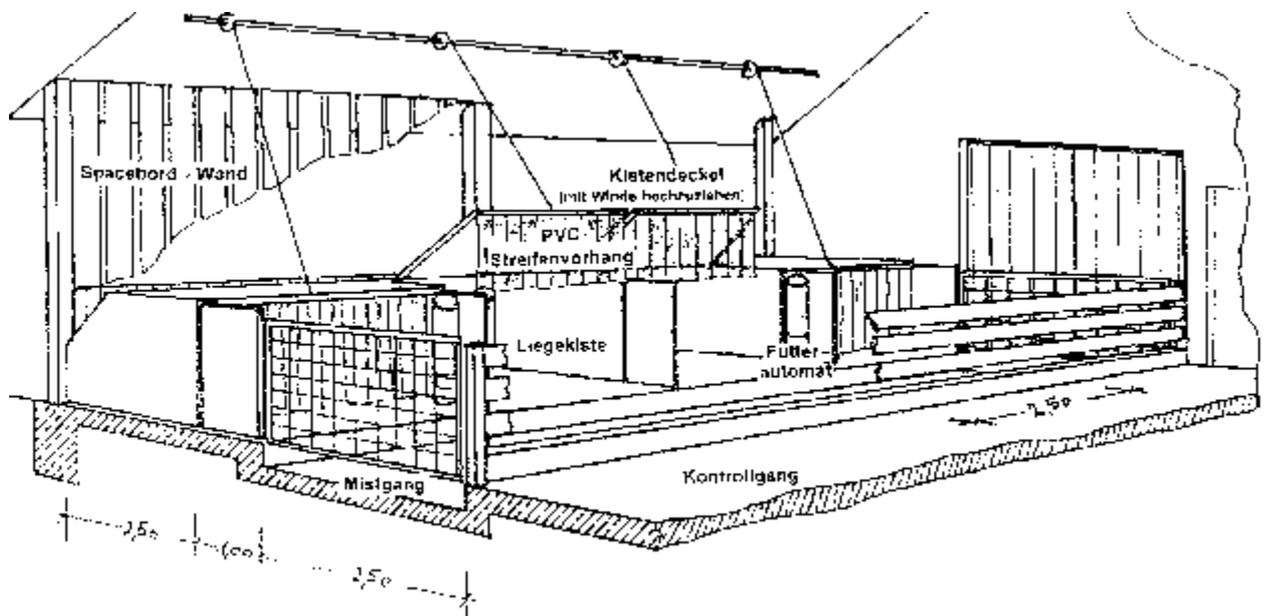
Maße 10 (12) Mastschweine  
 = Breifutterautomat  
 T = Nippeltränke  
 = Strohraufe

5: Zweiflächen-Schrägbodenbucht für Mastschweine mit angehobenen Spaltenboden am Mistplatz (nach BARTUSSEK 1993)

### Kistenstell

Im Kistenstall werden Klimaansprüche ohne künstliches Verhaltenweisen der Schweine am besten umgesetzt lassen sich  
 3 Bereiche unterscheiden (Abb. 6 und 7). Der Liegebereich Ruhe  
 kiste sollte so beschaffen sein, daß ein Kleinklima nach der Schweine entsteht. Bei einer Kistenhöhe  
 Liegeflächenangebot von etwa 0,4-0,5 m<sup>2</sup> pro Schweine  
 abgegebene Körperwärme ausreichend, um Schweine  
 raturen im Kisteninneren zu schaffen. Die Kiste  
 einfach erstellt werden. Die Kiste  
 Luftqualität. Um die Luftqualität zu verbessern, sollten Lüftungsschlitze nach  
 Zu-/Ausgang der Kiste vorgesehen werden, die die Kistendeckel be  
 festigt sind. Dieser Bereich ist für den sichtlichen Tierkontakt  
 über eine zentrale Winde angehoben

Der etwa 1 m breite Freßbereich  
 bretterten Buchtenwänden schließt sich dem Liegebereich an.  
 satz zu den beiden anderen Buchtenzonen ist der eingestreute  
 Mistbereich mit Schweinegitter ausgestattet, so daß hier Kontakt  
 barbuch hergestellt werden kann. Aufgrund



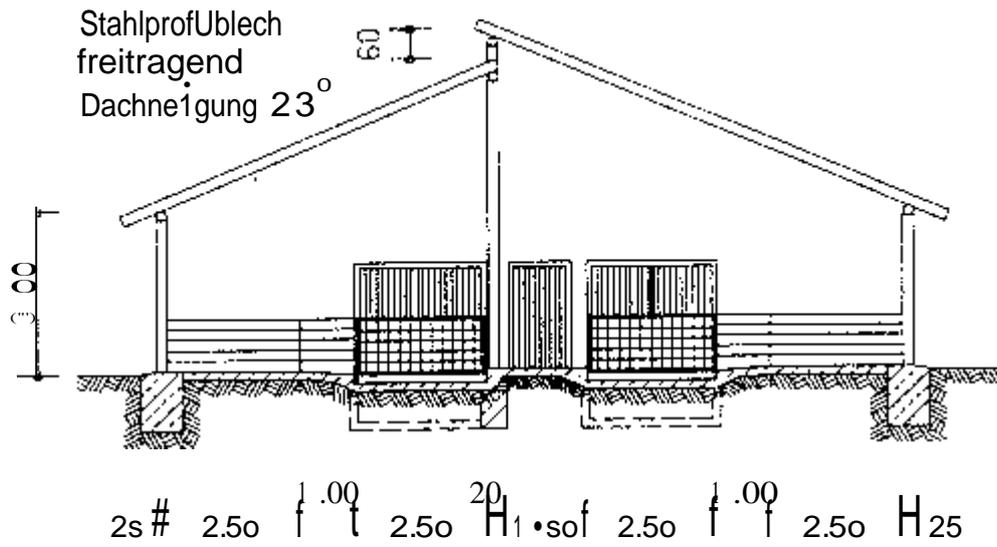
6: Schematische Darstellung von Buchten im Stall (a nach WIEDMANN [17])

kisten kann auf ein geschlossenes Stallgebäude verzichtet werden. Die als Spaceboard ausgeführten Wände lassen sich wegklappen und schaffen im teilinneren Außenklimabedingungen.

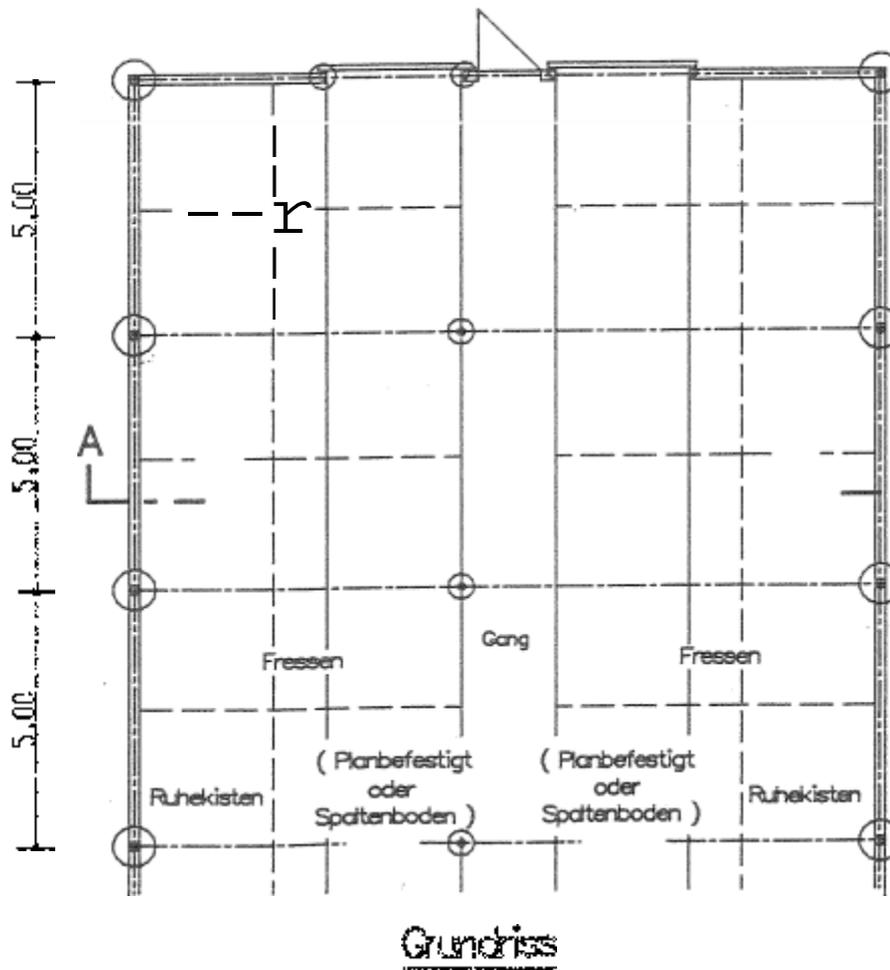
mi re es e 2 mal m  
Wassnerren der Schweine mobil mit r. lie  
ßend wird du n ns ng re r e rliche roh-  
bedarf liegt bei etwa 0,2 pro rund

#### 4. Verfahrensvergleich

Die wesentlichen Gesichtspunkte der Vorzüglichkeit eines Haltungssystems sind der Investitionsbedarf, der Arbeitszeitbedarf und die Verfahrenskosten. Zur vergleichenden Beurteilung der drei dargestellten Systeme werden einheitliche Gebäudekonstruktionen mit gleichen Grundflächen unterstellt. Die Inneneinrichtung und Verfahrensabläufe können sich unterscheiden. Bestandesgrößen wurden 480 und 960 Mastplätze gewählt.



Schnitt A - A



7: mit Ruheliegen für Mastschweine

### 4.1 Investitionsbedarf

Bei der Berechnung des Investitionsbedarfs wurden folgendermaßen vorgegangen. Auf Basis von Untersuchungen der Bauern und Inneneinrichtung wurde der Investitionsbedarf eines m<sup>2</sup>- und -meterlaufes und umgerechnet nach den Bereichen Allgemein, Unterbau, Oberbau, Inneneinrichtung und Fütterungstechnik berechnet und auf die erforderliche Bestandesgröße umgerechnet. Ermittlungstechnik siehe enthält. Abbildung 8 zeigt das Ergebnis dieser Kalkulationen.

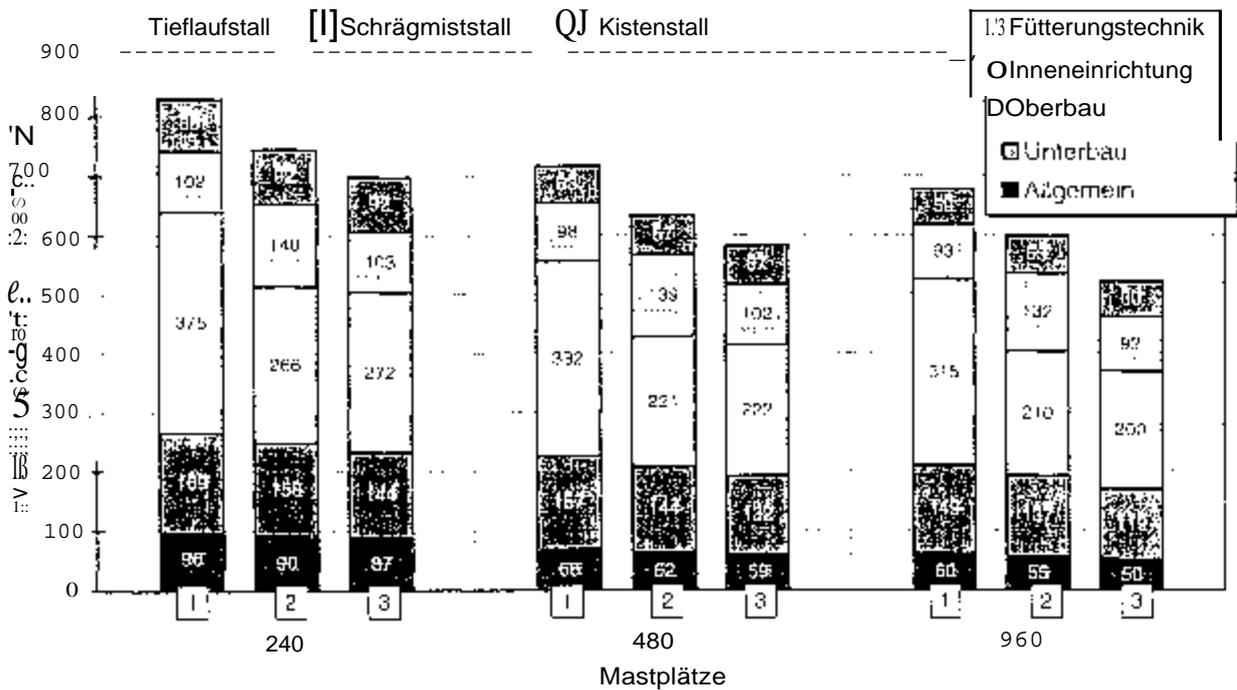


Abbildung 8: Investitionsbedarf je m<sup>2</sup> Mastfläche in DM

Einer Bestandesgröße von 240 Mastplätzen muß man sich für die drei Varianten mit einem Investitionsbedarf zwischen 700 und 800 pro Mastplatz entscheiden. Dabei ist der Tieflaufstall am teuersten und der Kistenstall am preiswertesten. Mit Verdoppelung der Bestandesgröße auf 480 beträgt die Oression etwa 100 DM pro Mastplatz und bei einer weiteren Verdoppelung 80 DM. Der Mehrbedarf des Tieflaufstalles ergibt sich nahezu ausschließlich aus den Kosten für die Fütterungstechnik und die Inneneinrichtung.

Einfache Gebäudekonstruktionen sind ebenfalls möglich. Es können zeigen, daß unter Umständen eingeworfene Wände einbringen können.



Investitionen mit geringen unter Umständen Mastplätzen sind möglich. Dies belegen tatsächlich errechnete Einzelbeispiele.

#### 4.2 Arbeitszeitbedarf

Verfügbare Arbeitskraft zum Arbeitszeitbedarf in der Mastschneiderei hängt von der mechanisierungsstufe und berücksichtigt neuere Verfahrensvarianten nicht. Die in der Tabelle 2.15 angegebenen Werte zu Stroh- und Mistarbeiten liegen zwischen 0,6 und 0,9 AKh pro Mastplatz und Jahr. Die Abhängigkeiten sind mit der Strohbergung, dem Einstreuen und dem Mist- und Jaucheausbriingen zu verdeutlichen. Die Arbeitsgänge sind in der Abbildung 9 dargestellt. Die Arbeitszeiten für das Einstreuen und Entmisten sind in der Abbildung 9 angegeben. Die Arbeitszeiten für das Mist- und Jaucheausbriingen wurden für die Berechnung angenommen.

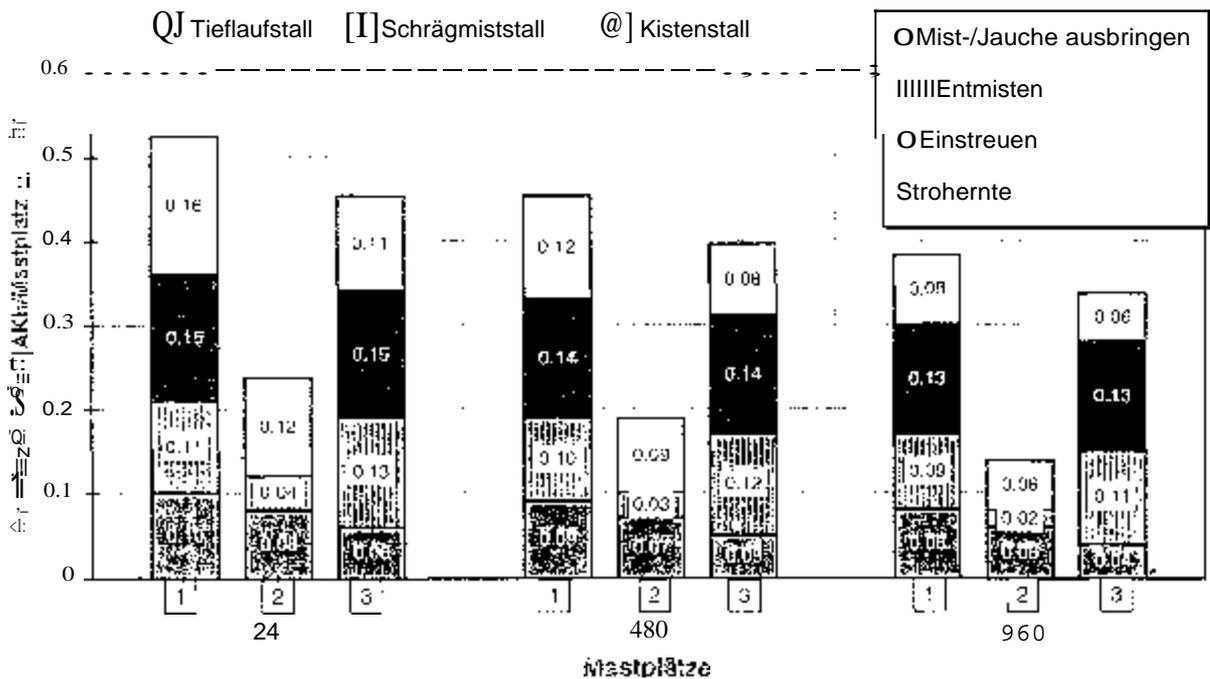


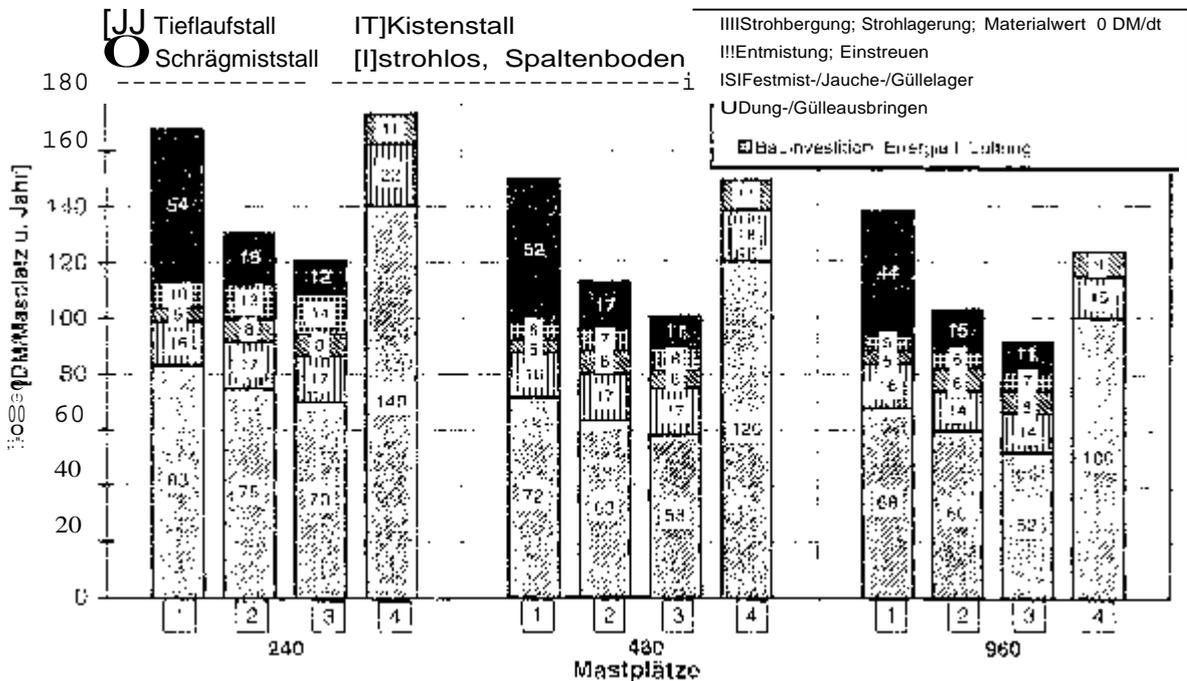
Abbildung 9: Arbeitszeitbedarf in der Schweinemast für die Stroh-Mist-Kette

Die Tabelle 2.15 zeigt die Arbeitszeiten für die Stroh-Mist-Kette in der Schweinemast bei guter Mechanisierung im Tiefaufstall im Jahr 2000 mit 0,3 AKh pro Mastplatz und Jahr anzusetzen. Im Schrägmiststall ist der Einsatz der Einstreueinrichtung bei einer automatischen Miststrieberanlage sinnvoll, wo die Arbeitszeit auf 0,15 AKh pro Mastplatz und Jahr sinkt.

astpl und J r eingewe n können. Zu beden n daß  
 rend des Einstreuo an h g auch n trol n hrt  
 we n, e stroh ser Ha ng nen en Arbe ang er-  
 rn.

4.3 e re n

Die ng durch Stroh in r ineh altung  
 berücksichtigt die Kosten der Stroh y und -1 agerung, des Einstreuens  
 und E Bauinvestitionen und der Mist-/Jauche-/Güllelagerung  
 und -ausbringung. Um die Verfahrenskosten der eindestreuten Haltings-  
 systeme mit m n zu  
 können, wu angenommen, e er in  
 zahlreichen nungen in r fin n i einer  
 standesgröße von 240 Mastplätze n si 1100 D  
 und bei 960 Mastplätze 900 DM. Hinzuge n n 10 DM pro Mast-  
 platz und Jahr für Energiekosten, r gsl Das E ebn d r  
 u n nungen ze 10.



10: Spezifische Kostenbelastung durch Stroh in r Mastschweinehaltung

günstig Verfahren zur Erzeugung von Mastschweinen mit niedriger spezifischer Flächenbelastung von ca. 120 DM pro Mastplatz und Jahr im Kistenstall zu sehen. Der Schrägmiststall ist mit 10-15 DM höher zu bewerten als der Strohlöse Stall. Der Tieflaufstall ist trotz eines höheren Investitionsbedarfs im Gesamtverfahren nicht günstiger zu bewerten als die strohlöse Haltung im Strohlöse Stall mit Spaltenboden. Dies ist auf den hohen Stroharf und der daraus resultierenden Lastung zu zurückzuführen, auch wenn der Materialaufwand geringer ist. Werden hier aber 5 DM/dt angesetzt, so ergibt sich die Investition im Tieflaufstall um 8 DM im Strohlöse Stall um 5 DM im Kistenstall um 4 DM.

Diese Ergebnisse zeigen, daß ein Maststall nur dann rentabel gegenüber anderen Verfahren ist, wenn die Investitionsdauer gering sein kann. Der jährliche Anteil der Betriebskosten sollte 20-30 DM je Schwein nicht übersteigen. Dagegen liegen die Kosten des Schrägmiststalls und des Tieflaufstalls aufgrund des deutlich niedrigeren Stroharfs noch erheblich günstiger als die strohlöse Haltung. Um die Rentabilität zu erreichen, dürfte der Investitionsbedarf für strohlöse Haltung je Schwein nach Betriebsgrößen nur zwischen 8 und 9 DM liegen.

## 6. Zusammenfassung

Die strohlöse Haltung von Mastschweinen in Mastställen ist in der BR-Deutschland als Standard anzusehen. Niedrige Futterkosten, niedrige Baukosten, höhere Umweltschonung und steigendes Verbraucherbewußtsein verbessern die Marktchancen von "Strohschweinen". Als gut mechanisierbare Haltungssysteme kommen der Tieflaufstall, der Schrägmiststall und der Kistenstall in Frage. Für diese Stallformen werden die wirtschaftlichen Stallbauvarianten dem Strohlöse System mit Rundhöfen vorgestellt.

Die Berechnungen zeigen, daß der Investitionsbedarf für die vorgestellten Mastställe bei einer Bestandesgröße etwa zwischen 100 und 820 DM pro Mastplatz liegt. Der Kisten- und der Schrägmiststall schneiden dabei günstiger ab als der Tieflaufstall. Auch unter Einbeziehung der Betriebskosten, die den höheren Investitionsbedarf der eingesetzten Systeme von 0,5 bis 0,7 AKh/Mastplatz u. Jahr ausgleichen, ist der Strohlöse Stall

und Schmiststall r zu bewerten als die stroh se Ha ng und der  
Tiefstlaufstall, m si vor al m r hohe roh d als kosten-  
steigernd auswirkt.

## 1. Literatur

- [1] AUSSCHLUSS DER ERZEUGERRINGE, VEREINIGTE INFORMATIONEN  
SYSTEME TIERHALTUNG W. V. (VIT): Berichte aus Verden, 1994
- BARTUSSEK, H.: In der Schweinemast: Verdrängen Schrägböden d  
Vollspaltenbucht? Traktor aktuell, 1993, H. 2, S. 22-25
- [3] BOND, T. E.; KELLY, C.F.; HEITMANN, H.: Heat re m ne.  
Agric. Engin. 33, 1952
- B a h Bui  
Progress 102, 1990, S. 9-13
- BUCHENAUER, D.; LUFT, U.,  
eliminative behavior of piglets GHAVVOGEL, A.: Inv on e  
Appl. Anim. Ethol. 9, 19
- CIELEJEWSKI, H.: Besseres Stallklima - bessere Leistung bei -inen?  
Landtechnik 43 (1988) H. 9, S. 365-387
- ERNST, E.: Die Bedeutung von Stroh für die Haltung von Mastschweinen.  
Betriebswirtschaftliche Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Schleswig-  
Holstein, 1995, Nr. 480
- [8] GEBBE, N.: Schweinemast auf  
8, S. 54-56 10% Gefälle. DLG-Mitteilu n 1 (1 1) H.
- ESSE, D.: Einstre , aber icht ausmisten Top agrar,  
H S28 uen n 1 , H. 1, S.
- [10] KAUFMANN, R; MEIER, U.; VAN CAENEGEM, L; WEBER, R.: Funktion des  
Kompoststalles in einem Offenfrontstall für Mastschweine. Landwirtschaft  
Schweiz, 1993, Band 6, S. 69-74
- ] KTBL-Taschenbuch LANDWIRTSCHAFT bekaufkulation  
[ 1 Münster-Hiltrup, 1994/95, 17. Auflage Datenf e Betrie
- [ 2] KTBL: Haltungssysteme Mastschweine, 1989, KTBL-Schrift 335
- [13] EHNERT, H.: Erfahrungen mit der Tiefstreu. top agrar, 1992, H.  
S25
- [14] MOLLET, P.; WECHSLER, B.: Auslösende Reize für das Koten und Harnen  
bei Hausschweinen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1990.  
Darmstadt, 1991, S. 150-161 (KTBL-Schrift 344)

- [1] F.: Kosten S emast in r-  
kraftbelüfteten Ställen. Landtechnik, 1 , H. 2, S. 103-104
- [16] .. .. , H.H., N in:
- [1] u n lkosten. rar, 1 , H. 5,  
S. S14-S17

## Umweltbelastungsspielräume im Rahmen des Immissionsschutzgesetzes

Hans-Dieter Isig

### 1. Grundsätze des Bundes-Immissionsschutzgesetzes

Das seit dem 1. April 1974 gültige Immissionsschutzgesetz hat den Zweck, vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen und erheblichen Belästigungen zu schützen. Dieser Zweck des Gesetzes ist auch in der neuesten, im wesentlichen am 01.09.1990 gültigen Fassung vom 14. Mai 1990 [1] weitgehend gleich geblieben. In folgenden Punkten präzisiert worden.

Wörtlich heißt es in § 1: "Zweck dieses Gesetzes ist es, den Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Güter vor schädlichen Umwelteinwirkungen und, soweit es sich um genehmigungsbedürftige Anlagen handelt, auch vor Gefahren, erheblichen Nachteilen und erheblichen Belästigungen, die auf andere Weise herbeigeführt werden, zu schützen und dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen vorzubeugen."

Umwelteinwirkungen im Sinne des oben zitierten Immissionsschutzgesetzes sind Immissionen zu verstehen, die nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen."

Bezogen auf die hier zur Diskussion stehende Fragestellung, insbesondere Schweinehaltung und die damit verbundenen Geruchsemissionen bedeutet das, daß die Schutzwirkung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes nur dann greift, wenn erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft auftreten bzw. auftreten können.

Speziell auf die mit einer Tierhaltung bzw. Schweinehaltung verbundenen Gerüche bezogen bedeutet das andererseits aber auch, daß z.B. in der Nachbarschaft durchaus Geruchsmissionen wahrnehmbar sein dürfen, sie dürfen nur nicht erheblich sein.

Eine zentrale Bedeutung kommt demnach der Frequenzabhängigkeit zu. Während man insbesondere bei Hall-Immissionen, und auf eindeutige, reproduzierbare Verfahren, muss insbesondere auf bestimmte Grenzwerte achten - z.B. innerhalb eines Monats südr, d.h., zwischen 6. und 22.00 Uhr 60 dB(A) und nachher, d.h., zwischen 22.00 und 6.00 Uhr 50 dB(A) - existieren für Gehege weder eindeutige Meßverfahren und noch viel weniger derartige Grenzwertemissionswertwerte.

Aufgrund des § 4 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes muss eine Bundesregierung mit Zustimmung des Rates, welche lagen einer Genehmigung im Bundes-Immissionsschutzgesetz dürfen. Dies wird in der 4. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchV) [2] geregelt. In der Anlage 1 zu § 4 Abs. 1 Nr. 1 BImSchV vom 24.03.1988 fallen "Anlagen zum Halten oder zur Aufzucht von Geflügel oder zum Halten von Schweinen mit:

- 1000 Hennenplätzen
- " 14000 Junghennenplätze
- " 14000 Mastgeflügelplätze
- " 7000 Truthühnermastplätze
- 700 Mastschweineplätze
- 250 Sauenplätze

oder mehr" unter die Genehmigungspflicht nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz und den in der Anlage 1 zu § 4 Abs. 1 Nr. 1 BImSchV beschriebenen Genehmigungsbedingungen fallen.

Aber auch für Anlagen, die nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz nicht genehmigungsbedürftig sind, mit weniger als 700 Mastschweineplätzen, die nach wie vor einer baurechtlichen Genehmigung bedürfen, sind nach § 22 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes für die Erhaltung und den Betrieb derartiger Anlagen einige Anforderungen zu stellen, "die nach dem Stand der Technik vermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen verhindern bzw. unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränken" und außerdem für eine ordnungsgemäße Beseitigung der beim Betrieb derartiger Anlagen entstehenden Abfälle sorgen sollen.

Das bedeutet, daß auch an derartige, nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz nicht genehmigungsbedürftige Anlagen, z.B. für die Herstellung von Produkten aus einem bestimmten Rohmaterial, bestimmte Anordnungen zu treffen sind, die die als Beispiel gewählten Geruchsmissionen verhindern oder ein bestimmtes Maß beschränken. Demnach kommt es für die Geruchsmissionen auch nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen auf dem Gebiet der Erzeugung von Produkten, wo es im öffentlichen Sinne für den menschlichen Gebrauch ein reproduzierbares Maß festgelegt

es sich um ein Gas als Hauptbestandteile zu vermeiden und Emissionen aus Verbindungen aus. Dies sind Beispiele für Lackiervorgängen, Lösungsmittelmischungen oder bei Verbrennungsvorgängen die Schwefeldioxidmissionen. Hier geht es um die Durchführungsverordnungen zum Bundes-Immissionsschutzgesetz eindeutige Grenzwerte an, die nicht überschritten werden dürfen.

Bei der Beurteilung können das u.U. die Monitoringstationen, wenn bereits darauf zurückzuführende Schäden festgestellt worden sind oder für ein Gebiet darauf zurückzuführende Schäden (gilt vorwiegend für nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz genehmigungsbedürftige Anlagen) zur Anwendung des Prinzips der Vorsohle zu erwarten sind.

Speziell für Monitoringstationen weisen das zum Bundes-Immissionsschutzgesetz gehörende Normierungen jedoch keine Grenzwerte auf, so daß auch dieses "hinaus", obwohl wesentlich einfacher meßbar als für "Geruch", in genehmigungsverfahren durchaus festgelegt sein können.

## 2. Abstandregelung nach Richtlinien und L

Da die Festlegung der Ebene für ein Geruchsereignis einerseits der Wahrnehmung nicht durch ein festes Maß und andererseits der Messung geklärt werden können, versucht man mit Hilfe von Messungen, hierfür hilfsweise einen Anhaltswert zu erhalten. Dies baut auf der Erfahrung auf, daß je weiter eine Geruchsquelle von einem Standort entfernt ist, umso weniger an diesem Standort die Verunreinigung der Atmosphäre i.d.R. zu registriert werden wird.



enü au hn sern im n rei nnen  
d aus m ramm r VD -Ai linie 1 erm n nde  
s eH ve ngert we

Unabhängig davon ist erfahrungsgemäß die Geruchsbelastung mit deutlich geringeren Emissionen verbunden als z.B. die Geruchbelastung, daher können nach VDI-Richtlinie 3471 bei Geruchbelastung der mit einem vorgegebenen Berechnungsschlüssel berechnete Zuchtsauenbestand ausgedrückt in GV, halbiert werden und das resultierende "halbierte" Bestand ist im Abstandsdiaagramm entscheidend.

Diese Berechnungen werden für den Immissionsbereich gemäß der Verordnung über die Abgrenzung des Immissionsbereichs (Immissionsbereichsverordnung - TA-Luft) in der deutschen Fassung vom Februar 1986 [3]. Die in Abb. 2 angegebene Kurve ist im Prinzip identisch mit der Kurve in VDI-Richtlinie 3471, wo die Umrechnung von Großvieheinheiten - auf die Sauenplätze bezogen - die Umrechnung von Sauenplätzen auf Mastschweineplätze bzw. Legehennenplätze ein Umrechnungsschlüssel vorgegeben ist.

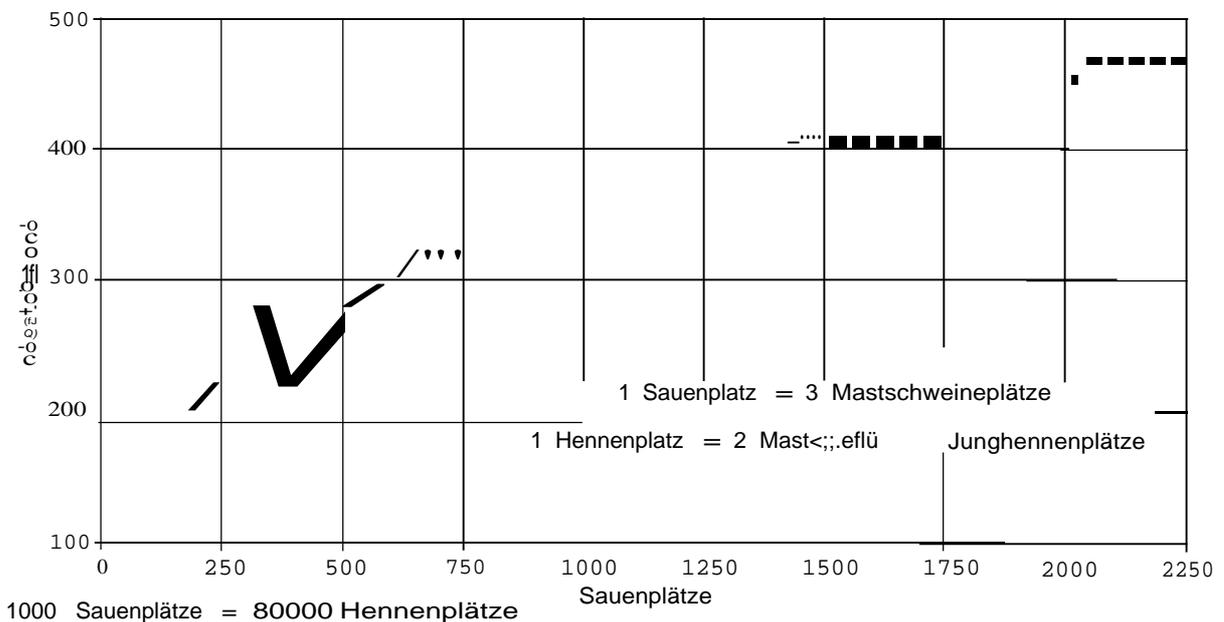


Abb. 2: Abstandskurve nach TA-Luft (Ort 5)

Diese Anforderungen in der Verordnung gelten gegenüber der nächsten Wohnbebauung voran in einem Bebauungsplan festgesetzter Wohnbebauung und sind nur dann zu unterschreiten, wenn das "geruchsintensive" Gas in einer Gasreinigungsrichtung behandelt wird. Zwischen

h es sich doch ehend durchge daß au andere Geruchsmin-  
derungsmaßn men- ohne "Abgasrein ung"- als gleichwertig ana g ihrem  
eruchsmin rungsgradane n we n.

Die Abstandskurven r VDI-Richtlinie 1 -ebenso die der VDI-Richtlinie  
3472 (Tierhaltung Hühner) ruhen seinerzeit durchg h n  
Begehungen an diversen nen man die sschwellene r-  
nun n bestimmt hat. N g n bestimmt hat. N r R in n  
sind e bei den Begehungen erm n rungen mit  
einem e prechenden sch ( n wo n und  
e eser e rundege f r die Abstandskurven. Die  
E ebn sse der seinerzeit du g h n Begehungen und vor allem auch  
ihre swe ng he im einzelnen ni mehr vol ieh

Auf jeden Fall ist die Verdopplung o r Vergrößerung ner in end ner  
Weise festgestellten Geruchsschwellenentfernung keh im Sinne s  
Bundes-Immissionsschutzgesetzes, das bekanntlich ja nur gegen eine  
e Beeinträchtigung Schutz bietet. Man n er giseherweise  
ni ne (Geruchsschwellen-) Entfernung, in der n nsgemäß ein  
bestimmter eruch gerade wahrnehmbar bzw. identifizierbar ist vergrößern  
d.h., n eru noch weiter u r die Wahrnehmungsgrenze verünnen -  
und n diese vergrößerte E s e n Mindestabstand  
deklarieren, ohne sich Gedanken darüber zu machen, in welcher E rnung  
r i we her Häufigkeit die Wahrnehmung nes m n eruches  
in eine li e Beeinträchtigu "umsch en n

Die VDI-Ric linie 3471 - e nso e die VD -Ric linie 3 beschäftigt  
zwar lt. ihrer jeweiligen Überschrift und n d n e nthalte nen  
"Vorbemerkungen" mit der Emissionsmin rung. Durch die n r  
Abstandskurven ist aber eindeutig die Verknüpfung zw sehen Emls onen und  
Immissionen he g hrt und her auch aß Hi m r den  
Immissionsschutz von r ngs- nehmigungspraxis  
eingesetzt

Nahezu unabhängig von n n ese Abstände  
jedoch auch häufig von r "N s verm licher r  
tatsächlicher Rechtsanspruch be n . Dies verursac u.U. e rec nde  
Streitig n mit al n daraus sich e rgebe n nsequenzen.

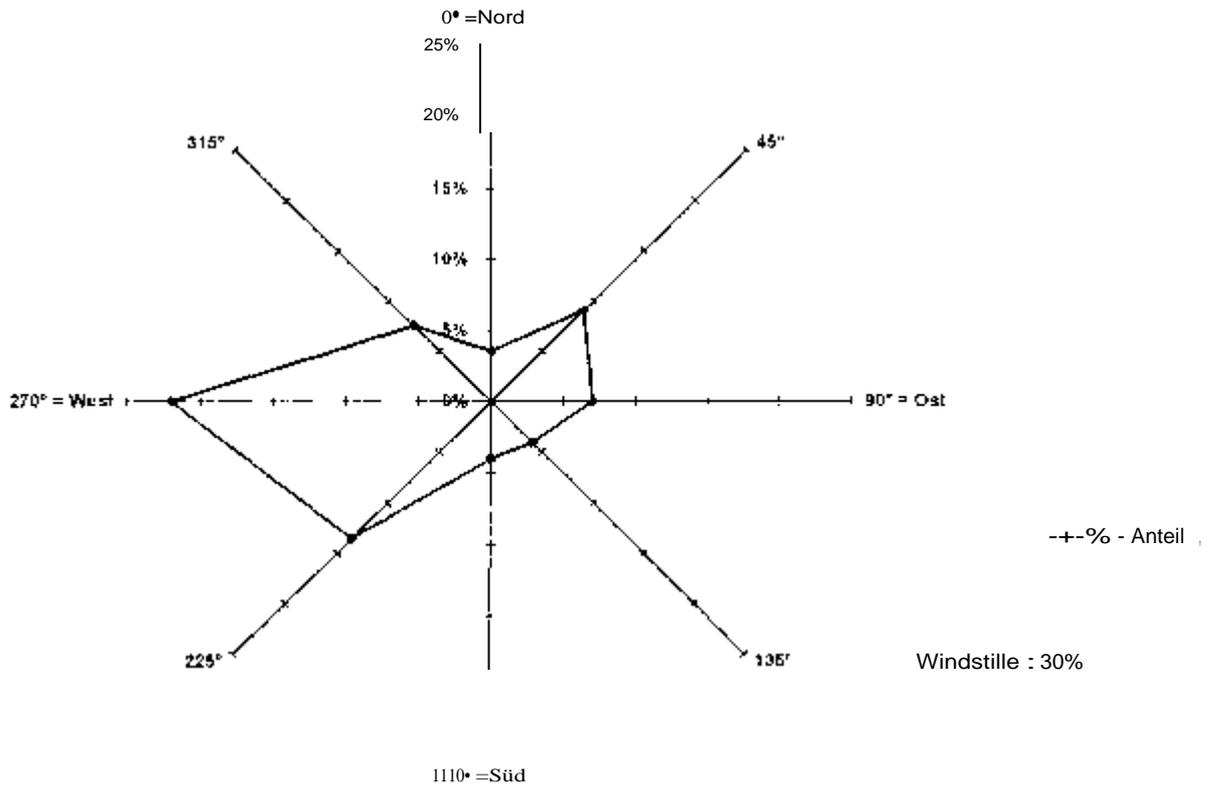
Unabhängig von der Tatsache, daß einige Einflußfaktoren der weinehalten-  
gen in der Punktierung der VDI-Richtlinie 3 1 u.U. eine zu  
geringe oder zu hohe Wichtung erhalten haben, ist es i.d.R. relativ einfach,  
den max. anrechenbaren Wert von 100 Punkten zu erreichen. Das bedeutet  
daß es auch für ein bestimmtes Stallmaß mit einer bestimmten  
einstufigen, der nach der Abstandskurve 01-Ri 3 1  
geringst-mögliche Abstand zur Nachbarschaft bzw. zu einer  
in der Nachbarschaft erzielt wird. Es wäre leichtsinnig, dies nicht im  
Planungsstadium einer Neuaufbau- oder Erweiterungsaßnahme auch unter  
Aspekt möglicher zu berücksichtigender Risiken zu berücksichtigen.

### 3. Einflußfaktoren auf die Bewegung von Abluftfahnen

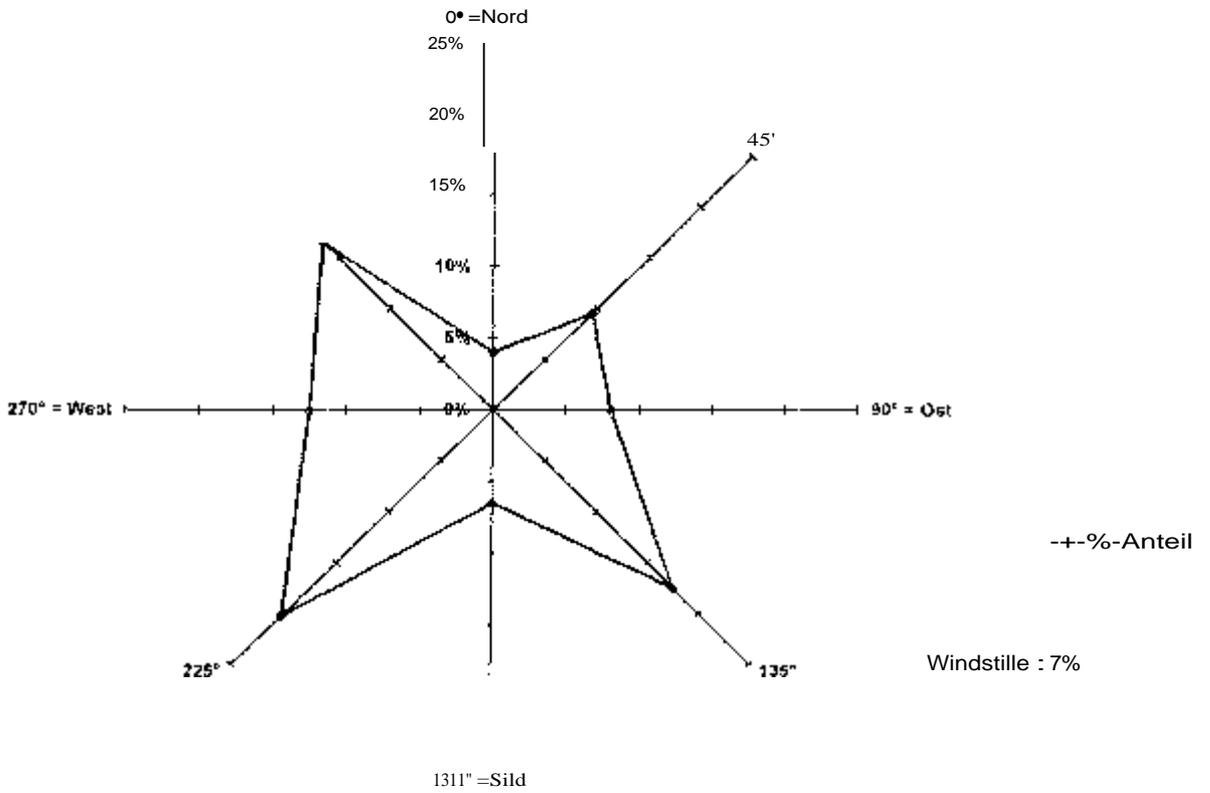
Grundsätzlich bewegt sich jede Abluftfahne immer mit dem Wind, wenn ein  
solcher vorhanden ist. Das bedeutet, daß, abhängig von der Windrichtungs-  
verteilung für den jeweiligen Standort, bestimmte Bereiche in der Umgebung  
einer Stallanlage bzw. eines Schweinebestandes betroffen sind.  
Diese Simulationen betreffen nicht nur die Stallumgebung, sondern  
nur die Stallumgebung.

Am Beispiel der Windrichtungs-Häufigkeitsverteilung für den Bereich Ansbach  
(Abb. 3) ist zu erkennen, daß ein Wohnhaus oder Wohngrundstück, das in  
nordwestlicher oder nördlicher bzw. südlicher Richtung von einem Stall-  
anlage liegt, grundsätzlich nur in durchschnittlich 5% der Fälle  
von aus dem Stallbereich betroffenen Schweinebeständen in der Stallumgebung  
betroffen sein könnte.

Anders demgegenüber verhält es sich mit der Stallumgebung in der  
Stallumgebung, auf den die langfristige Windrichtungs-Häufigkeitsverteilung der  
Wetterstation Nürnberg zutrifft (Abb. 4). Hier würden in der Stallumgebung  
einem Stallbereich in der Stallumgebung in der Stallumgebung  
etwa 17 bis 18% der Stallumgebung in der Stallumgebung betreffen.



3: Windrichtungs-Häufigkeitsverteilung reich Ansbachn. Klima-atlas



Windrichtungs-Häufigkeitsverteilung Bereich Nürnberg. Klima-atlas

Das Beispiel der Windrichtungs-Häufigkeitsverteilung für den Bereich Landshut in Abbildung 5 zeigt deutlich die Abhängigkeit vom jeweiligen Standort - hier würden an einem nordwestlich bis nordliegend gelegenen Anbau aufgrund der durchschnittlichen Windverteilung nur zu 2 bis 3 pro Jahr die Emissionen über den Anbau hinaus betreffen. Die Schweinehaltung würde die Emissionen wahrnehmen können.

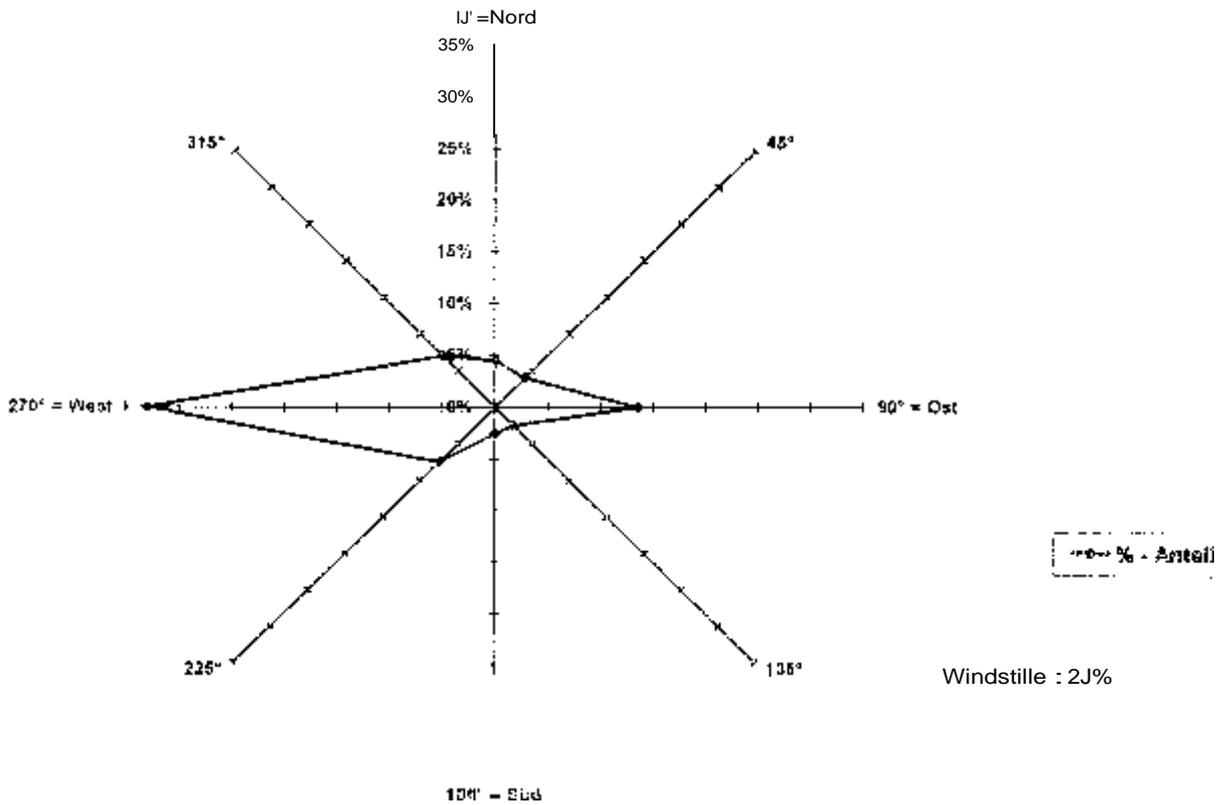


Abbildung 5: Windatlasrihtungs-Häufigkeitsverteilung für den Bereich Landshut. Bildn.

Die durchgeführte Untersuchung ergibt einen erheblichen Anbau von Emissionen.

Allerdings muß eine bekannte Windrichtungs-Häufigkeitsverteilung z.B. aus einem Klimaatlas [6] auch tatsächlich auf den Standort der Emissionsquelle übertragen werden.

Windrichtungsverteilungen insbesondere in der Landwirtschaft, hier insbesondere in der Windgeschwindigkeitsbereich, werden oft durch besondere Umstände z.B. in einem Klimaatlas für den jeweiligen Standort zu berücksichtigen.

den mit Westwinden zu rechnen, während an einem Standort 4 Kilometer südlich von Neu-Ulm Westwinde durchschnittlich nur zu 8,5 % der Jahresstunden auftreten. Die vorherrschende Windrichtung an diesem Standort ist Südwest. Bei einem Standort in der Nähe der Südrande des Bodensees, wie zum Beispiel bei Neu-Ulm im Bodenseegebiet, das in diesem Bereich von etwa Südwest nach Nordwest verläuft,

Das bedeutet, daß bekannte Windrichtungsverteilungen einer Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes nicht ohne Überprüfung der topographischen Situation auf den Standorten zur Diskussion stehen können.

Die oben beschriebene Verteilung der Windrichtungen mit langweiligen Winden, die in der Regel in den Gebieten der Alpen und im Alpenvorland, im Wald oder auch in Tallagen am Alpenrand und in den Gebieten der Alpen vorzukommen. In Zweifelsfällen muß hier im Rahmen einer geographischen Untersuchung des Deutschen Wetterdienstes für den Bereich der Alpen eine Untersuchung der Windrichtungen an den Standorten, wenn man zu einer möglichst weitgehenden Klärung der Windrichtungen kommen will.

Eine weitere Variante für nur wenige Stunden der Windrichtungsverteilung, wenn die Luft in der Bodennähe durch die Wirkung der Abluftfahnen bzw. -wolken, die sich in unmittelbarer Bodennähe bzw. direkt auf dem Boden entlang bewegen, lassen sich insbesondere bei Schwachwindlagen, die sich in der Bodennähe ausbreiten, im Raum vor dem Standort, nicht bzw. nur geringfügig prognostizieren.

Ein weiterer Punkt für die Bewegung einer Luftwolke in unmittelbarer Bodennähe spricht, ist die Tatsache, daß gerade bei Schwachwindlagen unmittelbar auf dem Boden kaum Verdünnungseffekte stattfinden. Das führt dazu, daß derartige "Abluftwolken" u.U. auch in weite Entfernungen größerer Ausdehnung als beispielsweise in der Abstandskurve für die Abluftwolke nie 31 Kilometer weit und nicht wahrnehmbar sind.

Eine zusätzliche - allerdings witterungs - Situation, in der die Bewegungsrichtung einer Abluffahne nicht prognostizieren läßt, sind relativ hohe Obertemperaturen bei gleichzeitiger praktischer Windstille. Unter diesen Bedingungen kann eine Abluffahne im Prinzip in jeder beliebigen Richtung abwandern und gleichzeitig läßt sich beobachten, daß zeitweilig und an wechselnden Positionen Teile einer Abluffahne auch aus größeren Höhen von etwa 20 bis 30 m über Erden wieder in Bodennähe, d.h., in unmittelbaren "Immissionsbereichen" heruntergedrückt werden.

Unter diesen Witterungsbedingungen, die i.d.R. zu gekennzeichnet sind, daß Tagesmittelwerte der Lufttemperatur oberhalb  $10^{\circ}\text{C}$  bei gleichzeitiger "Windstille", d.h., Stundenmittelwerten der Windgeschwindigkeit unterhalb etwa 0,8 m/s vorliegen, werden erfahrungsgemäß erhebliche Belästigungen subjektiv auch als besonders störend empfunden. Ein Beispiel dafür ist die Situation an einem warmen Sommertage.

Derartige Witterungssituationen liegen im südlichen Raum rund um die Aufzeichnungen der verschiedenen Wetterstationen in der warmen Jahreszeit zwischen Ende Juni und Mitte bis Ende September an dem Standort zwischen etwa 2 % und 7 % der Tage im Zeitraum eines für süddeutsche Verhältnisse "durchschnittlichen" Jahres vor.

Obwohl sich die Immissionsbelastung an reinen bestimmten Immissionspunkten in einer derartigen Situation nicht präzisieren läßt und zwei Isohnen an dem Immissionspunkt bzw. im Bereich der Immissionszone auch nicht während der ganzen Zeitdauer einer derartigen Witterungssituation vorhanden ist, können diese Anteile einer möglichen Immissionsbelastung im Sinne einer "worst case"-Abschätzung für eine Immissionsprognose benutzt werden. Hierfür ist der für den jeweiligen Standort gültige Zeit- bzw. Prozentanteil zu ermitteln für den betreffenden Standort gültigen Zeitanteil zu ermitteln. Damit erhält man einen (zwei Isohnen etwas überschätzten) Jahresstundenanteil, in dem am betreffenden Standort bzw. Bereich aus der betreffenden Immissionszone erhebliche Immissionen auftreten können müssen.

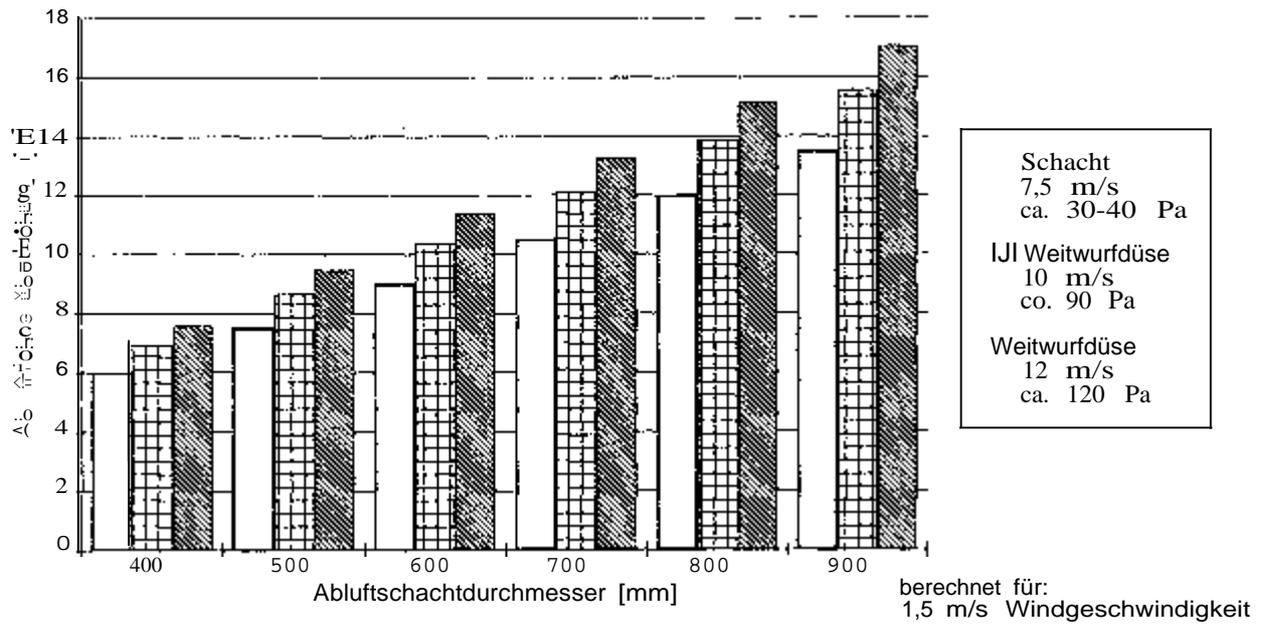
Der in den Windrichtungsvektoren angegebene "Wind" läßt sich für diesen Fall annehmen, da in ihm auch die "Windrichtung" in der jeweiligen Jahreszeit enthalten sind, in der warme, geruchs- und geschmackbeladene Luft durch den Auftrieb

Dieser skizzierte Weg zu einer Immissionsprognose, der eine Aussage über die Häufigkeit einer gleichartigen Verunreinigung an einem bestimmten Standort enthält, daß Geruchsemissionen bzw. die Abluftfahnen eines Stallgebäudes in die "reine" Atmosphäre überlassen werden dort verbleibend in jeweiligen Witterungsbedingungen auch "frei" ausbreiten können. Diese Annahme gemäß dann der Erfahrung, wenn beispielsweise die Abluft eines Schweinebestandes über eine entsprechende Kamine auch aus dem unmittelbaren Umströmungsbereich einer Dachfläche senkrecht nach oben austreten kann. Dafür reicht i.d.R. eine Abluftkaminhöhe, die rd. 1,5 m über dem Dachfirst des jeweiligen Stallgebäudes endet.

Die oft noch anzutreffenden Scheißeabdeckungen in Form von Dächern oder Netzen hindern den senkrechten Abluftaustritt ebenso wie die sich V-förmig ausbreitenden und sorgen dafür, daß unter ungünstigen Witterungsbedingungen die Abluftfahne wieder auf die Dachfläche "heruntergedrückt" wird und von dort an irgendeiner Gebäudeseite oder in unmittelbarer Nähe gelangt. Bei oben offenen Kaminen kann möglicherweise auftretende Regenwasser einfließen und den sog. Detektor- oder Mischlufthauben verunreinigen.

8 m in Form von sog. Weitwurfdüsen zur Erhöhung der Luftgeschwindigkeit und damit zu einer verstärkten Überhöhung der Abluftfahne (Transport in "höhere" Luftschichten) wird die Wirkung i.d.R. überschätzt, wie u.a. auch aus Abbildung 6 hervorgeht.

Die in Abbildung 6 berechnete Abgasfahnenüberhöhung nach VD 3782 [7] gilt für sog. "kalte" Luftströme, d.h., die die Temperatur in nahezu gleich der Ablufttemperatur, wie es im Sommerbetrieb normalerweise der Fall ist. Bei gegenüber der Außentemperatur niedrigerer Temperatur (Winterbetrieb) ist insgesamt mit geringerem Auftrieb die Abgasfahnenüberhöhung bei gleichen Windgeschwindigkeiten i.d.R. geringer (warme Luft steigt nach oben).

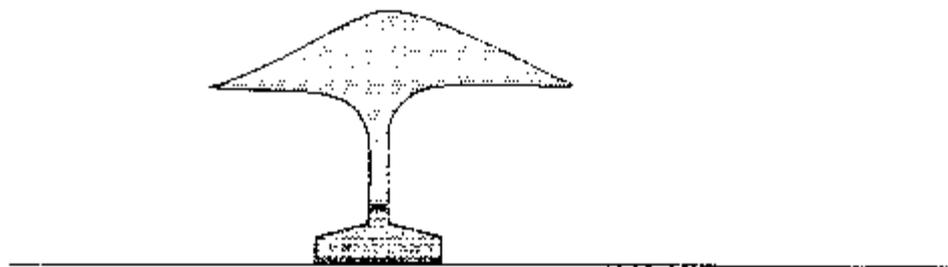


6: Abluftkaminöffnung in vertikalem Luftabblasen VDI 2

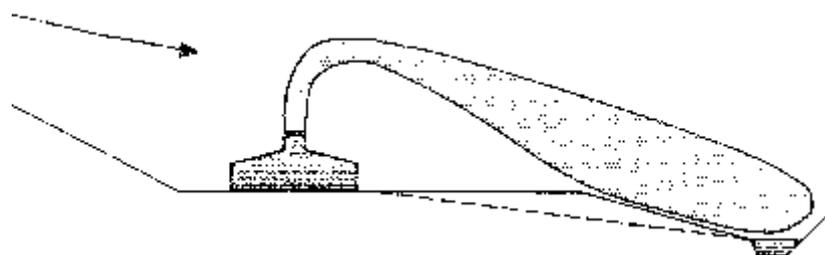
Die üblicherweise ausreichende Kaminhöhe von rd. 1,5 m über dem Dach reicht aber nur dann aus, wenn sich in unmittelbarer Umgebung bis zu einem Abstand von etwa 30 m keine Gebäudeteile oder sonstige mit höheren Dachfirsten als das betreffende Stallgebäude vorhanden sind. Ist dies der Fall, muß die Kaminhöhe so gewählt werden, daß sie aus diesen anderen Dachfirsten um etwa 1,5 m überragt, um unter den üblichen Bedingungen i.d. R. eine freie Abströmung zu gewährleisten und ein "Herunterdrücken" der Abluftkamin in unmittelbarer Bodennähe zu verhindern.

Eine in unmittelbarer Nähe des Stallgebäudes bzw. seiner Abluftkamin befindliche Gruppe "dichter" Bäume - deren Wipfelhöhe oft bis 30 m erreicht - verhalten sich genauso negativ auf die freie Abströmung der Luft aus. Die in Genehmigungsbescheiden oft geforderte Eingrünung von Neubauten - insbesondere im Außenbereich - kann also durchaus im Sinne des Immissionsschutzes kontraproduktiv sein, wenn nie darauf geachtet wird, daß die Eingrünung nur aus solchen Sträuchern oder Büschen erfolgt, die auch nach ihrer Reife die Höhe der Kaminhöhe über dem Stallgebäude nicht überragen.

Neben diesen Einflußfaktoren auf die Ausbreitung bzw. Verdünnung einer Abluft gibt es jedoch noch weitere, vornehmlich durch die Topographie oder auch die Geländeformen in der Umgebung, die eine besondere Wirkung haben können. Diese sind in den folgenden Abbildungen dargestellt. [1] In der Abbildung 7 ist eine unregelmäßige Geländeform dargestellt, die eine schwache, hangabwärts gerichtete Luftströmung im Bereich der Abbildung 7 eine Luftfahne in die leese Richtung der Geländeform drücken. Dieser Einfluß wird noch verstärkt, wenn sich in dieser Geländeform ein Wasserlauf befindet, wobei ein üblicherweise als Rinne anzusehender Wasserlauf keine Rolle spielt - um den verbleibenden Effekt zu erzeugen, muß der dort befindliche Bach oder Flußlauf auf einer Seite etwa 5 cm tiefer als auf der anderen Seite sein.



Stabile Luftschichten, Dunstglocke über der Geruchsquelle

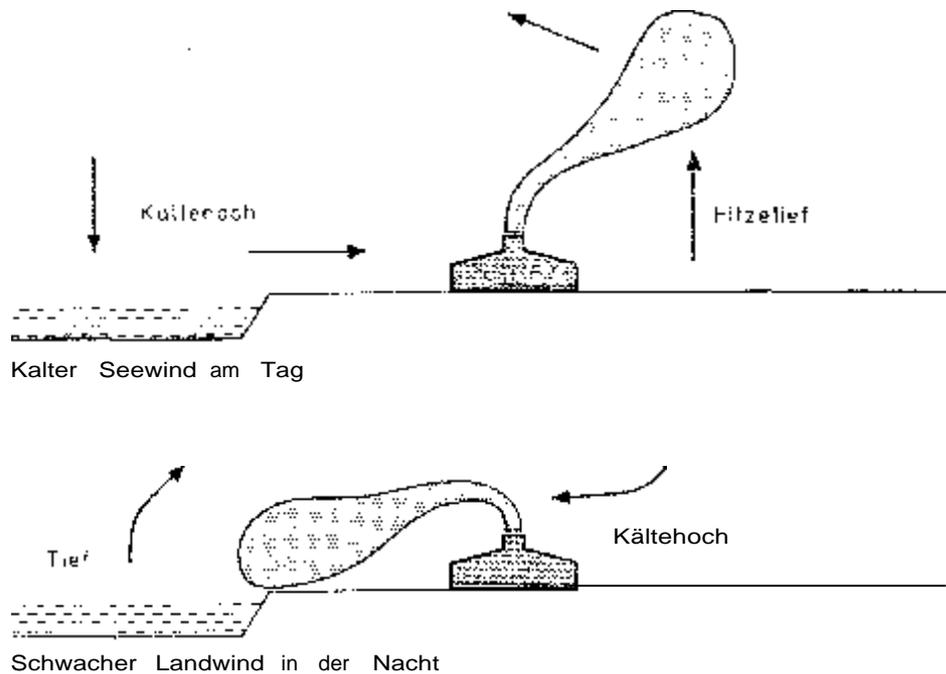


Verlagerung der Geruchsschwaden längs einer Geländerinne

7: Die Abbildung zeigt die Ausbreitung der Geruchsschwaden in einer Rinne.

Abbildung 8 zeigt die Ausbreitung der Geruchsschwaden in einer Rinne. In diesem Fall ist die Rinne tiefer als die Geruchsquelle, was zu einer Verlagerung der Geruchsschwaden in die Richtung der Rinne führt. Dies ist durch die gestrichelten Linien und Pfeile verdeutlicht. In der Abbildung 8 ist die Rinne tiefer als die Geruchsquelle, was zu einer Verlagerung der Geruchsschwaden in die Richtung der Rinne führt. Dies ist durch die gestrichelten Linien und Pfeile verdeutlicht.

flächen z.B. in der Größe eines Feuerlöschteiles oder auch in einerer und vor allem flacher Fischweiherr.

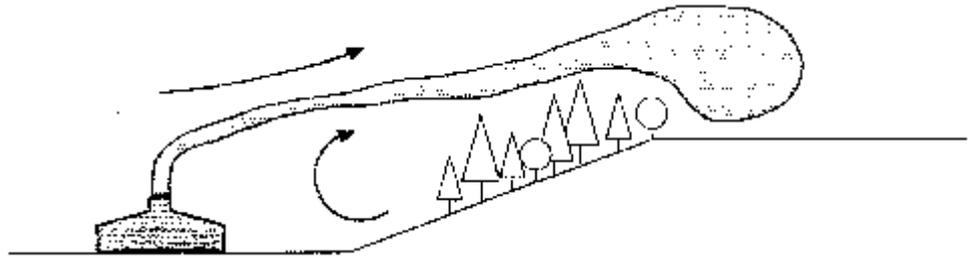


8: Topographisch in Immissionelle

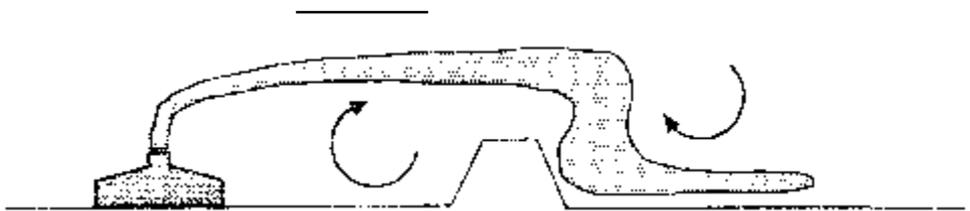
Hier tritt insbesondere Windstille vor allem in den späten Abendstunden und nachts eine Bewegung der Abluftfahne Richtung Gewässer auf, wo die Luftfahne in Gewässern "runtergezogen" wird. Ein Ort etwa vor dem Seehaus liegt dann unmittelbar in einer ruhigen Abluftfahne.

Der weitestgehende Einfluß der verschiedenen Geländeformen läßt sich nicht mit Hilfe der Abbildung 9 zeigen. Der Fluß des Rheins im Bereich des Seehaus reicht bis zu 2,5 bis 3 Kilometern Entfernung, während diese "Abluftfahne" in einem Seeweiher von ca. 200 m Länge und einer Tiefe von 15 bis zu 15 m bis 300 m Entfernung vom Seehaus endet.

Die Abbildungen 9 und 10 zeigen schematisch den Einfluß verschiedener Geländebedeckungen bzw. Hindernisse auf die Bewegung von Abluftfahnen. Die Abbildung 9 zeigt im Vergleich der Abbildung 9 die Abbildung 9 dargestellt, die sich dahin hin z.B. auch durch eine dichte Baumreihe ersetzt werden, ohne daß sich die Bewegung der dargestellten Abluftfahne wesentlich ändert.

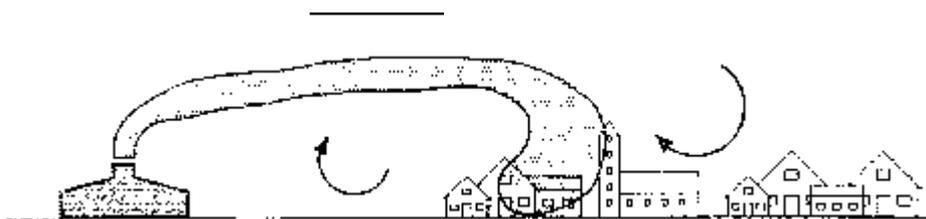


Überfließen einer bewaldeten Geländestufe



Überfließen eines niederen Geländehindernisses und Absinken auf der Leeseite

. 9: Immissionen, die von Geländebedingungen abhängen



Schwacher Flurwind gegen eine dichte Bebauung



Stau einer Geruchsschwade an einem Waldrand

Immissionen, die von Geländebedeckungen abhängen

Ins besondere bei diesen in den Abzügen 9 und 10 ergab sich in  
Situ ationen kommt es darauf an, daß sich die geruchsladene Abluft bis  
zum Einströmen in den Abzugkanal soweit vermeiden hat, daß an den möglichen  
Immissionen und in der Nähe nicht mehr mit einer erheblichen  
Beeinträchtigung gerechnet werden kann.

### Konsequenzen für die Abluftführung und Lüftung

Grund und umgebungsbedingten Einflüssen auf die Bewegung einer  
Luft aus einem Stallgebäude führen dazu, daß grundsätzlich immer  
vermeiden muß, die Abluft so abzuleiten, daß sie sich in der  
Luft ausbreiten kann und damit durch Lüftungseffekte au  
ßen verbleibt wird. Dies führt zwangsläufig dazu, daß ge  
schlossene und "unangenehm riechende" Abluft sie nun einmal  
dem Schweine Stall auszuweisen, senkrecht in die freie Umgegend  
abgeleitet wird

Die Höhe muß sichergestellt werden, daß der Abstand in mindestens  
1,5 m über dem höchsten Punkt der benachbarten Gebäude sein  
müß. Diese Anforderung ist in der Regel zu erfüllen, die im  
im Grunde genommen nicht realisierbar, wenn beispielsweise sehr hohe  
Bäume oder eine hohe Baumgruppe in unmittelbarer Nachbarschaft  
des Stallgebäudes vorliegen sind. Dieser Anforderung in der  
Nähe kann sich nur durch eine sorgfältige Planung der Abluft zum  
Immissionen und einer Luftreinigungsanlage, wo  
die Anforderungen genügend zu realisieren ist, sind  
üblicherweise höher. Eine

ein "ausreichend hohe" Abluftführung reicht je nach Aus, wenn  
gleichzeitig die Frischluftzufuhr in die Stallgebäude maßgel  
end ist. Eine Zulassung der Abluft in die Stallgebäude zu ner  
ordnungsgemäßer Abluftführung, hier ist es notwendig, daß in  
Gebäude immer wieder ausströmen und sich in der Nähe  
liegt in Bodennähe ausströmen, was auch in größeren  
Emissionen führen kann. Eine  
jedoch genügend - auch relativ kostengünstig - möglich ist eine  
gezielte und auch zu einer sorgfältigen Planung der Abluft, z.B. in

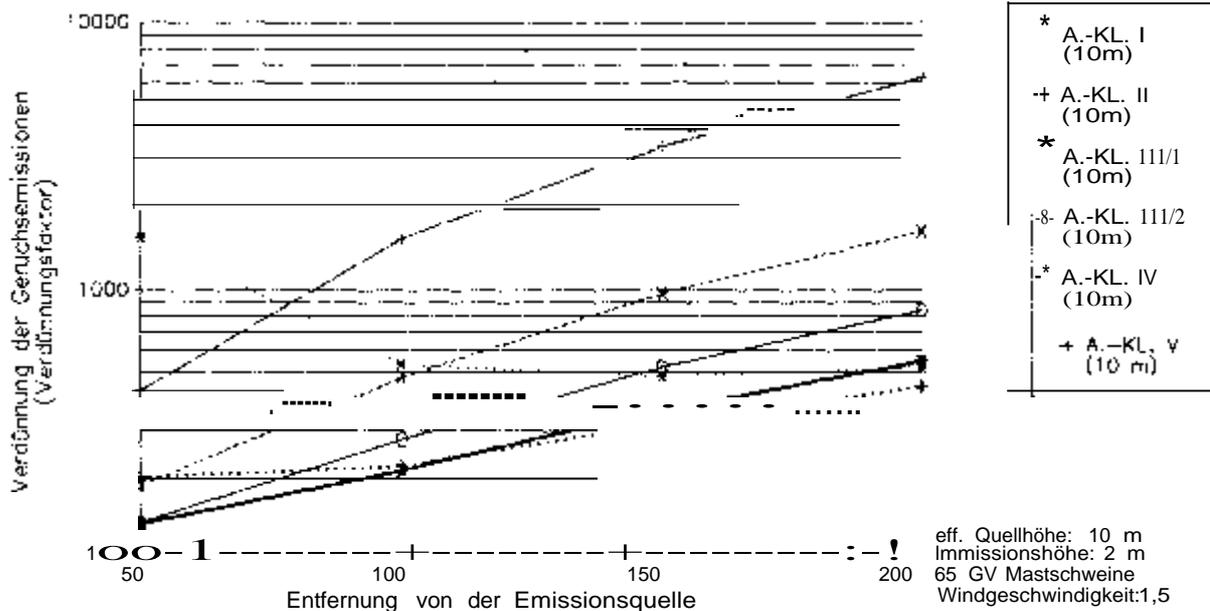
[11] beschreiben, die bei richtiger Dimensionierung und Anordnung der Ansaugungenein unkontrolliertes Einströmen von Stallluft praktisch ausschließen.

Wenn dies gegeben ist, kann insbesondere auch unter Berücksichtigung der in der Bildung des zentralen Einströms höchstens der gegenüber der in der VD-Richtung liegenden horizontalen Abstand zu einem Immissionspunkt eine Diskonformität für eine erhebliche Einträchtigung darstellen.

Erst eine detaillierte Untersuchung dieses gegenüber der VD-Richtung "halbierten" zentralen Emissionspunkt (Emissionspunkten) und Immissionspunkt oder eine besonders exponierte Lage des Immissionspunktes (z.B. Emissionsquelle liegt im Tal und Immissionspunkt bzw. Immissionspunkt liegen hangaufwärts oberhalb des Abluft-Auslasses) erfordert eine genauere Betrachtung der Immissionskonzentration und daraus resultierend u.U. eine entsprechende Festlegung des Abstandes zwischen Emissionsquelle und Immissionspunkt. In diesen Fällen ist der Einsatz einer Abluftreinigungsmaßnahme, wenn ein "Überblausen" des Immissionsbereiches durch eine erhöhte Einströmung der Abluft nicht möglich bzw. wirtschaftlich nicht vertretbar sein sollte.

Unter der Voraussetzung einer ungehinderten Ableitung der Abluft in die freie Atmosphäre ergibt sich aus der oben beschriebenen Ausbreitung nach TA-Luft für einen Mastschweinestall mit 65 GV Mastschweinen (entsprechend 65 Mastschweineplätze) bereits in 100 m Entfernung vom Emissionspunkt und einer effektiven Quellhöhe (einschl. Gasfahnenhöhe) von 10m auch in der dafür ungünstigsten Ausbreitungsachse ein Verdünnungsfaktor, der die Geruchskonzentration von  $10 \mu\text{g/l}$  auf  $2 \mu\text{g/l}$  senkt. In Übereinstimmung mit den Angaben in der Tabelle 11 dargestellt für diesen Fall in der VDI-Tabellensammlung 3.1 ergibt sich ein Abstand von 20 m als erforderlich.

Die oben beschriebene Geruchskonzentration der Geruchsemission direkt an der Quelle liegt nicht nur für Mastschweine, sondern auch für eine Bestimmung von 100 s 192, m<sup>3</sup> 171 " Geruchseinheiten".



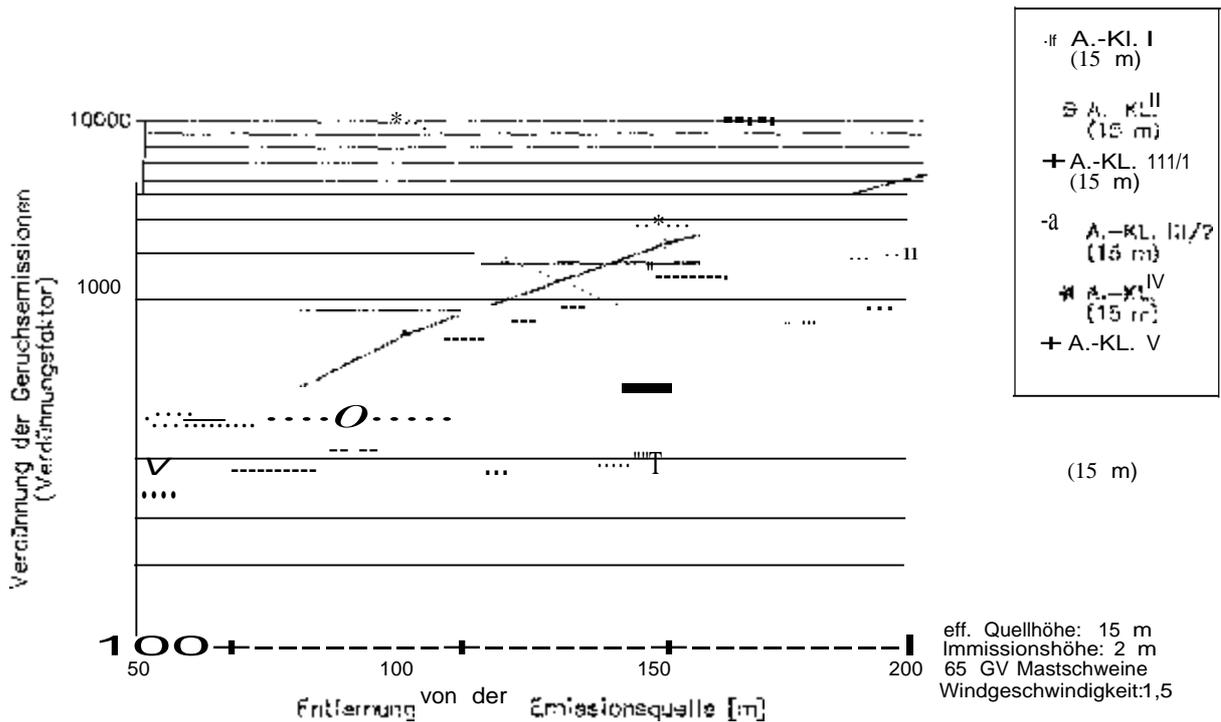
11: Verdünnung von Geruchsemissionen nach der TA-Luft für 10m effektive Quellhöhe

Diese Größenordnung der "olfaktometrisch bestimmten Geruchsstoffkonzentration" eines Mastschweinstalles wird auch durch unsere eigenen Messungen bestätigt bzw. teilweise unterschritten. Allerdings sind die hohen der Konzentrationsimmung trotz vielfältigen Bemühens, das Verfahren zu standardisieren, mit einer Reihe von Unsicherheitsfaktoren behaftet so daß beispielsweise in [8] für "Schweinefarmen" Geruchskonzentrationen von 24000 bzw. 10000 Geruchseinheiten pro m<sup>3</sup> angegeben werden. Diese Bestimmung für Mastschweine ställe allerdings nachvollziehbar.

Wenn man für Mastschweine von einer "olfaktometrisch bestimmten Geruchsstoffkonzentration" von bis zu 2 Geruchseinheiten aus, bedeutet das, daß auch in ungünstigen "Ausbreitungsklassen" bereits knapp 1 m von der Geruchsquelle ab das Geruchsniveau im Immissionspunkt in 2m Höhe über dem Boden "geruchlich riechbar" sein könnte. Luftbewegung die Abluftfahne in Richtung und gleichzeitig nach Ausbreitungsbedingung nach vorne vorliehen.

egt ispie ise idieser ind ng" e sbre ngsklasse I er auch die sb tungsklasse V vor, wäre an diesem Immissionsstandort ü au n Geruch rnehmbar, da der rdünnung r in esem Bereich r diese re ng assen um ein meh s ü r dem r sbre ng sklasse 111/1 lie wie Abbild 11 zei

U rson glei en dingtonen, l gli bei einer g ßeren in he mit einer auf 15 m erhöhten eli he ( here l r weniger Kamine, aber dafür solche mit größerem Durchmesser) der nach Luft berechnete Verdünnungsfaktor- e ldung 12 zei -im un- günstigsten Fall auf über 300 so daß am g icken Immissionspun überhaupt keine, aus der Abluft dieses ine lies stammende Geruchsimmissionen wahrgenommen we hrt z.B. eine Verdoppelung der Wh esch n g it op lung des Verdünnungsfaktors. Damit a iel ang h Berechnung, daß dem freien s blas der Stallabluft e reie" mos äre eine überragende Bedeutung zu m



12: Verdünnung von Geruchsemissionen nach Ausbreitungsrechnung der TA-Luft für 15 m effektive Quellhöhe

Offene Gü r n sen i.d.R. wese g re Geruchsschwellenentfernungen (bis zu etwa 30 as r Rindergülle. Dies ist dar n - weinegüle norm erweise keine bzw. ke ine aus end n mmschic , die nen



Die Luft auf die freie Flüssigkeitsoberfläche mit Siebelhöhe in m.  
Im Zusammenhang dazu ist die Rindergülle - unabhängig von der unterschiedlichen  
hedonischen Geruchswirkung - normalerweise immer eine auszeichnend  
starke Sulfidschwefel- oder -" " vorhanden.

Abfallbehälter für Schmelzschmelzen müssen normalerweise immer  
abgedeckt sein (z.B. Behälter), zumindest aber mit einer ausreichend  
starken Schutzhaube versehen werden. Dadurch läßt sich die Geruchsschwe-  
lenemission von der Behälterkante aus gesehen - i.d. R. auf bis zu  
etwa 30 m reduzieren und somit die "geruchsnahere" Emissionuelle  
Immissionsbetrachtungen kaum eine Rolle.

Beim Abbringen der Gülle ist es erforderlich, den Behälterinhalt zu homogenisieren.  
Diese Vorgänge und auch das Befüllen der Tankwagen verursachen  
i.d.R. erhebliche Geruchsemissionen, die auch zu entsprechenden Geruchs-  
Immissionen führen können. Grundsätzlich ist es jedoch so, daß die  
Inhaltliche Abgabe nur zu bestimmten Abbring-  
richtungen. Dabei ist zu unterstellen, daß der Fahrer einer derartigen  
Güllegrube eine ausreichende Ausbringkapazität zur Verfügung hat bzw. zur  
Verfügung stellen kann, daß die gesamte Gülle eines Betriebes bzw.  
Tanks an max. neun Tagen eines Jahres abgebracht werden kann  
und

Sei es denn unterstellt, daß an jedem dieser Austrittspunkte in  
ganzen Tausend entsprechende Geruchsmissionen am Tag stattfinden  
Immissionsnormen, die bei dies nur 2,5 der Jahre erreicht  
und die damit aufgrund einschlägiger Verwaltungserkenntnisse zumindest  
in erheblichem oder Ausmaß nicht als erhebliche Beeinträchtigung im  
Sinne des Bundes-Immissionsgesetzes anzusehen.

Zusammenfassung

Der Inhalt des Bundes-Immissionsgesetzes ergibt in Bezug  
auf Geruchseinwirkungen nur dann, wenn diese Geruchseinwirkungen  
erheblich sind. Da die Geruchseinwirkungen nie z.B. eine  
Schleimnase oder eine Erschütterung eindeutig und reproduzierbar zu  
messen sind, sind für die Beurteilung, ob eine Geruchseinwirkung  
erheblich ist, nur die Geruchswirkung (ri)

weniger (unangenehm) auch noch andere Hilfsmittel, z.B. Dauer der Geruchsemission und ähnliche Kriterien mit zu berücksichtigen.

Dies führt zwangsläufig auch dazu, daß die Anforderungen an das "maß für Emissionen" unterschiedlich sein können. Werden beispielsweise in einem Dorf höhere Anforderungen an die Luftqualität in einem reinen Wohngebiet

Mindestvoraussetzung ist aber in dem, daß eine auf eine bestimmte Quelle zurückzuführende Geruchswahrnehmung am betreffenden Immissionsort überhaupt während nennenswerter Zeiträume auftritt. In dieser Beziehung sind die Abstandsvorgaben der VDI-Richtlinien für Tierhaltung Schweine und Tierhaltung Hühner ebenso wenig hilfreich wie die Abstandsregelung der TA-Luft - sie sagen mehr oder weniger nur aus, in welchen Abständen von einer Emissionsquelle Immissionen auftreten.

Um hingegen die Geruchsemissionen z.B. eines Schweinestalles einige chemische Abnahmen, möglicherweise Geruchsimmissionen soweit zu reduzieren, daß diese Immissionen nicht mehr auftreten können. Dies ist vor allem die Ableitung der Geruchsluft in eine ausreichende Höhe über dem Boden. Dabei muß die Immissionshöhe und die Ausbildung des Schweinekopfes so gewählt werden, daß die Immissionen nicht in Bodennähe gelangen können. Der Einbau dieser Maßnahmen erfordert ggf. standortabhängig einen unterschiedlich hohen Aufwand, der dazu führen kann, daß eine Abfuhrmaßnahme am betreffenden Standort kostengünstiger zu realisieren ist.

In allen Fällen ist aber unabdingbare Voraussetzung, daß vorhandene Geruchsemissionen zusätzlich auch durch Lüftungstechnische Maßnahmen sicher erfaßt werden, um diese entsprechend abzuleiten und in Anspruch nehmen zu können.

## Literatur

- [1] ---: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge. (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG vom 21.03.1974) i.d. Fassung v. 14. 1.1990, BGBl Teil I, Nr. 1, S. 880 - 901.
- : Vierte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. (Verordnung über genehmigungsbedürftige Anlagen - 4. BImSchV). BGBl Teil I, 1985, S. 1586 - 1604, i.d. Fassung v. 24.03.93, BGBl Teil I, 1993, S. 383 - 396.
- : Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz. (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) v. 27.02.86, GMBI 1986, S. 95 ff. u. GMBI 1986 S. 202.
- : VDI 3471, Emissionsminderung Tierhaltung - Schweine, Juni 1986, Beuth-Verlag, Berlin, 1986.
- : VDI 3472, Emissionsminderung Tierhaltung - Hühner, Juni 1986, Beuth-Verlag, Berlin, 1986.
- : Klimaatlas von Bayern, Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen, Schleswig-Holstein etc., Deutscher Wetterdienst (Hrsg.), Offenbach, 1949 - 1967.
- : VDI 3782 Bl.3, Ausbreitung von Luftverunreinigungen in der Atmosphäre - Berechnung der Abgasfahnenüberhöhung, Juni 1985, Beuth-Verlag, Berlin, 1985.
- HANGARTNER, M.: Grundlagen zur Beurteilung von Geruchsproblemen. Schriftenreihe Umweltschutz Nr. 115, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Hrsg.), Bern, 1989.
- ISENSEE, E., WAGNER, M.: Ermittlung der Geruchsquellen in Tierhaltungsanlagen, insbesondere bei Schweinemastställen. In: Stallklima und Geruchsbelästigung Teil II, KTBL-Schrift Nr. 272, KTBL-Darmstadt (Hrsg.), Darmstadt, 1982.
- [1] STUBER, A., LEIMBACHER, K.: Geruchsemissionen aus landwirtschaftlichen Betrieben. FAT-Blätter für Landtechnik Nr. 69, Tänikon, 1974.
- [11] ZEISIG, H.D., KREITMEIER, J.: Grundlagen der Dimensionierung und Ausführung von Porenlüftungsanlagen. Schriftenreihe der Landtechnik Weihenstephan (Hrsg.), Heft 2 / 1988, Freising, 1988.

# Ökosystem- und klimarelevante Gasemissionen aus der Schweinehaltung

Dreas Gronauer, Stefan Nieser und Georg

## 1. Einleitung

Die Konvention über die Bekämpfung der globalen Erwärmung, die im Jahr 1992 in Rio de Janeiro unterzeichnet wurde, verpflichtet die Vertragsparteien, die Emissionen von Treibhausgasen zu begrenzen.

Die Weltklimakonferenz von Rio de Janeiro im Jahr 1992, bzw. das International Panel of Climatic Change (IPCC, Konferenzen von Rio und London) haben die Grundlage für die Klimarahmungskonvention gelegt, die eine Reduzierung dieser Emissionen erfordert.

## 2. Emissionspotentiale

Die gasförmigen Emissionen der Tierhaltung neben den CO<sub>2</sub>-Emissionen sind vor allem Methan (CH<sub>4</sub>) und Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O). Das Emissionspotential bekannter Tierhaltungssysteme wird durch die Tierhaltung allein verursacht ca. 20%.

Bei der Tierhaltung und Lachgas beträgt der durch die Landwirtschaft verursachte Anteil über ein Drittel der gesamten Emissionen. Der Anteil der Schweinehaltung an den Emissionen ist im Vergleich zum Anteil der Methanemissionen, der auf die Verdauungstätigkeit beim Schweinefäkalien zu den Emissionen von Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O) im Tierhaltungssystemen stammen aus der Lagerung der Fäkalien. Diese entspricht 38,9% des gesamten Emissionspotentials von Methan. Die Emissionen aus Flüssigmistern mit einem Methanumwandlungsfaktor zwischen 5-65 % ein höheres Emissionspotential auf als Festmistern. Die Emissionen aus Flüssigmistern sind im Vergleich zu den Emissionen aus Festmistern höher.



2: Entstehung und Bedeutung ökosystem- und klimarelevanter Gase

Entstehung		Umweltwirkung
N	Ammonifikation des Harns	<b>ökosystemrelevant</b> durch: pH-Wert-Senkung <sup>1</sup> , Eutrophierung <sup>1</sup> , Artenverarmung, Pflanzenschäden in Emittentennähe (Wald), => „Ammoniakhypothese des Waldsterbens“ <sup>2</sup> Gesteinskorrosion an Gebäuden
N <sub>2</sub> O	(Nitrifikation), Denitrifikation	<b>In der Troposphäre:</b> Erhöhung des Treibhauseffektes, GWP: 270, Anteil am anthropogenen Treibhauseffekt: 6% <b>In der Stratosphäre:</b> Zerstörung der Ozonschicht, Erhöhung der UV-B-Strahlung => zellschädigende Wirkung
CH <sub>4</sub>	anaerober Abbau organischer Substanz	Erhöhung des Treibhauseffektes, GWP: 20 <b>direkter Anteil</b> am anthropogenen Treibhauseffekt: 12% (CO <sub>2</sub> : 55%, FCKW: 23%). <b>zusätzlich indirekter Treibhauseffekt</b>

ISERMANN, 1990; <sup>2</sup> NILGAARD, 1985; <sup>3</sup> nach Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre", 1994;

4. Bedeutung der Schweinehaltung und Minderungsansätze

In der Schweinehaltung treten Emissionen aus dem Stall und während der Düngereinsatzung sowie während und nach der Lagerung der Gülle an. Im Stall werden die nach dem bisher Vorliegenden bekannten und einschlägigen Maßnahmen zur Minderung der Emissionen, insbesondere die Berücksichtigung der Stallklima- und Methanemissionen, derzeit zu wenige Untersuchungen zur Klärung, als Basis für die in Zukunft herausgearbeiteten Maßnahmen.

4.1 Fütterungsmaßnahmen

Die Minderung der gasförmigen Stickstoffverluste stellt eine Reduzierung der N-Ausscheidung durch die Tiere einen Schritt der Emissionminderung dar. Eine Vielzahl von Untersuchungen weisen darauf hin, daß eine artgerechte Fütterung der Tiere, sowohl die N-Ausscheidung als auch die Methanbildungsrate deutlich senken kann (KIRCHGESSNER u. ROTHE, PFEIFFER, HEINRICHS, VAN DEN WEGHE). Dabei muß zwischen Mast- und Schlachtkühen differenziert werden (Tab.



#### 4: Emissionvermeidungstechniken in Systemen auf die Emission von $\text{NH}_3$ und $\text{N}_2\text{O}$

Variante	Emissionsrate $\text{NH}_3$ (kg/Tierpl. u. a)	Emissionsrate $\text{N}_2\text{O}$ (kg/Tierpl. u. a)	Autoren
<b>Schwelneinst</b>			
Vollspalten	3,3 - 4,4	0,15	GROENSTEIN, C.M. 1994; HOEKSTRA et al., 1994; HOY, 1995
Vollspalten mit Mist-schieber	2,6 -		GROENSTEIN, C.M. 1994;
Teilspalten	2,9 - 3,9		
Teilspalten und Rückspülung mit separierter Dünggülle	1,1 - 1,8		HOEKSTRA et al. 1994
Teilspalten und Rückspülung mit angesäuerter Dünggülle	0 - 1,8		
Tiefstrau	2,7		HOY, 1995
Kompoststall	3,0		
<b>Zuchtsauen</b>			
Vollspalten mit Unterflurabsaugung	4,8 - 5		JUNGERMANN, T.; BÜSCHER, W.; KECK, M., 1995
Vollspalten mit Oberflurabsaugung	5,6 - 6,1		
Vollspalten	4,4 - 9,2		GROENSTEIN, C.M. 1994
Vollspalten mit Mist-	4 - 4,9		

Mindestabstand zwischen Gülleoberfläche und Spaltenboden

belegen, daß durch Isolation und Abdeckung der Spaltenböden die Emissionen im Vergleich zu Vollspaltenställen um 20% reduziert werden. Spülsysteme mit anschließender Güllebehandlung reduzieren die Ammoniakemissionen um 30 - 60%. Die hohen Mindestabstände werden aber nur durch den Einsatz von Säuren (z.B. Salpetersäure), der Korrosionsrisiken entgegenwirken kann. Die Säureerträglichkeit bis zu 10% ist gegeben.

### 4.3 Lüftung und Klimatisierung

Diverse Untersuchungen zeigen, daß alle Maßnahmen, die die Ammoniakemissionen im Bereich der amtierenden Oberflächen (Laufflächen, Gülleoberflächen) reduzieren, in der Emissionsrate nachschieben. Deshalb können die freie Lüftung, Rieseldecke und Rieselkanäle, Zuluftführungen oberhalb der halben Stallraumhöhe, sowie eine möglichst weitgehende Beschränkung der Zusatzlüftung im Sommer zu Verringerungen der Ammoniakemissionen führen (MÜLLER, 1995). Insbesondere zwischen Vollspalten und Kompoststall als Festmistvariante zeigt sich, daß die Ammoniakemissionen um 10-30% reduzieren lassen und die Emissionsrate für Ammoniak um einen Faktor 10 erniedern würde.

### 4.4 Reinigung

Maßnahmen zur Reinigung der Stallflächen, insbesondere der Rieselkanäle, sehr gut reinigen (z.B. durch mechanische Reinigung). Diese Luftreinigungsmaßnahmen erhöhen die Ammoniakemissionen und die Emissionsrate für Ammoniak ansteigen.

### Wirtschaftsdüngerlagerung

### 5, Düngung

Ammoniakemissionen können durch verschiedene Maßnahmen der Behälterabdeckung deutlich reduziert werden.

5: Emissionsminderung und durchschnittliche Kosten von Behälterabdeckungen für die Flüssigmistlagerung (nach UBA, 1993)

Behälterabdeckungen	relative Emissionsminderung	durchschnittliche Kosten je m <sup>2</sup>
flüssige Oberfläche	Referenz	
natürliche Schwimmdecke	30 - 40 %	
Strohhäckseldecke	65 - 75 %	0,5 - 1,5 DM
schwimmende Folie	85 - 90%	50 - 60 DM
Zeltdach	90 - 95 %	70 - 90 DM
feste Abdeckung	90 - 95 %	100 - 140 DM
befahrbare Betondecke	95 - 98 %	150 - 190 DM

5.2 Festmist

Ammoniak- und Gasemissionen mit zunehmender Dichte des Festmistes während der Lagerung an (Pöppel; HÜTHER, a. 1995). Unter anaeroben Bedingungen (e) doch geringe für die Denitrifikation gebildet werden. Die Emission an Ammoniak aus anaerogenen Mist nach der Lagerung liegt an. Maßnahmen zur Emissionsminderung sollen durch die Ableitung des Harns und ausreichend hohe Raumtemperaturen bei Festmistes > 20 °C erreicht werden.

6. Wirtschaftsdüngeausbringung

Der Bereich der Flüssigmistwirtschaft im Vergleich zur Mistkette relevanten Untersuchungen, so daß Maßnahmen zur Emissionsminderung ergreifen können. Die Wirkung der Mistabgabe ist bislang zu wenig Untersuchungen bedürftig, um vergleichende Bewertungen vornehmen zu können.

6.1 Düngung

Die Wirkung der Düngung hinsichtlich der Ammoniakemissionen weitgehend erforscht. Maßnahmen zur Emissionsminderung sind durch die Düngung in die Gesamtbilanz einfließen zu lassen.



6: Vergleich der Stickstoff (kg N/ha) für Mais bei unterschiedlichen Flüssigmiststrategien (organischer N nicht berücksichtigt), Zins 80 kg NH<sub>4</sub>-N/ha (DOSCH und SER, 1994)

Applikationstechnik	Termin	Stickstoffverluste (kg N/ha)			Im lis	pot. verfügbar
		NH <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub> , N <sub>2</sub> O, N <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>		
Dünnsparat, Injektion oder sofortige Einarbeitung	in n wach- ser Bestand	nahe 0	8		14	
Flüssigmist - Schlepp- schlauch		20	4		15	41
Pralltellerver- teiler	vor der Saat	40	4	4	10	

Gründe sind geringe N in n wachsenden Bestand, möglicherweise in Kombination mit einer mechanischen Unkrautbekämpfungsmaßnahme, die zu einer Ernte vorzuziehen. Die Injektion und das Einarbeiten des Flüssigmistes erhöhen die Denitrifikationsverluste (Lachgasverluste verursachen eine erhöhte Denitrifikationsleistung) (Energieverbrauch). Dadurch wird das Problem von der Stickstoffemission im Bereich der Ammoniakseite auf die Seite der Stickstoffschädigung zwischen diesen beiden Bereichen verlagert. Die Abwässerung ist aber derzeit noch nicht möglich.

## 2 Festmist

Generell sind die Möglichkeiten, die gleiche Menge an Stickstoff aus dem Flüssigmist zu gewinnen, durch die Verwendung von Festmistdüngung zu erhöhen. Bei einer Ernte von 20 t/ha und einer Stickstoffkonzentration von 1,5% (150 kg N/ha) kann ein Stickstoffüberschuss von 10 t/ha (1000 kg N/ha) entstehen. Am Ende...

## 7, Luftfolgerun und Ausblek

Für die P s nnen derzeit folgen Schlu lgerun n gezogen we en:

1. Die m Bedarf r ere angepa Fütterung ( ehr-P n- rung) llt ne sehr e Maßnahme zur inderung de N- u eidung dar und ve ssert au die Ene ieverwertung.
2. In Haltungstechnik kann rzeit nur nsichtlich eruehs- und mmoniakemissionen gefolgert we n, ß Festmistsysteme n- denziel: günstiger zu beurteilen sind als Flüssigmistsysteme, u r bestimmten Bedingungen aber erhöhte Lachgasemissionen verur- sachen. Für eine differenzierte Bewertung fehlen ve ßli e D n r le Haltungssysteme hin lieh r hgas- und e- thanemissionen.
3. uftreinigungsmaßnahmen er und Bi sind re in r P s g und l rn r Ammoni und e e hohe Reinigungs! ngen.

Für d e Flü gmi sbringung gilt:

- Düngung in die senden Be de, Güll e unm o r soweit den B en. Aufwandsmengen am iehe Näh orie eren.

Für eine ei e ge ng muß r die llt we n:

- Der d n n von in ru smaßn men n hi - sie lieh U ersuehungen zu ve h ren nischen men hanemis- sionen nd r n rei r ng e am n ng. Darüber hinaus vor al m die ng diverser e ve ren aus.

- iii Um lü nlose Bewe ngen vo Tie ltungsve re vornehme z nnen, muß e gesamte Verfahren u we en u d die Stoffbilan erung durch entsp hende Ene ieb zen, an glesen

sowie Auswirkungen auf die Produktion und Bewertung der Tiererzeugnisse.

- iii Ermitteln anhand dieser Bereiche ein umfassender Bewertungskatalog, sowohl für landwirtschaftliche Verfahren, auch für Maßnahmen die die Emissionen senken.

## 8 Literatur

- [1] BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit): Klimaschutz in Deutschland. Nationaler Bericht der Bundesregierung für die Bundesrepublik Deutschland im Vorgriff auf Artikel 12 des Rahmenübereinkommens der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, Bonn, 1993

BUJSMAN, E., MAAS, J.F.M., ASMAN, W.A.H.: Anthropogenic ammonia emissions in Europe. State University Utrecht.-In: Atmospheric Environment 2 (1987), S. 1009-1022.

- [3] BOSCH, P., GUTSER, H.: Auch bei der Düngung sparen? In: Mais 22 (1 Heft 2, S. 58-61.

- [4] Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre": Schutz der Grünen Erde. Dritter Bericht der Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" des 12. Deutschen Bundestages. Economica Verlag, 1994

- [5] GROENESTEIN, C.M.: Ammonia emission from pig houses after frequent removal of slurry with scrapers.-In: Proceedings of XII World Congress on Agricultural Engineering, Milano, 29.8.-1.9.1994, S.543-550.

- [6] HAAS, G., KÖPKE, U.: Vergleich der Klimarelevanz Ökologischer und Konventioneller Landwirtschaft.-in: Enquete-Kommission "Schutz der Erdatmosphäre" Landwirtschaft, Studienprogramm, Economiaverlag, Bonn, 1994

- [7] HARTUNG, E., BÜSCHER, W., JUNGBLUTH, T.: Grundlagenuntersuchungen zur Quantifizierung der Haupteinflussfaktoren auf die Freisetzung von Ammoniak.-In: Bau und Technik in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, Potsdam-Bornim, 14./15.03.1995, Hrsg.: Institut für Agrartechnik Bornim, Potsdam-Bornim, S. 139-146.

H. EKSTRA, P., VERDOES, N., MONTENY, G.J.: Two options for manure treatment to reduce ammonia emission from pig housing. Institute of Agricultural Engineering (IMAG-DLO), Wageningen, The Netherlands, 1993

HOY, S.: Schweinehaltung auf einem Tiefstreubett mit Präparateinsatz. Zwischenbericht zum KTBL-Verbundvorhaben zum Förderschwerpunkt Güllebehandlung und -verwertung. Hrsg.: KTBL. 2. Kolloquium Güllebehandlung und -verwertung, 1995

- [10] ISERMANN, K.: Ammoniakemissionen der Landwirtschaft als Bestandteil ihrer Stickstoffbilanz und Lösungsansätze zur hinreichenden Minderung.-In: Ammoniak in der Umwelt. Hrsg.: Döhler, H. und Weghe, H.van den: KTBL-Schriften-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup und VDI, Darmstadt, 1990, S. 1.1-1.76
- [11] MÜLLER, H.-J., MÜLLER, S., STOLLBERG, U.: Lüftungstechnische Maßnahmen zur Emissionsminderung in der Tierhaltung.-In: Bau und Technik in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, Potsdam-Bornim, 14./15.03.1995, Hrsg.: Institut für Agrartechnik Bornim, Potsdam-Bornim, S. 157-164
- [12] NILGARD, B.: The ammoniumhypothesis - an additional explanation of forest dieback in Europe. Ambio 14 (1995), H. 1, S. 2-8.
- [13] PFEIFFER, A.: Proteinreduzierte Fütterungskonzepte zur Reduktion der Ammoniakemissionen in der Schweinemast.-In: Züchtungskunde 65 (1994), S. 431-444
- [14] ROTH, F.X., KIRCHGESSNER, M.: Verminderte Stickstoffausscheidung beim Schwein durch gezielte Protein- und Aminosäurezufuhr.-In: Züchtungskunde 64 (1993), S. 420-429
- [1] Umweltbundesamt (1) Emission nach Sektoren in Deutschland (1) 1991.

# neue Entwicklungen in der Fütterung und Prozeßtechnik

von Pirkelmann

## 1. Einleitung

Die aus arbeitswirtschaftlichen, ernährungspolitischen, ökonomischen und umweltrechtlichen Gründen notwendige und nährstoffangepasste Versorgung der Zucht- und Mastschweine hat in jüngster Zeit zu einer beschleunigten Entwicklung der Fütterungstechnik geführt. Dabei ist mit den wachsenden Beständen ein verstärkter Trend zu automatisierten Anlagen zu erkennen. Wichtige Impulse gehen von den neuen Technisierungslösungen von der vermehrt eingesetzten Elektronik aus, die über die Fütterungstechnik hinaus vielfältige Ansätze zur optimalen Gestaltung des gesamten Produktionsprozesses ermöglichen.

## 2. Wesentliche Forderungen an die Fütterungstechnik

Das vorrangige Ziel der Fütterungstechnik ist die Optimierung der Fütterung eine möglichst exakte, dem Reproduktions- und Wachstumsstatus angepasste Versorgung. Begründet ist dies in dem hohen Anteil der Futterkosten an den Gesamterzeugungskosten (Abb. 1). Futterverluste und nicht verwertbare Futterüberschüsse beeinträchtigen die Futterverwertung und damit unmittelbar das Betriebsergebnis. Zudem führt die Überversorgung zu einer verstärkten Verfettung mit Preisabschlägen.

Schließlich bestimmt die nährstoffangepasste Ration den Grad der Umweltbelastung durch N- und P-Ausscheidungen. Die Verminderung des Rohproteinanteiles von 17 % auf 13,5 % im 2. Mastabschnitt vermindert die N-Verluste und NH<sub>3</sub>-Emissionen in erheblichem Maße (Abb. 2). Die bedarfsgerechte Fütterung verringert damit im Ansatz die Entstehung von Schadstoffen und leistet durch diesen wichtigen Schritt einen wesentlichen Beitrag zur umweltgerechten Schweinehaltung.

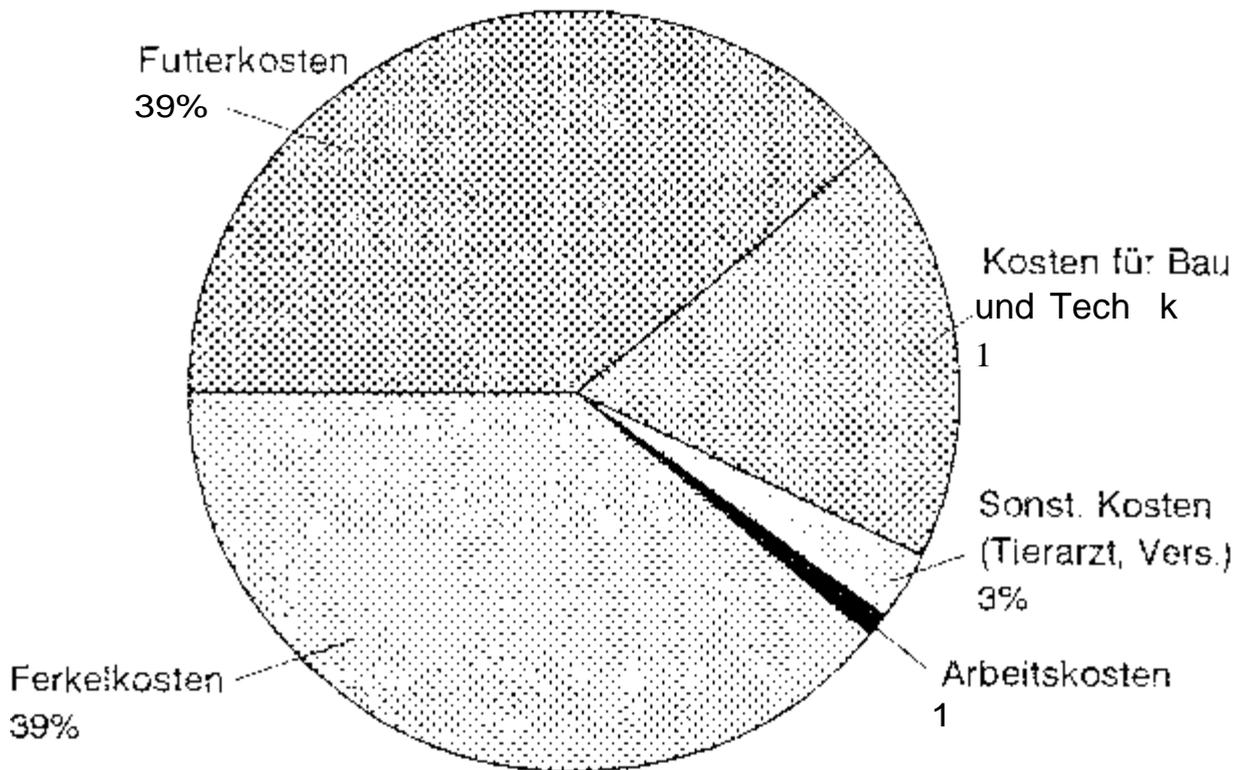
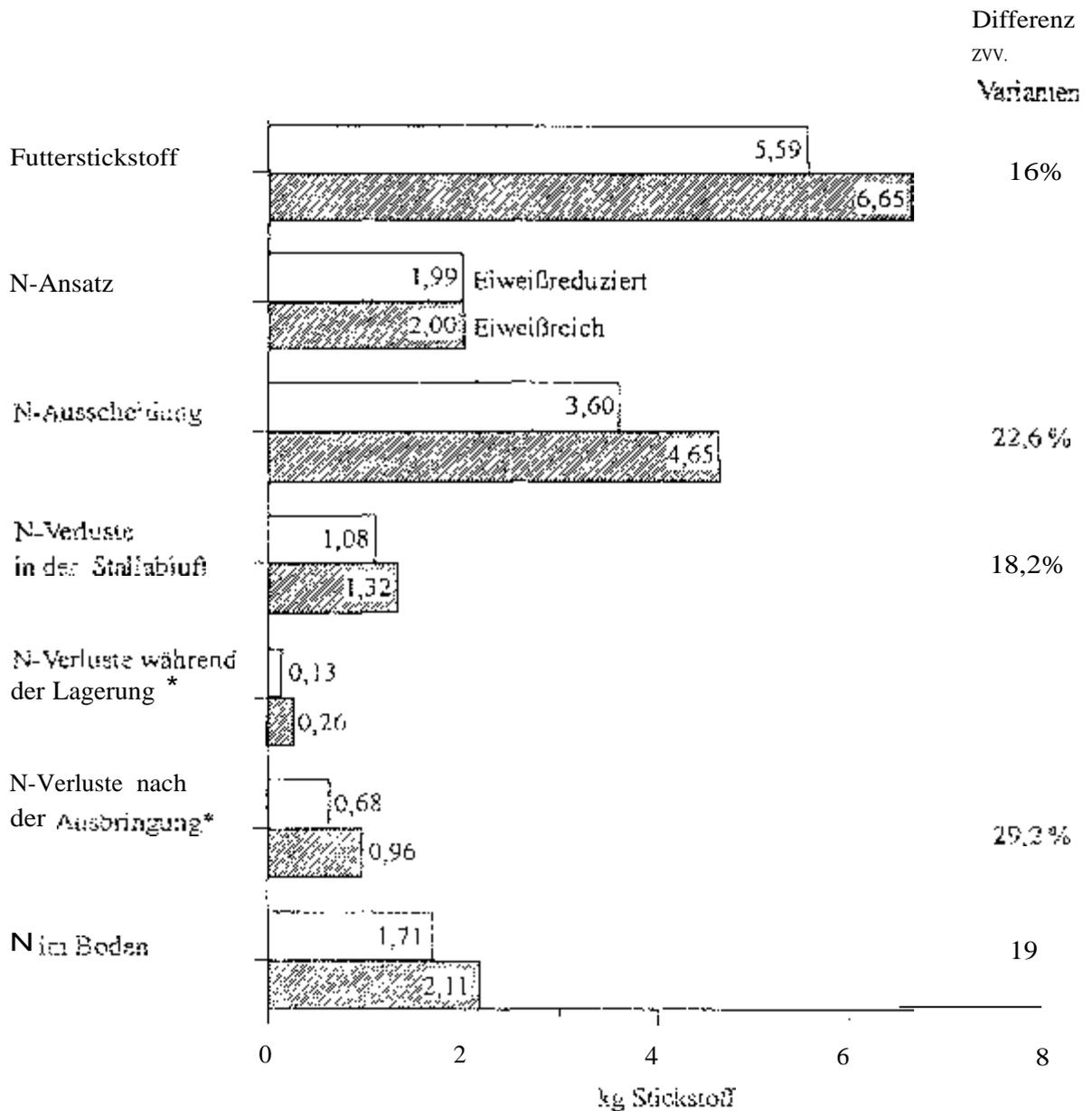


Abb. 1: Kostenanteile in der Schweinefütterung (nach J. HEUGE)

Die Fütterung der Sauen muss bedarfsgerecht sein und in der Fütterungsstrategie in allen Produktionsstufen der Übergang von der ad lib zur rationierten Fütterung anzustreben. Als Zielgröße wäre dabei das Einzelnutritierwert. In der Mast lässt sich jedoch in der Regel nur die gruppenbezogene Rationierung umsetzen, wobei ein enges Zusammenwirken von Fütterungstechnik und Aufstallungssystemen notwendig ist.



\* Stickstoffverluste umgerechnet von kg/m<sup>2</sup> Gülle auf 80 kg Zuwachs<sub>am Schwein</sub>

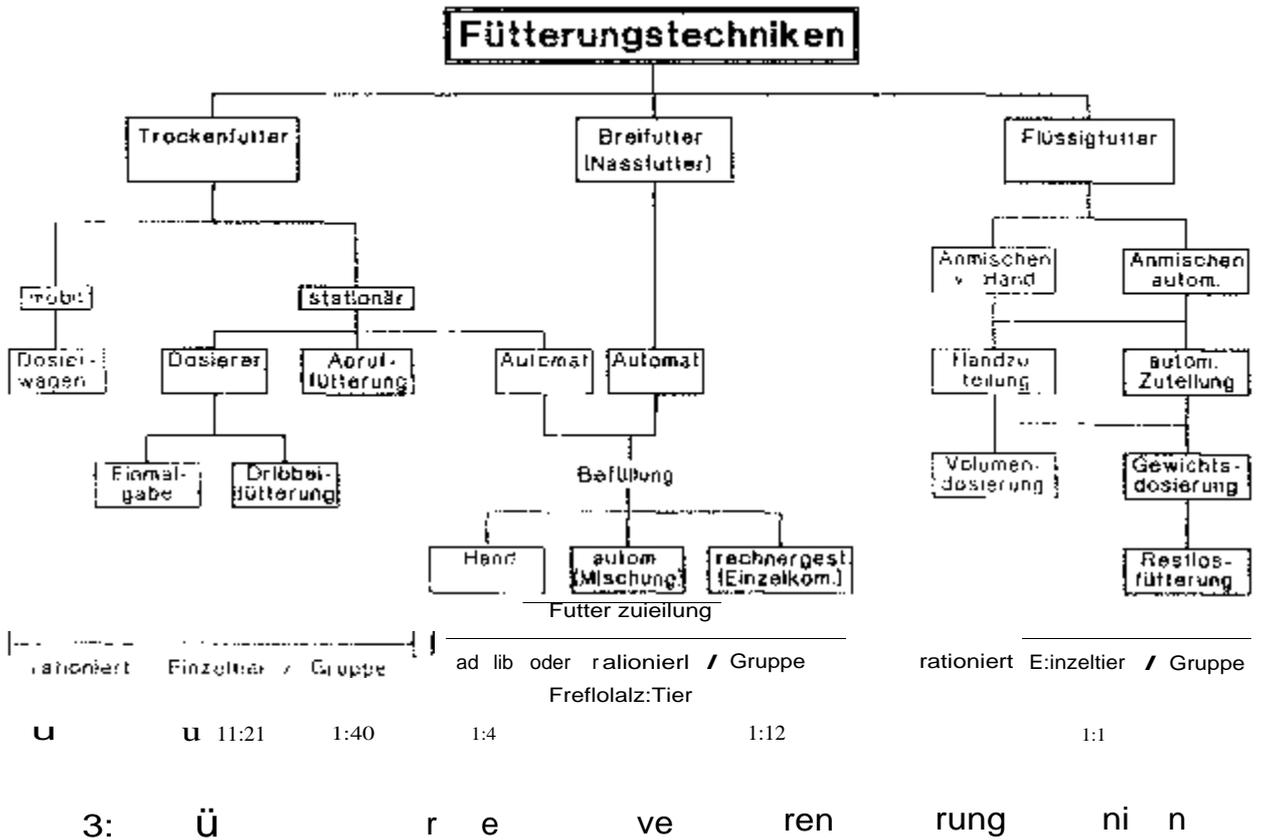
2: Stickstoffverteilung für die eiweißreiche und reduzierte Fütterung bei 80 kg Zuwachs am Schwein (in kg N) (P. HEINRICH u. H. de BAEY-ERNSTEN)

### 3. Stand der Fütterungstechnik

In diesen Jahren sind die derzeit verfügbaren Fütterungstechniken zu untersuchen und auf ihre Leistungsfähigkeit zu prüfen (Abb. 3). Die für Trockenfütterung mögliche optimale Mechanisierung wird sich trotz vieler Fortschritte bis hin zum rechnergesteuerten Drogenmischen mit mehreren Futterkomponenten nicht durchsetzen können. Dominierend sind

J

Für rationelle stationäre Anlagen mit unterschiedlichem Technisierungsgewicht, wo die Verfahren mit stärkerer Umrandung gekennzeichnet sind. Je nach dem Ergebnis ergeben sich Vorgaben auf das Freßverhalten, das auch in den Vorgaben in der Schweinehaltungsvorschrift zu entsprechen hat.



#### 4. Rechnergesteuerte Fütterungsanlagen

Um die genaue Ermittlung der Fütterungsmenge zu ermöglichen, wird der Einsatz von Rechnergesteuerten Fütterungsanlagen empfohlen. Diese ermöglichen eine präzise Fütterung von Mastschweinen, was zu einer höheren Effizienz und damit zu einer Reduzierung der Kosten führt.





Die individuelle Versorgung der Tiere wird durch die rechnergesteuerte Abruffütterung mit elektronischer Tiererkennung erleichtert. In den heute durchwegs als Durchgangsstationen konzipierten Anlagen mit verschließbaren Ein- und Ausgangstoren ist bei Futteranerkennung eine ungestörte Aufnahme der vom Rechner zugeteilten Futtermenge möglich. Die Selektion der Tiere am Eingang der Station läßt bei Bedarf die automatisierte Absonderung einzelner Tiere für spezielle Behandlungen zu.

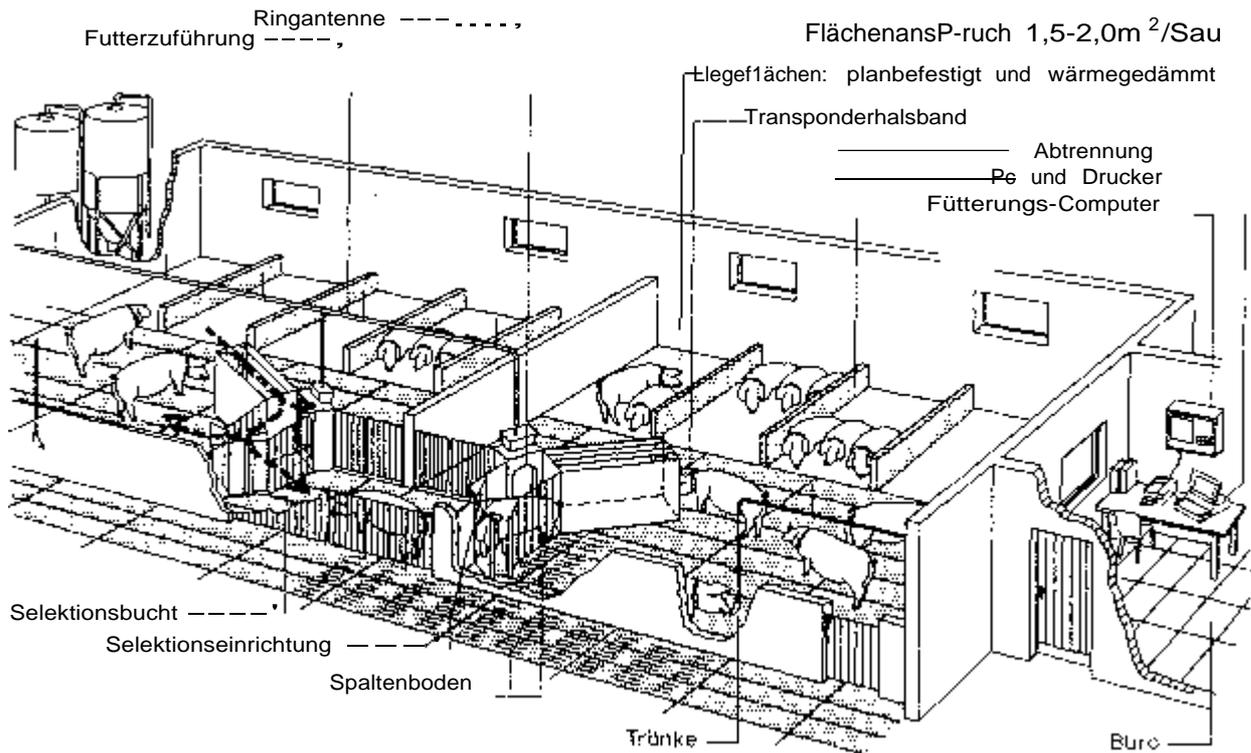
Die Abruffütterung bedingt bei einer Station die sequentielle Futteraufnahme zu einem erhöhten Aggregationsverhalten. Um das Verletzungsrisiko in Grenzen zu halten, sind folgende Maßnahmen zu empfehlen:

**Gliederung der Buchten für die Tiere (Abb. 5)**

räumliche Trennung der Futterstation vom Liegebereich dem Stauraum vor der Eingangstür

- III Anlernbucht für Jungsaugen als kleine neue Tiere nicht einzeln, sondern in Kleingruppen einliefern
- III für sonstige rohfaserreiche Stoffe zur Beschäftigung der Tiere
- III Ausreinerbereich mit einem Zugang von ca. 2,0 m Breite

■



5: Abruffütterung für Zuchtsauen im Wartestall (2 Abteile à 25 Sauen, Quelle: SCHÖN, BAUER)

U r diese nach neueren E n nissen in iuß au die p g n. Die reuung de ere ge- samte Management erfordert eine e ö rer- se bi n e g e n D n e we rma- tion uel zur e rkontrolle

r Inve ons h r de rungsve ren in nl her Höhe 1), lt Ü bergang zu ner we ren zu reali eren. on ein um ca. enange pro r Abruf- eine le stö- ru rei n on u n.

1: Investitionsbedarf für Abruf- und Direktfütterung (n Herstellerangaben)

Stände in Reihen	D n	Fütterung <sup>2</sup>	
		1 onen	2 D
80 / 50	17.	1	17.0
150 /	23.	2	.0
0 / 130	.1	3	33.0

<sup>1</sup> in Trog 60 D u cm pro Freßplatz

<sup>2</sup> 10 mit Form, F on mit on r, rungscom r

4.2 Fütterungsverfahren für Mastschweine

In der Mastschweinehaltung wurden Versuche zur präzisen Fütterung in rechnergesteuerten Futterautomaten mit Erfolg unternommen. Bislang fehlen jedoch dafür praxisreife Techniken, so daß die Ration messung generell auf eine Tiergruppe bezogen ist. Um denn die ökonomischen und umweltrelevanten Anforderungen zu erfüllen, sind wichtige Maßnahmen in der Organisation und im Management unverzichtbar, wie

Rein-Raus-Verfahren

angeordnet pro  
eines vollständigen H

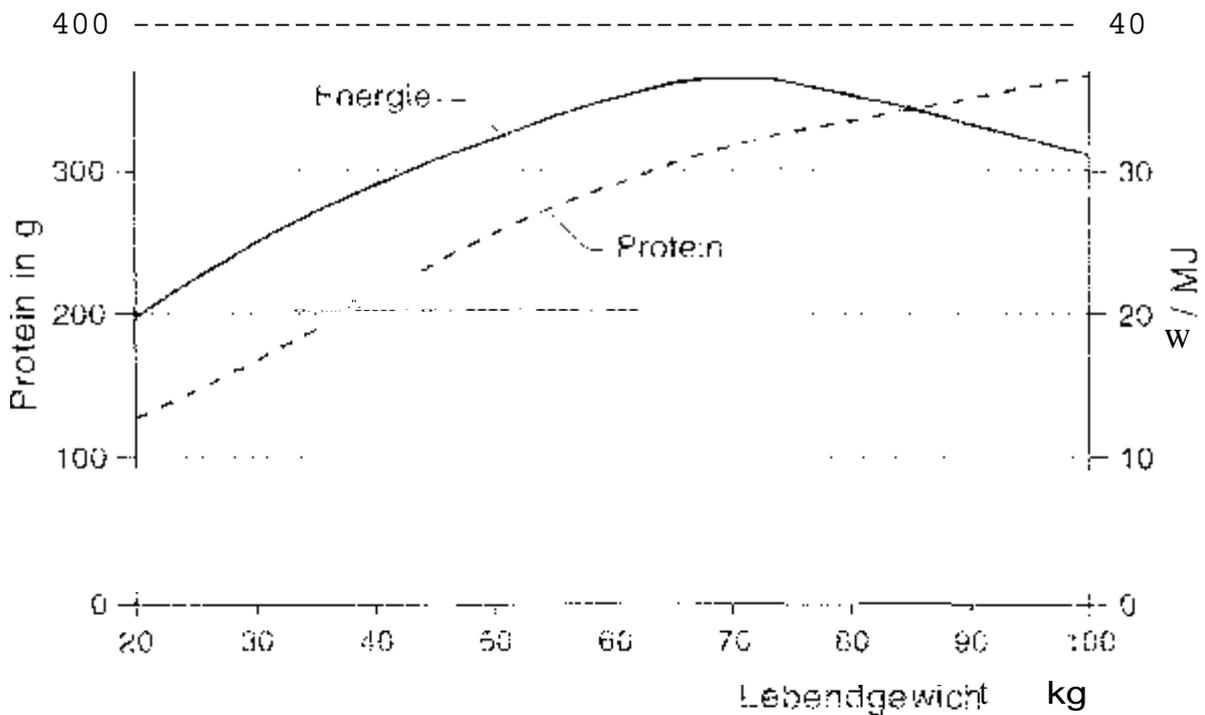
in Mehrphasenfütterung unterschiedlichen Energie:Protein-Verhältn

- geringe Verluste bei Aufstall

Größen von 10-20 Tiere mit ausreichendem Flächenangebot für die Ernährung

Die Dimensionierung der Fütterungsanlagen hat sich seit nicht mehr als 10 Jahren auf die mit der Ration versorgten Einheiten zu

ehen. it rechne ue n F rungenanlagen ll Brei  
 m n mit esmengenvo abe lassen nem eren pro  
 Freß inne alb der Grup nur eine gren r tier-  
 indi duellen raufn me zu. Je nach Rangordnungi it das Risi  
 r Über- und Unterfütterung mit r e s Auseinanderwachsens ge-  
 ge n.



. 6: Richtwerte für den täglichen Energie- und Proteinbedarf in der Schweinemast (DLG 1987)

Eine sssere ng zur g ichtmäßigeren rso ung die  
 täglich mehrm ige e, e der zune mend einge n  
 Flü g rung mit 3 n ge i . Um in r raufn me  
 mit den Brei n eren zu nnen, i n hoher T mit  
 nem nis von  $\bar{i}$  : 2,3 - 2,4 anzu re n. Zu dickbreiliges  
 Futter flie zu au nan r u die ere an der Auslauf-  
 lle am Trog gün igen. Die g ge E c mit  
 mind ns 35 cm pro er anzu en.

r bedarfsgere chten Versorgung ein e r Stallabteile ist bei den rechner-  
 gesteuerten Flüssigfütteru san en die Restlosfütterung erforderlich  
 Dazu wird d r Futterbre mit se se er Druckluft, zu den jeweiligen



Ventilen ged ickt und ü r die elektronische egeeinric ng ausdosiert, ohne daB Vermischungen aufeinanderfolgender ionen eintreten. N m Füttern erfolgt zur Verbesserung der Hygiene die Spülung der Rohrleitungen mit Frischwasser, das bis zur nächsten Fütterung in der Leitung verbleibt. Druck- und Spülwasser werden zusammen mit anfallenden Futterresten im Brauchwasser gesammelt und zum r n fisten Ration verwenden. d m il r die inigu hne Iversetzte Dru uft verwenden

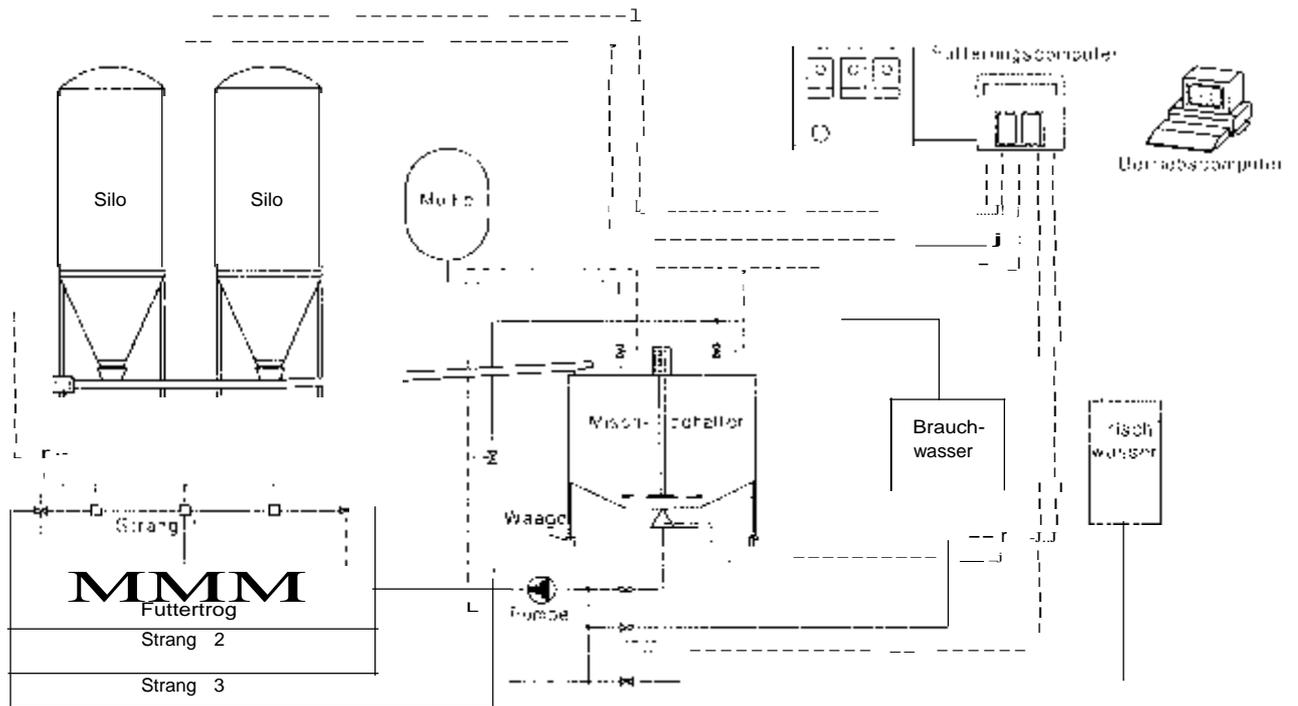


Abb. 7: Restlosfütterung, n (Herstelleranlage) (Restlosfütterung, n Herstelleranlage)

gezielt zu we en. Damit gi es ine ei lußung r on c zu han n r ere.

Bei g iche s n der u die Flü g u eine geringere n re on i zunehmen vor allem in den höheren n ß F n nnen u e h r n m ne n g re Chancen r iswe onen e li en.

2: Investitionsbedarf für Breifutterautomaten (nach Heilmann) und Flüssigfütterung (nach Heilmann) (rechnerisch gesteuert)

Bestand	Breifutter (t <sup>1)</sup>	Flüssigfütterung DM
800	32.5	29.000
1 0		.000
		.0

<sup>1</sup>in t<sup>1</sup> der Differenz zwischen T<sup>1</sup> und T<sup>2</sup> (Flüssigfütterung)

### 5. Prozeßsteuerung

Die in anderen Verfahrenszweigen herkömmliche Prozeßsteuerung auch in der Schweinehaltung für Ferkelställen und findet hier derzeit ihren Haupteinsatz für die Ferkelanzusammenführung, Steuerung der Prozesse und Überwachungsfragen. Darüber hinaus dringt sie zunehmend in andere Anwendungsbereiche vor, wobei der Grad der Umsetzungen in sehr unterschiedlichen Stadien aufweist (Abb. 3).

3: Anwendungsbereiche der Prozeßsteuerung

Führung	Tier- u. Produktionsüberwachung	Leistungskontrolle	Management
Rationskalkulation	Verzehrverhalten	(Ferkelzahl)	Herdenführung (Sauenplaner)
Steuerung (Mischen u. Dosieren)	Körpertemperatur	Ferkelgewicht	Arbeitsorganisation
Vorratsüberwachung	Geburtsüberwachung		Stammdaten Leistungsdaten (Verkaufsdaten) Auswertung
	Stallklima		

Eine wichtige Aufgabe ist die verlässliche Information über das Einzeletier durch die Erfassung von Fress- und Bewegungsdaten. In dieser Hinsicht ist die Gesundheit- und Reproduktionsverhaltensforschung durch die mit modernen Sensoren kombinierten Injektate zu erweitern, die ehedem im Versuchs- und Erprobungsstadium befanden.

Demgegenüber haben Klimacomputer zur Steuerung der Verdauungsleistung wiegen Klimatisierung ihre Nützlichkeit schon erhellend gezeigt. Sie ermöglichen bessere Klimatisierungsmöglichkeiten für Heizung und Kühlung, eine schnelle Reaktion bei veränderten Klimabedingungen, gleitende Übergänge bei größeren Temperaturstürzen und geringere Klimatisierungskosten in verschiedenen Stallabteilen. Durch die Digitalisierung der Verlaufsdaten ist zudem eine nachträgliche Kontrolle der Klimatisierung gegeben. Neben der zur Optimierung der Temperatursteuerung werden die weitere Entwicklung der Einbindung stalltauglicher Zusatzsensoren für Luftfeuchtigkeit und Schadgasnachschenswert, deren Anluß in verschiedenen Klimacomputern softwaremäßig bereits vorgesehen ist.

Die regelmäßige Leistungskontrolle kann durch die automatisierte Messungswerte erfüllt werden, um neben den Futterkurven Hinweise auf die tierspezifische Fütterung oder das Erreichen des gewünschten Schlachtgewichtes zu erhalten. Geeignete Einrichtungen in Fütterungsstationen oder an Tränken mit elektronischer Tiererkennung haben in Versuchen die Brauchbarkeit zur kontinuierlichen Erfassung des Wachstumsverlaufes unter Beweis gestellt. Schwierig ist es bei wachsenden Tieren, die Plattformgröße den sich ändernden Tieranzahlentsprechend anzupassen. Verschiedene Versuche zeigen, daß die Erfassung der Extremitätenbezogenen Teilgewichte durch einen Umrechnungsfaktor auf das Gesamtgewicht schließen lassen, um zu forschen. Die Problemlösung aus verschiedenen Gründen noch aus, wenn auch die Erfassung in einzelnen Rollböden durchaus nachschenswert

Ein breiter Anwendungsbereich der Injektate ist die Erfassung der Leistung. Insbesondere die Erfassung des Energieverbrauches durch Sauenplaner und Erstellung von Aktionslisten. Der Arbeitsablauf wesentlich erleichtert. Die Registrierung und Auswertung der Daten ist wesentlich erleichtert. Die Erfassung der Leistungswerte ist wesentlich erleichtert. Die Erfassung der Leistungswerte ist wesentlich erleichtert.

und Ökonomie einzelner Tiere und insgesamt für den Tierarzt zu. Für diese Art ist die größere Speicherkapazität, die verfügbar ist, und wegen des meist größeren Bedienungscomforts die Kopplung des Prozeßrechners mit dem Benutzer zu ermöglichen.

## 6. Stand der elektronischen Tieridentifizierung

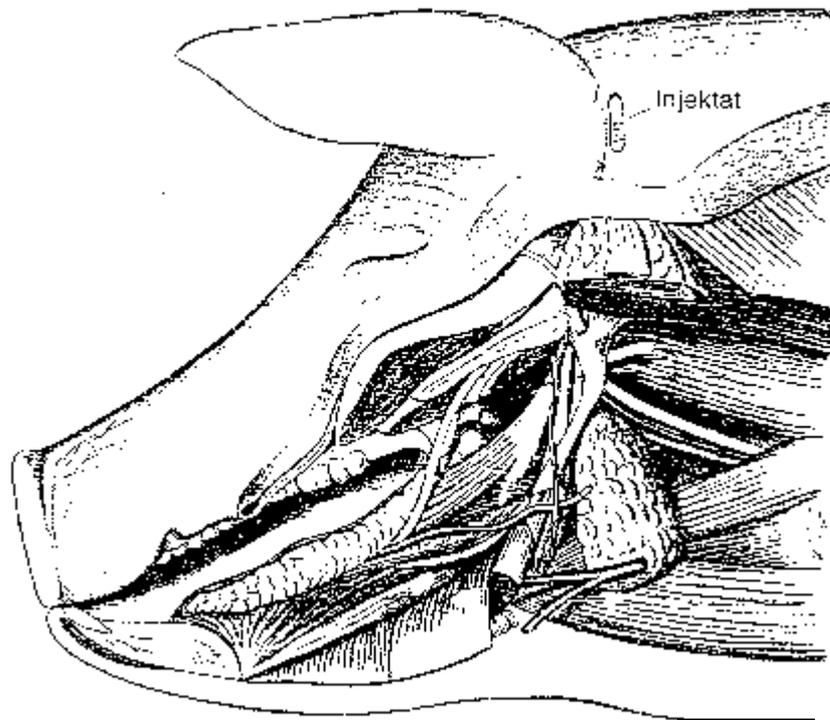
Die Basis für jede Prozedur ist die eindeutige Identifizierung, um den Zoonosen auf das Einzeltier zurückzuführen. Von den verschiedenen Transponderformen hat sich die Befestigung am Halsband in der Schweinehaltung nicht bewährt, so daß heute vorwiegend auf die neueren Entwicklungen der Ohrmarken und des Injektates zurückgegriffen wird.

Beide Systemen arbeiten nach dem gleichen Funktionsprinzip und bringen Vorteile mit sich. In der Praxis kommen heute in der Schweinehaltung nahezu ausschließlich Halsbänder zum Einsatz, da die Applikationstechnik für diese und auch die Ernteaufnahme im Schlachthaus möglich ist.

Die Injektate stellen dagegen höhere Anforderungen an die Identifizierung und die Injektate sind eher nicht optimal für die Entnahme im Schlachthaus. Die Nutzung hat sich bisher auf kleine, rollierbare Einheiten in Versuchs- und Erprobungseinrichtungen beschränkt.

Die in der Literatur gewonnenen Ergebnisse sind sehr unterschiedlich. In den untersuchten Literaturstellen wird eindeutig die unmittelbare Ablage am Ansatz der Ohrmarken empfohlen (Abb. 8). Die Injektion soll grundsätzlich in der Ohrmuschel erfolgen. Internationale Erfahrungen zur Festlegung dieser Literaturstellen sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Die Injektate sind bei der Anwendung entsprechend der Routine einzuhandeln. Die Ohrmarken haben beim Injizieren unmittelbare Auswirkungen auf Transponderverluste, Funktionsstörungen und das Wiederfinden im Schlachthaus. In diesem Grunde sind auch eindeutige Beziehungen zwischen dem Injektat und der Injektionsperson nachweisbar. Zum Einsatz kommen vorwiegend die Transpondergrößen von 20 - 30 mm Länge. Für die Injektate sind die 20 mm Injektate zu bevorzugen, die für die Injektate der Schweine ausreichend sind.



### 8: Ein h ne Injektion serete für ran n r m hwein

Eine n nicht abgeschlossene Diskussion stellt das Entnahmeverfahren mSchlachthof dar. Die direkte Entnahme durch Anschnitt der Injektionsstelle ist in der Wiederfindungsrate nur zufriedenstellend, wenn eine ortstable Ablage gewährleistet ist. Eine wertvolle Hilfestellung n dabei das Einfärben der Trans n r mit Lebensmittelfarben ge n, die eine ere Markierung der Injektatstelle bewirken. Als Alternative i die E mung s gesamten Ohres mit einem ti n n anwendbar. Das Herausnehmen des Tran nders n in einem 2. Arbeitssch elö von r Schlachtbandkette erfolgen.

Die mit dem e r ve n nen el roni en hrma n und l e e n die Chance, ß sie ne n dem riebsinternen Ein z au ziel n, nach der Viehverkehrsverordnung vorgeschriebene.n Kennzei nung gen n können. Voraussetzung ist dazu die Stan i erung, damit die g nse ge Lesbarkeit aller Fabrikate g hrleistet st. In r l dieses Verfahren, das den Nummerncode (I DIS 1784) und die Harmonisierung der physikalischen E ne (I DIS 11765) einsch ie kurz vor m Abschluß. Damit wäre der g fre , e ne durchgängige Lebensn mm für einen umfassenden Ein im rt-schaftli en Betrieb, in den Zucht p u ons- und rm ngsor-

ganationen einzusetzen. Damit können auch heute in der Qualitätsfleischherzeugung unerhöhlte Herkunftsnachweise sicherer und mit weniger Aufwand erzielt werden.

## 7. Zusammenfassende Wertung und Ausblick

Die Entwicklung in der Fütterungstechnik wird im Ergebnis zu künftig weniger von wesentlichen Rationalisierungseffekten, sondern vorwiegend von qualitativen Verbesserungen der Fütterung beeinflusst sein. Im Vordergrund steht dabei die möglichst exakte Anpassung der Ration an den tatsächlichen Bedarf zur volleren Ausnutzung des genetisch bedingten Wachstumspotentials und zur Erzeugung hochwertiger Fleischqualitäten.

In der Steuerung der Fütterungstechnik, der Tierüberwachung, Leistungsregistrierung und im Management werden verstärkt elektronische Hilfsmittel zum Einsatz kommen. Durch Nutzung der automatisierten Tiererkennung kann in der Einzelhaltung der individuelle Zugriff zum Einzeltier erschlossen, so daß die Vorteile der Einzelhaltung in der Gruppenfütterung mit den Vorzügen der tierfreundlichen Laufstallsysteme kombiniert werden können. Die Einwirkung der Standardisierung wünschenswerte, generelle Verfügbarkeit der elektronischen Tiererkennung läßt nicht nur effektivere Wege in der Organisation der Tierhaltung eröffnen, sondern auch weitergehende Impulse für neue Fütterungs- und Haltungssysteme erwarten.

## 8. Literaturnachweise

- [1] HEEBEL, J.: Technik der Schweinehaltung. Jahrbuch Agrartechnik 1988, S. 1
- [2] HEINRICHS, P., H. de BAER-ERNSTEN: Eiweißreduzierte Fütterung von Mastschweinen. Landtechnik 50 (1995), H. 2, S. 100-101
- KLUSMANN, H.W.: Einzeltierfütterung von in Gruppen gehaltenen Mastschweinen. Landtechnik 50 (1995), H. 5, S. 290 - 291
- BERBERICH, R.: Die automatische Wägung wachsender Schweine als Element der rechnergestützten Prozeßsteuerung. Forschungsbericht Agrartechnik des Arbeitskreises Forschung und Lehre der Max-Eyth-Gesellschaft (MEG), 1988, H. 153
- [5] WEBER, R., FRIEDLI, K., TROXLER, I., WINTERLING, C.: Einfluß der Abruffütterung auf Aggressionen zwischen Sauen. -In: Aktuelle Arbeiten zu artgemäßer Tierhaltung, KTBL Schrift 350 (1993), S. 155 - 166

- [6] HMANN, B., BOXBERGER, J.: Verhalten von Sauen bei Aufzucht und Fütterung. -In: Aktuelle Arbeiten der artgemäßen Tierhaltung, KTBL Schrift 336 (1989), S. 122 - 131
- [7] WILLIAMS, S.R.O., MOORE, G.A.: Automatic weighing of pigs fed ad libitum. Report N 94-C-084 von AG ENG Kongreß Mailand, 1994 m.
- [8] LUETJENS, A.: Ansätze zur Qualitätssicherung in der Schweinefleischproduktion. Schriftenreihe des Instituts für Tierzucht der Christian-Albrechts-Universität, Kiel, Nr. 82
- PIRKELMANN, H.: Entwicklungsstand und Einsatzwürdigkeit von elektronischen Ohrmarken und Injektatein. Gruber Info, 1995, H. 3, S. 47 - 55
- [10] KLINDTWORTH, M.: Transponder - Injektatein in der Schlachtkette Fleischwirtschaft 74 (1994), Nr. 8, S. 828 - 830

Veröffentlichungen der Landtechnik in den Jahren 1994/95  
(01.10.94 - 30.09.1995)

- mon, T.; Boxberger, J.; Gronauer, A.; Nesper, S.: Einflüsse auf das Entmischungsverhalten, Abbauvorgänge und Stickstoffverluste von Flüssigmist während der Lagerung. - In: Bau und Technik in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Beiträge zur 2. internationalen Tagung 1995, Potsdam-Bornim, 14.-15. März 1995. Hrsg.: Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim. Potsdam-Bornim, 1995, S. 91-98.
- ernhammer, H.: Kleinräumige Bestandesführung - Aktuelle Versuchsergebnisse.- In: Wettbewerbsfähige und umweltverträgliche Landwirtschaft. H. ... L. Darmstadt: KTBL, 1994, S. 73-80. (KTBL-Arbeitspapier 210)
- ernhammer, H.: Trend geht weiter zur Spezialmaschine. - In: Bau und Technik in der Landtechnik 181 (1994) Nr. 41, S. 24-26.
- ernhammer, H. (Editor): GPS in Agriculture. Computers and Electronics in Agriculture. Amsterdam: Elsevier Publishers 1994, Vol. 11, No. 1, special issue 95 p. (ISSN 0168-16
- ernhammer, H.: Global Positioning Systems in Agriculture. - In: Computers and Electronics in Agriculture. Amsterdam: Elsevier 1994, Vol. 11, No. 1, special issue 95 p. (ISSN 0168-16
- ernhammer, H.: Wie steht es um Bordcomputer und BUS-System? - In: Schwäbischer Bauer 161 (1994) Nr. 46, Fachmagazin zum Thema: Neue Technik, S. 1-12.
- ernhammer, H.: Griff nach den Sternen oder nur ein Traum? DLG-Mitteilungen 110 (1995) Nr. 1, S. 28-31.
- ernhammer, H.: Anforderungen an GPS und DGPS aus der Sicht der Landbewirtschaftung. - In: SATNAV 94, Satellitenortungssysteme Grundlagen und Anwendungen. Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Ortung und Navigation (DGON). Düsseldorf, 1995, S. 189-198.
- ernhammer, H.: Signalsteckdose ist nicht verfügbar. - In: Hannoversche Land- und Forstwirtschaftliche Zeitung 148 (1995) Nr. 8, S. 42-44.
- ernhammer, H.: Signalsteckdose - Schlüssel zu Geräteelektronik. - In: Landtechnik aktuell, 1995, Nr. 2, S.
- ernhammer, H.: Wie sieht die Norm von Morgen aus? - In: Hannoversche Land- und Forstwirtschaftliche Zeitung 148 (1995) Nr. 11, S. 38-40.

- ernhammer, H.: Die Schublade genotwendig? - In: r. Lan Wochenblatt 1 (1995) Nr. 19, S. 41-43
- ernhammer, H.: Konzept umweltschonliche Düngung. - In: r. Lan Wochenblatt 1 (1995) Nr. 19, S. 23-24
- ernhammer, H.; Demmel, M.: Teilschlagbezogene Prozeßtechnik - In: FAM-Bericht 5. Jahresbericht 1994. Neuherberg: GSF, 1994, S. 89-100.
- ernhammer, H., Demme, M., Muhr, T.; Rotmeier, J.; Wild, K.: GPS for yield mapping in corn. - In: Computers and Electronics in Agriculture. Volume 11, No. 1, pp 53-68.
- ernhammer, H., Demmel, M.; Muhr, T.; Rotmeier, T.; Wild, K.: Rechnergestützte Ertragsermittlung für eine umweltorientierte Düngung. - In: Ackerbau unter veränderten Bedingungen - neue Techniken zur Kosteneinsparung. Hrsg.: Landtechnik Weihenstephan. Freising, 1994, S. 111-134. (Landtechnik-Schrift Nr. 4)
- ernhammer, H.; Demmel, H.; Pirro, P. J.: Yield Measurement on a Propelled Forage Harvester. ASAE Annual Intern. Meeting, Chicago, 19.-23. June 1995. ASAE Paper No. 95-117.
- ernhammer, H.; Maidl, F. X.: Ertragsermittlung auf neuen Wegen. - In: 32. Hochschultagung: Integrierte Umweltsicherung - Aktuelle Forschung für die Praxis. Weihenstephan: Lehrstuhl für Landschaftsökologie II 1995, S. 8.
- ernhammer, H.; Muhr, T.; Demmel, M.: GPS and GPS as a Challenge for Environmentally-Friendly Agriculture. - In: Journal of Agriculture (1995) No. 2, pp. 268-278.
- ernhammer, H., Muhr, T.; Demmel, M.; Stanzel, H.: Positionsbestimmung landwirtschaftlicher Arbeitsmaschinen für die Entwicklung ökologisch optimierter Anbauverfahren. Hrsg.: Bayer. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: Landtechnische Berichte aus Praxis und Forschung, Gelbes Heft 53, München 1994.
- ernhammer, H.; Rotmeier, J.: Stationäre Waagen im landwirtschaftlichen Betrieb. - In: Landtechnik 50 (1995) Nr. 2, S. 20-21.
- Bauer, R.; Schön, H.; Pirkelman, H.: Technik der Rindernahrung. - In: Jahrbuch Agrartechnik. Hrsg.: Matthes, A., München/M, 1994, S. 189-198.
- Beck, M.; Lakner, K.; Ribouni, K.: Solarunterstützte Trocknung mit Luftkollektoren. - In: Tagungsband Fünftes Symposium: Thermische Solaranlagen, Kloster Banz, 21.06 - 23.06.1995. Hrsg.: OTTI, Regensburg, 1995, S. 163-167.

- Bertram, ; Meyer, J.: ergiss nde thermische Unkrautbekämpfung  
- In: Landtechnik 50 (1995) Nr. 3, S. 1 1
- E lert, .: Die preiswe n ie l". - In: p agrar Spezial (199 Nr. 10,  
S. 28-29.
- E lert, lipl n ohne Asbest. - In: p arar Spezial(1 Nr.11,  
S.3 33.
- Englert, G.: Bitumen-Wellplatten: ideal r "Heimwe r". - In: p arar  
Spezial (1994) Nr. 12, S. 36-37.
- Englert, .: Dachm rialien. - In: RKL-Sch nrei . H .. R el,  
1995, S. 1- 1.
- Englert, .; Neuhauser, J.; R el, L.: n Dach aus B . - In: p ra  
(1 5) Nr. 7 S. 8
- E ler, M.; Nawroth, P.; Neumair, B.: Drusch-Saat-Verfahren für den exten-  
sivierten Getreide- und Rapsanbau. - In: Ackerbau unter veränderten  
Bedingungen - neue Techniken zur Kosteneinsparung. Hrsg.: Land-  
technik ihen phan. Freising, 1994, S. 75-88. (Landtechnik-Schrift  
Nr.
- E e denve i ng - ein Fazit. - In: Te ungsband zur FAL/KTBL-  
Fachtag ung Braunschweig, 18./19.11.93 Hrsg.: KTBL. Darmstadt,  
1995, S. . (KTBL-Schrift Nr. 62)
- E er, .: P ise und schlagkräftig. - In: r. Landw chenbl 185  
(1995) Nr. 4, S. 38-40.
- ler, ., Baur, A.; hmi , D.: nik r enbearbeitung. D- h  
Nr. 1026, 19:
- E er, M.: Mais: is die Saat so e Ernte. - n: nove e Land- u.  
Forstwirtschaftliche Zeitung 1 (1995)Nr. 10, S. 1 12.
- E le, .; Nawroth, P.: Mechanische Unkrautregulierung ohne Eingriff in  
B dengefüge. - In: Landtechnik 50 (1995) Nr. 3, S. 1 -1
- E e , M.: Drusch-Saat-Verfahren ' Raps - In: Hannoversc n u.  
Forstwirtschaftliche Zeitung (1995) Nr. , S. -31.
- E ler, .: R saus mit m Mändrescher. - In: 3 (1 Nr. 3,  
S. 115-117.
- E ler, M.: Veränderte Rahmenbedingu en beeinflusse m erne  
Bodenbewirtschaftung. - In: Mais 2 (1995) Nr. 3, S. 82.

- Eber, J.: Dräsen und gleichzeitig ... - In: ... chenbl.  
13 (1995) Nr. 26, S. 24-26.
- ronauer, A.; Stanzel, H.; Naser, S.; Schäfer, ...; Haus, R.; Heinz, S.; K ... I,  
J.; Luther, W., ... nack, A.; Ho ... ,H.; Boxbe ... er, J.; ... on, T.; Kießling,  
B.; Salow, C.; Sciborsky, J.: ... rderungen und ... ungsansätze zur  
Bestimmung von Emissionsraten ... ökosystem- und klimare ... r ase  
aus ... h ... ung. - ... : Bau und ... nik in ... r lan dwirt-  
sch ... ng. ... it ... e zur 2. internationalen Tagung  
1 ... nim, 14.-15. ... 1 ... . Hrsg.: Institut für Agrartechn-  
nik Potsdam-Bornim. Potsdam-Bornim, 1995, S.147-156.
- ronauer, A.; Depta, G.; Naser, S.; Helm, M.; Schattner-S ... m ... , S.; Hell-  
mann, B.; Schäfer, K.; Haus, R.: Emission of greenhouse gases  
decomposition of organic waste. - In: Global Analysis, I ... on  
and Modelling: 1. Science Conference IGBP Gaim, Garmisch-  
Partenkirchen 25.-29. September 1995. Hrsg.: IGBP Gaim. Berlin,  
1995, S. F-18.
- ronauer A.; Helm M: Bioabfallkompost im ökologischen Landbau ein Janus-  
kopf? Spannungsfelder, Bewertungen und Lösungsansätze. - In: Ökolo-  
gie und Landbau 22 (1994) Nr. 92, S. 19-23.
- ronauer A.; Helm M.; Schön H.: Bioabfallkompostierung- Chancen und  
Anforderungen an die Verfahrenstechnik.- Hrsg.: KTBL. Darm stadt,  
1995, S. 15-22. (KTBL-Arbeitspapier Nr. 229)
- ronauer, A.; Honold, C.-U.: Umweltverträgliches Flüssigmistmanagement.  
Kompendium des LTV-Arbeitskreises "Flüssigmist". Hrsg.: Landtechnik  
Weihenstephan. Freising, 1995, 138 S. (Landtechnik-Bericht Nr. 22).
- Heidn B.; Wendl, G.; Rittel, L.: "Naturnahe" Haltungsverfahren mit rech-  
... : Integrierte  
U ... s. ... it ... räge zur 32.  
H ... Juni 19 ... he ... 95. Hrsg.:  
F ... phan, 1 995, S.
- H ... ren ... i ... eh-  
haltung im Tretmiststall. Beiträge zur 3. Wissenschaftstagung zum  
Ökologischen Landbau, Kiel, 21.-23. Februar 1995. Hrsg.: Dewes und  
Schmitt. Gießen: Wissenschaftlicher Fachverlag 1995, S. 121-1
- Heidn B.; Kraus, L.: Arbeitsteilige Ferkelproduktion - Mit welchem Arbeits-  
zeitbedarf ist zu rechnen? - In: Landtechnik, 50 (1995), H.2, S. 98-99.
- Heidn, B.; Rittel, L.; Pirkelmann, H.; Jull, R.: Mechanische Entmistungstech-  
niken ... r Rinderlaufställe. Arbeitsblatt der ALB-Bayern Nr. 15.04.01  
1995.

- Haidn, B.; Po , L.: Einstreuverfahren.- In: n reute Milchviehlaufställe - Vergleich und rtung von Haltungssystemen. Hrsg.: KTBL, Darmstadt, 1995, S. 55-58. ( B ritt Nr. 365)
- Haidn, B.; Kraus, L.: Phased Separated Piglet Rearing - Labour uirements.-In: GON RESS PAPERS. XXVI. CIOSTA-CI ISHS ON-RESS, Lillehammer, Norwegen, 29.-31. May 1995. Paper No. 2.2.5,
- Haidn, B.; Ballh mer, E.; Hu r, S.: Tretmiststall r Milchvieh. - In: p ra (1995) Nr. 7, S. R18-R21.
- Haidn, H.; hü nger, H.: Schie r S n. - in: diz (1 5) N 9, S. 82-89.
- Haimann, H.; Strehler, A.: Die Stellung der Biomasse im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energieträgern aus ökologischer, ökonomischer und technischer Sicht. Schriftenreihe "Nachwachsende Rohstoffe", Hrsg.: Bundesfachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Münster: Landwirtschaftsverlag, 1 424 S. (Band 3)
- Hartmann, H.: Biomasse im Vergleich zu den übrigen Verfahren r erneuerbaren Energienutzung. - In: Land nnik 50 (1995), Nr. 1 S. 3.
- Haimann, H.: Energetische Nutzung von biogenen Festbrennstoffen. - In: Nachwachsende Rohstoffe, DLG Beratungsschrift für Maschinenringe, Hrsg.: Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG), 1995, Nr. 5/95, S. 27-35.
- Hartmann, H.; Strehler, A.: Bereitstellung von biogenen Festbrennstoffen - In: Handbuch Nachwachsende Rohstoffe. Hrsg.: Fachage r Nachwachsende Rohstoffe e.V., 1995, Artikel Nr. 2.10, 4 S.
- Haimann H.: Systems for Harvesting and Compaction of Solid He usous Bi els. In: Tagungsband Environmental Aspects of Production and Gonversion of Biomass for Energy, FAO/SREN Workshop, Freising, 3. Nov. 1994, Hrsg.: FAO u. Landtechnik Weihenstephan, d rno reh r. Freising, 1994, S. 86-93. (REUR Technical Series
- Hartmann, H.: Zukunft der biogenen Festbrennstoffe: Holz- oder Halmg - In: Brennstoff-Wärme-Kraft (BWK) 47 (1995) Nr. 6, S. 255-258.
- Haimann, H.: Kraftfutter für den Ofen - Ernte von nachwachsenden Rchstoffen für die Nutzung als Brenn in: Bayerisches ndwirtschaffliches Wochenblatt 182 (1995) Nr. 31, S. 20-21.
- Hartmann, H. (19 Aufbereitung und energetische Verwertung von Festbren n. - In: Tagungsband "Nutzung von Energiepflanzen unter technologien, ökonomischen und ökologischen Aspekten, Frankfurt/Main, 5. Nov. 1994, Hrsg.: Karl-Hermann-Flach-Stiftung e.V., Frankfurt/Main 1994

- Hartmann, H.: Environmental Aspects of Energy Use - A System Comparison. - In: Biomass for Energy, Environment, Agriculture and Industry - Proceedings of the 8th European Biomass Conference, Vienna, 3.-5. Oct. 1994. Hrsg.: Chartier, P. et al.. Oxford: Elsevier Science Limited, 1995, S. 2250-2255. (Volume 3)
- Hartmann, H.: Lagerung, Transport und Umschlag von Halmgütern. - In: Tagungsband Internationale Tagung "Logistik bei der Nutzung biogener Festbrennstoffe", Stuttgart, 30.-31. Mai 1995. Hrsg.: Bundesfachagentur für Nachwachsende Rohstoffe. Münster: Landwirtschaftsverlag, 1995. (Schriftenreihe Nachwachsende Rohstoffe, Band 5, in Druck).
- Hartmann, H.: Biomasse im Vergleich zu anderen Verfahren der erneuerbaren Energienutzung - eine Systemanalyse. - In: Tagungsband viertes Symposium Biobrennstoffe und umweltfreundliche Heizanlagen, Regensburg, 12.-13. Sept. 1995. Hrsg.: Ostbayerisches Technologie Transfer Institut e.V. (OTTI). Regensburg, 1995, S. 19-29.
- Hartmann, H.: Biomasse als Alternative zu den übrigen erneuerbaren Energieträgern - Potentialen, Energiebilanzen, Kosten. - In: Tagungsband 19. CIGR Konferenz, Sektion IV, Stuttgart, 25.-28. Sept. 1995. Hrsg.: Universität Hohenheim, Institute of Agricultural Engineering. Stuttgart, 1995, 8 S. (Paper No. 2)
- Hartmann, H.: Energie aus Biomasse. Informationsschrift. Teil IX der Schriftenreihe "Regenerative Energien", Hrsg.: VDI-Gesellschaft für Energietechnik (GET), Fachausschuß "Regenerative Energien". VDI-Verlag, 1995, 86 S.
- Helm, M.; Gronauer, A.; Boxberger, J.: Bedeutung organischer Schadstoffe in Komposten hinsichtlich der Verwertung in Landwirtschaft und Gartenbau. Protokoll zum Fachgespräch am 28.02.94 an der Landtechnik Weihenstephan, zusammengestellt von Heide Lore Fiedler. - In: Organohalogen Compounds 18, Dioxine im Biokompost. Hrsg.: Eco-Infoma Press. Bayreuth, 1994, S. 115-124.
- Helm, M.; Gronauer, A.: Einflußfaktoren auf den Rotteprozeß und das Potential gasförmiger Emissionen. Hrsg.: B. L. Darmstadt, 1995, S. 23-35. (Arbeitspapier Nr. 223)
- Helm, M.; Gronauer, A.: Einflußfaktoren auf den Rotteprozeß und das Potential gasförmiger Emissionen. - In: Landtechnik (9) Nr. 4, S. 228-229
- Helm, M.; Gronauer, A.: Einflußfaktoren auf den Rotteprozeß und das Potential gasförmiger Emissionen. - In: Allgäuer ( ) N 16 S. 01

- Hu r, S.; Ballheimer, A. E.; Haidn, B.: Strohbedarf, Mistanfall und Mistfluß im Tretmiststall für Milchvieh. - In: Bau und Technik in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Beiträge zur 2. internationalen Tagung 1995, Potsdam-Bornim, 14.-15. März 1995. Hrsg: Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim. Potsdam-Bornim, 1995, S. 267-274.
- Hu r, S.; Haidn, B.: Mistkessel roh im Stall? - In: Tierärztliche Umschau (1995) Nr. 8, S. 10-16.
- Hu r, S.; Haidn, B.: De Schieber kommen? - In: Tierärztliche Umschau (1995) Nr. 9, S. 73-75
- Kahlstatt, J.; Wendl, G.; Pirkelmann, H.: Untersuchungen zur umweltgerechten Ausführung und zum Betrieb von Flachsiloanlagen. - In: Bau und Technik in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Beiträge zur 2. internationalen Tagung 1995, Potsdam-Bornim, 14.-15. März 1995. Hrsg: Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim. Potsdam-Bornim, 1995, S. 75-82.
- Kavoliuniene, D.; Schulz, H.: Plastic Materials for the Use of Solar Energy Waste Heat from Stables and Biogas in Animal Production of German and Lithuanian Agriculture. - In: Tagungsbericht 13. Internationaler Congress des Comité International des Plastiques en agriculture (C.I.P.A), Verona, 08.-13.3.1994. Hrsg.: Istituto Italiano dei Plastici. Milano, 1995.
- Wendl, G.; Schön, H.; Pirkelmann, H.: Injizierbare Transponder - Biologische und technische Maßnahmen zur sicheren Identifizierung. - In: Landtechnik 50 (1995) Nr. 1, S. 38-41.
- Wendl, G.; Pirkelmann, H.; Schön, H.; Tóth, L.; Kovacs, L.; Bak, J. (Gödöllő): Technology Research on the Application of Digital Code Identifiers injectable into animals. - in: Hungarian Agricultural Engineering, Gödöllő, 1994, Nr. 7, S. 75-76
- Wendl, G.; Wendl, G.: Keine Chance für Manipulierer - Injektate bieten die größte Fälschungssicherheit - In: dlz 45 (1994) Nr. 12, S. 62-67.
- Wendl, G.; Klindtworth, M.; Wendl, G.; Pirkelmann, H.: Injizierbare Transponder in der Rinderhaltung - In: Bau und Technik in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Beiträge zur 2. internationalen Tagung 1995, Potsdam-Bornim, 14.-15. März 1995. Hrsg.: Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim. Potsdam-Bornim, 1995, S.123-130.
- Klindtworth, M.; Wendl, G.: High-Tech in der Tierkennzeichnung. - In: Allgemeine Fleischer Zeitung, Monatsjournal "für Fleischwirtschaft und Markt" Mai/Juni 1995, Nr. 6, S. M12-M13.

- Klin dtworth, M.: Transponders - Injectates in the slaughtering chain. - In: Fleischwirtschaft Nr. 2 Februar 1995, Exportausgabe, S. 153-154. Kurzfassung der Quellenang : Fleischwirtsch. 75 (1995) Nr. 2, S. 153-154.
- Kraus, L.; H ddn, .. Milchviehhaltung im Boxenlaufstall p swert und tie erec . - In: Allgäuer Bauernbl 63 (1995) Nr. 20, S. 1 1
- ngenegger, G.; Zeisig, H.D.: Flachkanäle für n r- und Schweineställe, Planung- Bau - Betrieb. Hrsg.: Landtechnik he nstephan. Freising, 19 S. (Landtechnik-Bericht Nr.21)
- nhardt, T.; Hurm, R.; Meiering, A. G.; Pontius, P.; Strehler, A.: Prüfung as Emissionsverhaltens von Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe und Entwicklung feuerungs- und regelungstechnischer Bauteile zur Verbesserung der Feuerungsqualität. Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen. München, 1994, 320 S. (Reihe "Materialien"; and 109)
- hardt, T.: Dioxinmissionen von Biomassefeuerungen. - In: Tagungsband zum WKI-Workshop Dioxine bei Feuerungen für Holz und andere Festbrennstoffe, Braunschweig, 02.11.1994. Hrsg.: R. Marutzky. Braunschweig, 1994, S. 101-112 (WKI-Bericht; Band 30)
- nh T.: Measurements of Emission in Fluegases of small Woodfurnaces. - In: Environmental Aspects of Production and Conversation of Biomass for Energy, FAO/SREN Workshop, Freising-Weihenstephan, 3. . 11.1994. Hrsg.: FAO u. Landtechnik Weihenstephan, Edited by mo rehler. Freising, 1994, S. 178-187. (REUR Technical Series 38)
- nh , T.; Strehler, A.: Emissionsmessungen an Holzfeuerungsanl aus dem häuslichen Bereich. - In: Wärmetechnik, . J ang (1 Nr. 5, S. 263 -271
- hardt, T.; Strehler, A.: Emissionsmessungen an Holzfeuerungsanlagen für den häuslichen Bereich. Hrsg.: Landtechnik Weihenstephan. nh Freising, 1995, 15 S. (Landtechnik-Arbeitsblatt Nr. 6)
- nhardt, T.: Emissionen von Holzfeuerungsanlagen aus dem häuslichen Bereich. - In: Tagungsband 19. Konferenz CIGR Sektion IV, Stuttgart-Hohenheim, 25.-28 9.1995. Hrsg.: Universität Hohenheim, Institut für Agrartechnik. Stuttgart-Hohenheim, 1995, Topic 1, Paper 11, 12 S.
- Meiering, A.G.; Strehler, A. et al.: Regelung einer kontinuierlich beschickten Feuerungsanlage für biogene Festbrennstoffe nach dem Abgaszustand und der Temperatur. Hrsg.: Landtechnik Weihenstephan. Freising, 1994, 21 S. (Landtechnik-Bericht Nr. 17)

- M rleitner, H.; Ri elb, A.; hu , H.: Verwe ng von Öl instroh als nach hstoff zur Wärme- und halldämmung in der chni zum B L- Fo ungsvo n 92 PV 014. H .: Lan chnik phan. Frei ng, 19 , S. 79. (Lan h- ni Bericht Nr. 2 )
- uhr, T.; Auernhammer, H.; Demmel, M.; Seebauer, C.: Dead Reckoning as Backup r D PS-Systems in Agriculture. E nual I ern. Meeting, Chi o, 19.-23. June 1995. ASAE P r No. 95 17
- uhr, T., Auernhammer, H.; Demmel, M.; Wild, K.: Inventory of Fields and Solis with D PS and IS r Precision Farming. ASAE Intern. Wint& Meeting, A! , 13.-16. c. 1994. ASAE Paper No. 94 1583.
- uhr, T., Maier, S.; Auernhammer, H.: Das En von Laufrad und dmaß? - In: DLG-Mittellungen 110(19 )Nr.1, S. 32-34.
- Nawroth, P.; Estler, M.: Mechanische Unkrautreg ulierung ohne Eing in Bodengefüge. - In: Landtechnik 50 (1995)Nr.3, S. 1 1
- Pahike'S.; Auernhammer, H.: ge ü berbetriebliehe ülleausbringung. - In: Landtechnik (1995) Nr. 2, S. 1 081
- Pi Imann, H.; Wagner, M.: Kraftfuttersvorlage für Milchvieh. H BL. Darm stadt, 1995, 7 S. (KTBL-Arbeitsblatt Nr. 1098)
- Pi Imann, H.; aum, J.; Kahlstatt, J.: Silagebere ng und Umwelt. - In: I rm onen und Hinweise der Bayerischen desan It r Tierzu . H .. ri e Landesanstalt für Tierzuc . rub. Poing, 1995, Nr. 4, 21- 29
- mmsle, E , Auernhammer, H.; e r, J.: Halbautomatische P nzmasci- nen - Wie u li sind die Arbeitsplätze? - In: R inische Monatschrift ) N 7, S. 428-429.
- uß, M.; Beck, M.; Müller, J.; Schulz, H.; Wag ner, 8.: rie rungen und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen an einem saisonalen Nieder- temperaturspeicher. - In: Tagungsband zum 2. Symp osium E ge pelte Wärmepumpen, Schloß Raaischholzhausen, 17.-i 9.1 0.1994. Hrsg.: Informationszentrum Wärmepumpen und Kälte echnik, I Bericht 1/94, Dez. 1994, S. 319-325.
- uß, M.: Netzunabhängige Stromversorgungen in der Landwirtschaft - In: Lehrgangsunterlagen zum Lehrgang "Solartechnik in Theorie n Praxis" der Technischen Akademie Esslingen, Feb. 1995.
- uß, M.; Müller, J.; Schulz, H.: Photovoltaik in der Landwirtschaft triebsergebnisse des Demonstrationsvorhabens. - In: Landtechnik 1995 Nr. 1, S. 24-25.

- Reuß, G.; Canino, G.; Schmitt, P.; Segal, I.: A high efficiency solar heating system for fish pond ventilation and air conditioning using PV power supply. - In: Proceedings of the 1995 ISES solar world conference, Harare, 11.-15.9.1995. Tagungsband in Vorbereitung.
- Reuß, G., Schmitt, P., Müller, J.: Seasonal thermal energy storage in the ground. - In: Proceedings of the 1995 ISES solar world conference, Harare, 11.-15.9.1995. Tagungsband in Vorbereitung.
- Reuß, G., Schmitt, P.; Martina, P.; Raush, G.; Rentzell, G.: Modelling and experimental investigation of a pilot plant for solar drying. - In: Proceedings of the 1995 ISES solar world conference, Harare, 11.-15.9.1995. Tagungsband in Vorbereitung.
- Ringler, G.: Verwertung von Stroh als nachwachsender Rohstoff zur Wärme- und Schalldämmung in der Bautechnik. Hrsg.: Landtechnik Weihenstephan. Freising, 1995, 75 S. (Landtechnik-Bericht Nr. 23)
- Ringler, G.: L.: Runde Sache, Weihenstephan
- Ringler, G.: L.: 42 (1994) Nr. 12, S. 6-7. Holzwerkstoffe in der Holzwerkstofftechnik. - In: Holzwerkstoffe in der Holzwerkstofftechnik
- Ringler, G.: L.: Fressen im Freien, ein Leben mit Komfort. - In: Bauern-Zeitung 184 (1994) Nr. 12, S. 28-30.
- Rittel, G.: L.: 7. Duden mehr. - In: Unser Land (1994) Nr. 12, S. 24.
- Rittel, G.: L.: Türen und Tore für die Holzbaubetriebe. - In: Bauern-Zeitung 35 (1994) Nr. 52, S. 34-38.
- Rittel, G.: L.: Einfache Holzverbindungen aus Holz, deutsches Know-how und einen hohen Anteil an Holz. - In: AgroBalt 94, Vorträge zum deutschen Tag, S. 50
- Rittel, G.: L.: Möglichkeiten der Kostensenkung im Holzbau. - In: Erzeugnisse der Staatl. Lehr- und Versuchsanstalt Montabauer-Alten
- Rittel, G.: L.: Stallgebäude für die Milchviehhaltung. - In: Bau und Technik in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Beiträge zur 2. internationalen Tagung 1995, Potsdam-Bornim, 1.-15. September 1995. Hrsg.: Agrartechnik Potsdam-Bornim. Potsdam-Bornim, 1995, S. 59-66
- Rittel, G.: L.: So bauen Sie billiger. - In: traktor aktuell (1995) Nr. 8, S. 2
- Rittel, G.: L.: Neue Grundriß- und Gebäudeformen für die Milchviehhaltung. - In: en für die Landwirtschaft (1995) Nr. 2, S. 22-24.

Schön, H.: Umwelttechnik als neue Aufgabe der Landtechnik. - In: Landtechnik 49 (1994) Nr. 5, S. 274-277.

Schön, H.: Un desafío para la tecnología agropecuaria. - In: No Resistencia/Argentinien, 2. Serie, 1994, S. 6.

Schön, H.: Disminución ambiental con sustancias extrañas a los mas.- In: No Rural, Resistencia 7, Sept. 1994, S. 6. ecosis

Schön, H.; Strehler, A.: Alternativen für den Ackerbaubetrieb: Energieerhöhung und Ertragssteigerung. - In: Perspektiven der Land- & Ernährungswirtschaft im vereinigten Deutschland. Hrsg.: TUM-Weihenstephan, Fak. LG, 1994, S. 61-74.

Schön, H.: Ackerbau unter verstärktem Kostendruck - neue Anbauverfahren und neue Techniken zur Kosteneinsparung. Hrsg.: Landtechnik München, Freising, 1994, S. 9-17. (Landtechnik-Schrift Nr. 4)

Schön, H.: Landtechnische Entwicklungstendenzen in der EU. - in: Herausforderung EU und GATT. Hrsg.: Ökosoziales Forum, Wien, 1994, S. 61-69.

Schön, H.: Landwirtschaftliche Rahmenbedingungen. - In: Jahrbuch für Landtechnik. Hrsg.: H.J. Matthies u.a., Frankfurt/M, 1995, S. 13-22.

Schön, H.; Strehler, A.: Stand der Technik bei der Wärmegewinnung aus Biomasse. In: Nachwachsende Rohstoffe. Hrsg.: Bayer. Akademie der Wissenschaften, München, 1994, Bd. 9, S. 61-72.

Schön, H.: Wettbewerbsfähige, umweltschonende und sozialverträgliche Landwirtschaft - das KTBL stellt sich Ihren Fragen. KTBL Pressemitteilung zum Parlamentarischen Abend, Bonn, 17.5.1995, 13 S.

Schön, H.: Die Landwirtschaft zum Dienstleistungsunternehmen entwickeln. - In: AGRA-EUROPE 21/95, 22. Mai 1995, S. 22-24. In.

Schön, H.: Zukunftsaufgaben des landwirtschaftlichen Bauwesens. - In: Bau und Technik in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Beiträge zur 2. internationalen Tagung 1995, Potsdam-Bornim, 14.-15. März 1995. Hrsg.: H. Schön, H. Strehler, A. Strehler, Potsdam-Bornim, 1995, S. 5-21.

Schön, H.; Haidn, B.; Rittel, L.; Huber, S.: Entwicklung und Erprobung naturnaher Ställe für Milchvieh. In: Book of Abstracts of the 46th Annual Meeting of the European Association of Animal Production, Prague, 4.-7. Sept. 1995. Hrsg.: J.A.M. van Arendonk, Wageningen: Wageningen Pers, 1995, S. 194.

- Sön, H.; Haidn, B.; Rittel, L.; Huber, S.: Entwicklung und Erprobung naturnaher Ställe für Milchvieh. 46th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Prague, 4.-7. Sept. 1995, Paper No. C3.10, 13 S.
- Sön H.; Rehner, G.: Technik bei der Wärmegewinnung aus Biomasse. - In: Rundgespräche der Kommission für Agrarische Wissenschaften, 9, Nachwachsende Rohstoffe, München 18.-19.4.94; Hrsg.: Bayerische Akademie für Landwirtschaften. München: Friedrich Pfeil, 12/1994. ISBN 3-923871-82-1, 8.61-72.
- Ürzinger, H.; Haidn, B.: Falt- und Breitschieber: Wassierinnen, was sie kosten. - In: top agrar (1995) Nr. 8, S. R4-R8.
- Schulz, H.: Hühnerkonzepte für Biogas. In: Energie (1995) Nr. 10, S. 57 - 52.
- Ulz, H.; Mitterleitner, H.: Industrielle Verwertung und Nutzung zur Biogasgewinnung von Grünlandaufwuchs. - In: Studien für den Verband Deutscher Naturlandstiftungen. Hrsg.: Landtechnik Weihenstephan. Weihenstephan, 1994, 22 S.
- Schulz, H.: Entwicklung und Erprobung eines neuartigen Kunststoff-Speicherkollektors zur Brauchwasserwärmung mit Sonnenenergie. - In: Tagungsband der GKL-Jahrestagung, 10.-11.10.1994. Potsdam-Bornim. Hrsg.: KTBL, Darmstadt, 1995, S. 60-66. (KTBL-Arbeitspapier Nr. 220)
- Schulz, H.: Planung und Bau von Biogasanlagen unter Gesichtspunkten des Umweltschutzes. - In: Tagungsband 4. Biogastagung, Hohenheim, 3.-6.1.1995. Hrsg.: Fachverband Biogas. Weckelweiler, 1995, S. 4-7.
- Schulz, H.: Wärme aus Sonne und Erde - Energiesparende Heizungssysteme mit Erdwärmespeicher, Solarabsorber und Wärmepumpe. Stuttgart: Öko Buch, 3. Aufl. 1995, S. 138.
- Schulz, H.: Mit Schafwolle isolieren? - In: Landwirtschaftliche Zeitschrift Rheinland 162 (1995) Nr. 1, S. 28-33.
- Schulz, H.: Wie aus Schafwolle ein Dämmstoff wird - In: Heilighaus Rundschau (1995) Nr. 97, S. 34-35.
- Schurig, M.; Rödel, G.: Mechanische Bodenprobeentnahme und Schnellbestimmung Nitrat-N. - In: Ackerbau unter veränderten Bedingungen. Band zur landtechnischen Jahrestagung am 22.11.1994 in Gunglshausen. Hrsg.: Landtechnik Weihenstephan. Freising, 1994, S. 99-101. (Landtechnik-Schrift Nr. 4) 01-10.
- Schurig, M.; Rödel, G.: Stickstoff schnell bestimmen. In: Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt (184) 1994 Nr. 1, S. 31.

Schurig, G., I, G.: Keine ... mehr: N-Düngeem ... hlung in we ... gen  
nden. - In: Agrar Post (19 ... ) Nr. 3, S.

Schurig, ... rngibl, ... mmel ... r Schei ... ? - In: ... ra ... chnik ... (1  
Nr. 3, S. 2 ... 31.

Schurig, ... : Si ... m ... sernteverfahren immer lei ... ng ... iger.- In: Unser ... nd  
(1 ... ) Nr. 9, S. 22.

hier, ... : Biologische Brennstoffe. - in: "Der Energieberater". Handbuch,  
6.9, ... 6.9,13, Forum für Zukunftsen ... en. Deutscher Wirtschaftsdienst  
In, 19 ... Fortsetzungskapitel.

hier, A.: Möglichkeiten der Energiegewinnung aus Biomasse. - In:  
"Regenerative Energien- die umweltfreundliche ... sung. Journ ... isten-  
seminar der Information Umwelt. H ... SF-Forschungszentrum ... r  
Umwelt und Gesundheit. Oberschleißheim, 1995 S. 51 ... d 15)

hier, A.: Potentiale und Möglichkeiten des Einsatzes nachwachsender  
Rohstoffe als Energieträger. - In: Energie aus nachwachsenden  
Rohstoffen - Seminar der zentralen Informationsstelle Umweltberatung  
Bayern. Hrsg.: GSF-Forschungszentrum der Umwelt und Gesundheit.  
Oberschleißheim, 1995, S. 65-75. (Band 5)

hier, A.: Übersicht zu den Möglichkeiten der Energiegewinnung aus  
Biomasse unter deutschen Voraussetzungen. - In: Environmental  
Aspects of Production and Conversion of Biomass for Energy,  
FAO/SREN-Workshop, Freising, 3.-5.11.1994. Hrsg.: FAO u. Landtech-  
nik Weihenstephan, Edited by Arno Strehler. Freising, 1995, S. 7-24.  
(REUR Technical Series 38)

Strehler, A.: Kleinanlagen zur Wärmegewinnung. - In: Biomasse - nach-  
wachsende Energie aus der Land- und Forstwirtschaft; Hrsg.: CMA  
Bonn, FNR, C.A.R.M.E.N. 1995, S. 36-41.

hier, A.: Potentiale und Möglichkeiten des Einsatzes nachwachsender  
Rohstoffe als Energieträger zur Wärmegewinnung. - In: Tagungsband  
Deutsch-Russische Konferenz, 1994: Die erneuerbaren Energiequellen  
und ihre energiepolitische Bedeutung in Rußland und Deutschland.  
Freiburg im Breisgau, 24.-26.10.1994. Hrsg.: Fraunhofer Institut.  
1995, S. 269-275.

hier, A.: Potential und technische Möglichkeiten der energetischen  
Nutzung von Biomasse als Beiprodukt und Energiepflanze in Deutsch-  
land und weltweit. - In: Deutscher Kongreß Erneuerbare Energie '95,  
Tagungsband Hannover Messe '95, 3.-8. April 1995. Hrsg.: Winkra-  
Recor. Hannover: Messe Verlags GmbH, 1995, S. 315-336. (ISBN  
3-9804393-1-3)

rehner, G.: Die Aufbereitung von Biomassebrennstoffen und ihr Einfluß auf die energetische Umsetzung. - In: Viertes Symposium Biobrennstoffe und umweltfreundliche Heizanlagen, Regensburg 12.-13.9.1995. Hrsg.: OTTI, Regensburg, 1995, S. 69-80.

rehner, G.: Erfahrungen mit der Beratungs- und Ausstattungsveranlassung zur Umwertung von Biomasse zur Wärmeabgewinnung in kleinen Anlagen. - In: Viertes Symposium Biobrennstoffe und umweltfreundliche Heizanlagen, Regensburg, 12.-13.9.1995. Hrsg.: OTTI, Regensburg, 1995, S. 111-117.

rehner, A.; Launhardt, T.: Stand der Emissionen bei kleinen Feuerungsanlagen für Holz und Halmgut, technische Möglichkeiten zur Senkung der Emissionen von Staub, Ruß, Kohlenmonoxid und höheren Kohlenwasserstoffen. - In: Internationale Fachtagung Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe. Freiberg, 21.-22. Sept. 1995. Hrsg.: TU Bergakademie Freiberg u. Sächsisches Staatsministerium für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten. 1995, S. 120-127.

rehner, A.: Möglichkeiten der Energiegewinnung aus Biomasse. Hrsg.: Landtechnik Weihenstephan. Freising, 1995, 21 S. (Landtechnik-Arbeitsblatt Nr. 5)

rehner, A.: Thermische Verwertung von Miscanthus unter besonderer Berücksichtigung der Ascheverwertung. Hrsg.: Landtechnik Weihenstephan. Freising, 1995, 33 S. (Landtechnik-Bericht Nr. 9)

rehner, G.; Wendl, G.: Den Ledewagen braucht jeder. - In: Landwirtschaftliches Wochenblatt Baden-Württemberg 162 (1995) Nr. 12, Beilage 1, S. 22-27.

rehner, G.; Fröhlich, G.; Wendling, F.; Bergermeier, J.; Jäger, K.-H.: Datenübertragung im agrarmeteorologischen Meßnetz in Bayern. - In: Landtechnik 1994, Kurzfassung der Vorträge, Stuttgart-Hohenheim, 13./14. Oktober, 1994. Hrsg.: VDI-Gesellschaft Agrartechnik, Max-Eyth-Gesellschaft für Agrartechnik. Düsseldorf, 1994, S. 70.1-70.3.

rehner, G.; Wagner, M.: Mobile Silageernte der Rinderfütterung. - In: Allgäuer Bauernblatt 62 (1994) Nr. 1, S. 2496-2499.

rehner, G.: Fünftagesprogramm. Bayer. Landwirtschaftliches Wochenblatt 185 (1995) Nr. 18, S. 1-4.

rehner, G.; Wagner, M.: Silage schneiden, fräsen, kämmen und verteilen. Landwirtschaftliches Wochenblatt Baden-Württemberg 162 (1995) Nr. 20, Beilage Tierische Veredelung, S. 10-14.



- ndi, G.; Klindtworth, K.; Wagner, M.: Einsatz von Aktivitätssensoren und injizierbaren Transpondern mit integriertem Temperatursensor in der Milchviehhaltung. - In: Book of the 46th Annual Meeting of the European Association of Animal Production, Prague, 4.-7. Sept. 1995. Paper no. C4.6, 9 S.
- ndi, G.; Klindtworth, K.; Wagner, M.: Einsatz von Aktivitätssensoren und injizierbaren Transpondern mit integriertem Temperatursensor in der Milchviehhaltung. - In: Book of the 46th Annual Meeting of the European Association of Animal Production, Prague, 4.-7. Sept. 1995. Paper no. C4.6, 9 S.
- dmann, B.A.; Schön, H.: Minderung des Phosphorgehaltes von Rapsöl - Verfahrenstechnische Maßnahmen bei der Ölgewinnung in dezentralen Anlagen. - In: Landtechnik 50 (1995) Nr. 2, S. 84-85
- dmann, B.A.: Verfahrenstechnische Maßnahmen zur Minderung des Phosphorgehaltes von Rapsöl bei der Gewinnung in dezentralen Anlagen. Dissertation, Weihenstephan 1994.
- dmann, B.A.: Pressing and Cleaning of Vegetable Oils and Possibilities of Utilization for Energy. - In: Environmental Aspects of Production and Conversion of Biomass for Energy, FAO/SREN-Workshop, Freising, 3.-11.11.1994, Hrsg.: FAO u. Landtechnik Weihenstephan, Edition Freising, 1994, S. 98-106. (REUR Technical Series N 10)
- dmann, B.A.: Herstellung von Pflanzenölen auf Rapsölbasis in dezentralen Anlagen. - In: Veredlungsproduktion, Nr. 1, S. 30-31.
- dmann, B.A.: Produktion, Aufbereitung und energetische Nutzung von Pflanzenölen. - In: Nutzung von Energiepflanzen unter technologischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten. Tagung der Karl-Hermann-Flach-Stiftung, 05.11.1994, Frankfurt am Main. Hrsg.: Karl-Hermann-Flach-Stiftung. Frankfurt/Main, 1994, S. 61-85.
- dmann, B.A.: Pflanzenöle als flüssige Energieträger. - In: Energie aus nachwachsenden Rohstoffen. Seminar der Zentralen Informationsstelle Umweltberatung Bayern, GSF-Bericht 01/95, Band 5. Hrsg.: GSF - Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit. Oberschleißheim, 1995, S. 25-45.
- dmann, B.A.: Möglichkeiten der energetischen Nutzung von Pflanzenölen. - In: Energie. TerraTec Kongreß West-Ost-Transfer Umwelt '95. Hrsg.: V.U. Hoffmann. Leipzig: B.G. Teubner Verlagsgesellschaft, 1995, S. 6-13.
- dmann, B.A.: Pflanzenöle - Gewinnung und Reinigung in dezentralen Anlagen. - In: Landtechnik 50 (1995) Nr. 2, S. 208-209.

dmann, 8. Anwendung von Pflanzenölen in Zentralen -  
Produktionsprozeß und u rten. - In: CIGR Section IV 19.  
Conference "Energy Agriculture". Hrsg.: CI R, Universität Hohen-  
heim, 1994, P r No. 12, 8 S.

K.; Auernhammer, H.; Rottmeier, J.: Automatic Data Acquisition on  
Round Balers. ASAE Intern. Winter Meeting, Atlanta 13.-16. Dec.  
1994. ASAE Paper No. 94 1582.

g, H.D.; Engenegger, G.: Geruchsmisungen aus Rinderställen -  
Ergebnisse von Geruchsfahnenbegehungen. Hrsg.: Landtechnik  
Fachan. Freising, 1994, 50 S. ( Technik-Bericht Nr. 20)

## Dissertationen 1994/95

- Mon, T.: Prozeßsteuerung der Flüssigkeitsseparierung mit einem Preßsechseckenseparator.
- Rothhammer, R.: Untersuchungen über die Eignung verschiedener Vorrichtungen zur automatisierten Messung der Milchleistung im Rind.
- Helm, G.: Prozeßführung bei der Gewinnung von organischen Reststoffen aus Haushalten.
- Schmidmann, B.: Verfahrenstechnische Maßnahmen zur Gewinnung des Phosphorgehaltes von Rapsöl bei der kontinuierlichen Anlage.

## Diplomarbeiten 1995

- Engermann, B.: Analyse und Nutzung von EHR-Bedenpu...
- Benkert, G.: Modellierung und experimentelle Überprüfung einer Pilotanlage zur solaren Hydrothermaleckung.
- Reicherts, J.: Rechtsfragen bei Erzeugung, Gewinn und Anwendung von Rapsöl und auf Rapsöl basierenden Produkten in der Technik.
- Brandes, T.: Planung und Aufbau einer Schwerverfassung für einen sozialen Energiespeicher.
- Friedmann, J.: Technische Laboruntersuchungen zur Identifizierung von Erdeffekten mit injizierbaren Transpondern.
- Hartmann, P.: Dynamische Abstandsmessung mit Ultraschall.
- Heuser, F.: Entwicklung und Perspektiven der Mikrostechnik.
- Kraus, L.: Untersuchungen zum Einfluss der Ernährung auf die Ferkelproduktion.
- Krüger, G.: Eigenschaften und Nutzung von Gesteinen.
- Schreiner, T.: Ermittlung der Bodenreichtümer...
- Tempel, H.: Untersuchung der Energieeffizienz...
- Niedermayer, G.: Ermittlung der Stoffverluste während der...

- Per, v.P.: Methoden zur Berechnung der Energieeffizienz aus GPS-Ortungsdaten. Nutzen für Flotten und der Effizienz aus
- Pöhl, J.: Jahresgang des Energieverbrauchs von Hühnern.
- Reitberger, F.: Die Gewinnung von kaltgepressten Speiseölen in dezentralen Anlagen - Qualitätsmerkmale, lebensmittelrechtliche Anforderungen, Marktanalyse sowie die alternative Verwendung im Bereich "Nachwachsende Rohstoffe".
- Roth, K.: Kumulierter Energieverbrauch und Kostenstruktur zweier Biogasfallverwertungskonzepte und deren Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit.
- Schneider, G.: Wärmedämmstoffe aus Leinwand - Zusammenhang zwischen Faseraufbereitung und Wärmeleitfähigkeit.
- Schäfer, M.: Organisation und Durchführung des Schleppereinsatzes am Beispiel der Maschinengemeinschaft "Sonnenwald".
- Schäfer, K.: Untersuchungen zur Optimierung eines geschlossenen Lüfters mit photovoltaischer Stromversorgung.
- Vedove, F.: Überprüfung der Methoden zur Klimagrößenmessung im Wächshaus unter Anwendung von Schlumberger S-Net und DIA/DAGO.
- Volkert, S.: Kontinuierliche Messungen des Wachstums von Pflanzen.
- Weidemann, C.: Untersuchungen zur technischen Tauglichkeit von kaltgepresstem unadditiviertem Rapsöl als Verlustschmierstoff für Kettenantriebe.
- Wörle, W.: Untersuchungen zu den Auswirkungen von Düngemitteln auf den Stickstoffgehalt von Böden.
- Zeibig, M.: Darstellung und Problemanalyse der Stickstoffdüngung in der Landwirtschaft.
- Zimmermann, R.: Untersuchung zur Gewinnung von Energie aus organischen Reststoffen und Abwässern als Energiequelle im Gemüseverarbeitenden Gewerbe.

**In Zusammenarbeit mit anderen Instituten  
betreute Dipl. a n 1994/95**

Pilgram, C.: Anforderungen und Design eines unmanuellen Saat-/Pflegesystems.

Fachbereich Industriedesign, Fachhochschule Pforzheim, Hochschule für Gestalten, Technik und Wirtschaft.

Schneider, F.: Anforderungen und Design eines mobilen Melksystems.

Fachbereich Industriedesign, Fachhochschule Pforzheim, Hochschule für Gestalten, Technik und Wirtschaft.

Seebauer, C.: Untersuchungen zur Signalabschattung Einsatz eines differenziellen globalen Positionierungssystems in der Landwirtschaft.  
Lehrstuhl für Hochfrequenztechnik der TU-München.

## **ring bei Veranstaltungen, Tagungen, Fach- gesprächen und Kolloquien 1994/95**

Energiegewinnung aus Biomasse - Schwerpunkt Holzfeuerung; Vortrag und Führung durch Ausstellung, Freising, jeden Dienstag von Sept. bis Mai.  
Veranstalter: Landtechnik Weißenstephan.

GKL-Jahrestagung der Gesellschaft für Kunststoffe in der Landwirtschaft, Potsdam-Bornim, 10. - 11.10.94.  
Veranstalter: GKL.

DGS - Fachausschuß "Thermie", Göttingen, 13.- 14.10.  
Veranstalter: DGS - ISES German Secton.

First Workshop on Environmental Aspects of Production and Conversion of Biomass for Energy, Freising, 03. - 05.11.94.  
Veranstalter: FAO-Rom, OPET Thermie EG und Landtechnik Weißenstephan.

Landtechnische Jahrestagung, Deggendorf, 22.11.94.  
Veranstalter: Landtechnik Weißenstephan, KBM

Alpenländisches Arbeitskreistreffen "Energetische Umwandlung von biogenen Festbrennstoffen" mit zweitägiger Exkursion, Freising, 06. - 08.12.94.  
Veranstalter: Landtechnik Weißenstephan.

Windenergietagung, Ingolstadt, 03.12.94.  
Veranstalter: Deutsche Gesellschaft für Windenergie, Landtechnik Weißenstephan.

Informationstagung "Milchvieh aktuell", Freising, 03.12.94, 31.01.95, 1.03.95  
Veranstalter: Landtechnik Weißenstephan.

Biogastagung, Weckelweiler, 03. - 06.01.  
Veranstalter: Fachverband Biogas.

Meisterkurse, Niederaltaich, 06.01.95 - 03.  
Veranstalter: Landvolkshochschule

Fachtagung "Umweltverträgliches Flüssigmistmanagement", Freising, 05.04.95.  
Veranstalter: LTV-Arbeitskreis, Landtechnik Weißenstephan.

Frühjahrsmesse, Freising, 15.- 22.04.95.  
Veranstalter: Werbeagentur Pagan.

IEA-Annex VII, 3rd Experts Meeting, "Implementing underground thermal energy storage" Freising, 25. - 27.04.95.

Veranstalter: IEA, Landtechnik Weihenstephan.

Solarthermie - 2000, Arbeitskreis "Aquifer- /Erdsondenspeicher" (Heizen und Kühlen), Freising, 26.04.95.

Veranstalter: BMFT, Landtechnik Weihenstephan.

Diskussionsforum "Unkrautbekämpfung ohne Chemie", Frankfurt, 23.06.95

Veranstalter: ZVG.

Energiegewinnung aus Biomasse. Situation in Deutschland. Möglichkeiten für Brasilien, Freising, 13.07.95.

Veranstalter: BayStMUKWK.

Lehrschau "Mechanische und thermische Unkrautbekämpfung", Freising 12.09.95.

Veranstalter: Bayer. Landesanstalt für Bodenkultur u. Pflanzen

Sonnenenergietag, Freising, 16.09.95.

Veranstalter: Sonnenkraft-Verein.

"Bayern Öko", München, 30.9.- 03.10.

Veranstalter: Gunder und Partner

LTV-Arbeitskreis r n nik n phan 1 5

Arbeitskreis "Biomüll" am 15.12.94 in Freising.  
Veranstalter: Landtechnischer Verein, Landtechnik Weihenstephan  
Dr. A. Gronauer, Dipl.-Ing. agr. M. Helm.

Arbeitskreis "Biomüll" am 24.05.95 in Freising.  
Veranstalter: Landtechnischer Verein, Landtechnik Weihenstephan  
Dr. A. Gronauer, Dipl.-Ing. agr. M. Helm.

Arbeitskreis "Flüssigmist" am 02.12.94 in Freising.  
Veranstalter: Landtechnischer Verein, Landtechnik Weihenstephan  
Dr. A. Gronauer, Dipl.-Ing. agr. C.-U. Honold.

Arbeitskreis "Dezentrale Pflanzenölgewinnung" am 24.07.95 in Freising.  
Veranstalter: Landtechnischer Verein, Landtechnik Weihenstephan  
Dr. B. Widmann, Dipl.-Ing. agr. C. Kern, Dipl.-Ing. agr. E. Remmele.

anzahl der gehaltenen Vorträge 195 (1.10. bis .09.9

	Inland	Inland		Ausland
Auernhammer	18	1	2	3
Beck	2	3		1
Bertram	2			
Demmel		3		3
Oepta	1			
Estler	8		1	1
Fröhlich		1		
Gronauer	5			
Haidn	9	3	1	1
Hartmann	7	7		
Helm	9		1	
Hongl:il	2	1		
Kahlstatt	1	1		
Kern	1			
Klindtworth		2		
Launbardt	6	1		
Meyer	3	2		
Mitt !L itner	2			
Muhr		1	1	2
Nawroth	1	1		
Neser		3		
Reuß	4		3	
Ringleb	2			
Rittel	21		3	
Rödel		1		
Rottmeier		1		1
Schön	17		2	
Schulz	33			
Schurig	1			
Strehler	25		8	
Weber		1		
Wend!	5	3	2	
Widmann	8			
Wild		1	2	1
esam	193		26	

# Mitgliedschaft von i i m der nd hnik Weihenstephan in nationalen und in m ionalen Gremien 1994/95

me	Organi ion bzw. Arbeitsgrup
ern mmer, H.	Mitglied im Vorstand der MEG Mitglied im MEG-Arbeitskreis "Arbeitswissenschaft im Landbau (AKAL)" Mitglied im MEG-Arbeitskreis "Nachwuchsförderung" Vorsitzender des DLG-Ausschusses "Arbeitswirtschaft und Prozeßtechnik" Mitglied in der KTBL-Arbeitsgemeinschaft "Elektronik in der Landwirtschaft" Vorsitzender in der LAV-Normengruppe "Elektronische Schnittstelle" Vertreter der Bundesrepublik Deutschland im TC23/SC19 "Agricultural Electronics" Beauftragter des BML-Bonn in der Arbeitsgruppe "Deutscher Satelliten Navigationsplan (DSNP)"; zuständig für die Bereiche Land- und Forstwirtschaft, Bauwirtschaft und Bergbau Member of the Editorial Advisory Board "Computers and Electronics in Agriculture", Elseviers Science Publishers B.V. Amsterdam Guest Editor in "Computers and Electronics in Agriculture" für das Sonderheft: "GPS in Agriculture" Chairman der EurAgEng SI 16: Electrical Farm Communication Member of the Program Committee of the "International Conference on Agricultural Engineering", Madrid 1996 Mitglied im OL -Hauptausschuß "Landtechnik"
Beck,	DGS - Fachausschuß Tierermie Arbeitsgruppe Luftkollektoren
er,	Vorstandsvorsitzender und Präsident des Deutschen Maiskomitees Leiter der Arbeitsgruppe "Technik des Deutschen Maiskomitees" Vorsitzender des DLG -Pflanzsaugsausschusses "Einzelnkörnsämaschinen"

li des DLG-Ausschusses      nik in r  
anzli en P      uktion"

Vorsitzender der KTBL-Arbeitsgem      nik  
in der Pflanzenproduktion"

Mitglied des KTBL-Hauptausschusses

Mitglied des technischen Ausschusses 2 der LAV  
"Maschinen für die Bodenbearbeitung,      und  
Pflanzenpflege"

Mitglied des MEG-Arbeitskreises "      ung und  
Lehre"

ronaue

VDI EG Arbeitskreis "Energie- und Umwelttechnik"

Präsident der Gesellschaft r      den,      chnik und  
Qualität (BTQ)

KTBL-Arbeitsgruppe "Ammoni      e ßtechnik"

KTBL-Arbeitsgemeinschaft "Umweltgerechte Rest-  
stoffverwertung"

KTBL-Arbeitsgruppe      mmun      u      u      eile  
Reststoffe"

KTBL-Arbeitsg

KTBL- Arbeitsgruppe "Mastschweineh

DLG-Aussch  
k"

KTBL-Arbeitsg

Jr Energietechnik (GÉT)

Wissenschaft  
"Ganzheitlich  
gieträger"

Alpenländischer Arbeitskreis "Energetische

Fachgutachter bei Bundesbaugesellschaft Berlin,  
Projekt Pflanzenöl - BHKW's im Berliner Reichstag

nh 'T.

DIN - Normenaussc      ria Iprüfung      Arbeite-  
ausschuß NMP 1

- Arbeitsausschuß "Bri aus enem rial"  
im DIN
- Arbeitsgru "Prüfverfahren Holz ssel" im h-  
men der N-Normenerstellung "Hei ssel r  
fa Brennstoffe"
- Gutachter bei Unterlagenprüfungen im Rahmen von  
Produ rtifizierungen durch aie Ze zierun s-  
stelle beim Zentralverband San Heizung ma  
(SHK- Zert)
- Meyer, J. Präsident der Deutsche bauwi schaft-  
lichen Gesellschaft hen Garten ssen
- Vice C rman "Com on Horticultura En-  
gineering " r ISHS
- Chairman Working Group "Mechanization in Ho cul-  
ture" der ISHS
- Council-Member für Deutschland in der Inter-  
nationalen Gartenbauwissenschaftlichen Gesellschaft  
(ISHS)
- Mitglied EWRS MSA "Physical weed
- Beirat Max-Eyth-Gesellschaft Agrartec
- Remme , E. Arbeitsgemeinschaft "Umweltschonende Sc  
und Verfahrensstoffe" im TAT-Transferzentr  
angepaßte Technolog
- BTQ - Gesellschaft fü aität Ar-  
beitskreis "Energie"
- uß, VDI Richtlinienausschuß VDI  
Nutzung des Untergrunds"
- Internationale Energieagentur (IEA) Annex VIII  
"Implementing underground thermal energy storage"
- Solarthermie - 2000, Arbeitskreis " uifer-/Erdson-  
denspeicher (Heizen und Kühlen)"
- D GS/SES ausschuß T rmie
- FAO/SREN "Sustain le ru e ronme and  
energy"
- R I, L KTBL Arbeitsgemein schaft Bau
- KTBL ad hoc EDV-Gruppe Bau
- Arbeitsausschuß ALB Bayern
- Rödel, DLG-Ausschuß r Feldversu swese

Schön, H.

Wissenschaftlicher Beirat des Instituts für Agrartechnik in Bornim

Beirat der DEU - Forschung

Präsident des BL

KTBL-Arbeitsgemeinschaft "Technik u. Bauwesen"

Mitglied des EG-Arbeitskreises "Forschung und Lehre"

Vorsitzender des Verbandes der Ehemaligen der Weihenstephaner

Mitglied des D - Hauptausschusses der Technik

Mitglied der Bayer. Akademie der Wissenschaften München

Dekan der Fakultät für Landwirtschaftsbau TUM-Weihenstephan

Mitglied des Fachbereichsrates und Gartenbau Weihenstephan für Landwirtschaft

Mitglied des Senates der TU München

Vorsitzender der Strukturkommission der Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau

u

Geschäftsführer des Landtechnischen Vereins Bayern e.V.

Vizepräsident der Gesellschaft für Kunststoffe in der Landwirtschaft (GKL)

Vorsitzender der GKL-Sektion Bau und Technik

Vorsitzender des GKL-Arbeitskreises "Entsorgung und Recycling von Kunststoffen in der Landwirtschaft"

Vorsitzender des D - Prüfungsausschusses für Silobedeckfolien

Mitarbeiter im DLG - Projekt zur Stallluft-Wärmetauscher

Vorsitzender des Regionalverbandes der Deutschen Gesellschaft für Wirtschaft

Fachverband Biogas: Mitarbeiter im "Biogas - Kraft"

u g

Technische Anlagen

DLG-Ausschuß "Futterkonservierung"

- rehler, Forum für Zukunftsenergien  
Leitung Arbeitsgruppe "Energie aus Biomasse"
- FAO-SREN Sustainable Rural Environment and  
Energy Network  
Leitung Arbeitsgruppe "Energieerzeugung aus  
Biomasse"
- Mitarbeit im Förderverein zur Nutzung regenerativer  
Energie
- KTBL Arbeitskreis "Energie aus Biomasse"
- nd, Mitglied in der KTBL-Arbeitsgruppe "genetische  
Tieridentifikation"
- Mitglied in der ISO/TC23/SC19/WG3 Technical  
Working Group "Electronic Animal Identification"
- Task coordinator of EU-project "Coupling active and  
passive telemetric data collection....."
- Projektbegleitender Arbeitskreis zum Projekt "Durch-  
gängiges Identifikations- und Qualitätssicherungs-  
system .... in Nordrhein-Westfalen"
- dmann, B. LTV-Arbeitskreis "Dezentrale Pflanzenölgewinnung"
- Fachgutachter bei Bundesbaugesellschaft Berlin  
Projekt Pflanzen-IB-KW's Berliner Reichstagn,
- Arbeitskreis Energie im BTQ
- Arbeitsgruppe "Umweltverträgliche Schmierstoffe" im  
TAT-Transferzentrum für angepasste Technologien  
GmbH

## Mitwirkende bei den Rundfunk- und Fernsehproduktionen 1995

- Hahn, S.: Bayer. Rundfunk 19.01.95, Sendung, "Eierreute Mastschweineeställe".
- Hahn, S.: Bayer. Rundfunk 26.01.95, Sendung, "Eierreute Mastschweineeställe".
- Richter, L.: Bayer. Fernsehen, 17.03.95, Unser Land, "Milchvieh".
- Schön, H.: Bayer. Fernsehen, 7.03.95, Unser Land, "Milchvieh".
- Schön, H.: RTL, 07.05.95, Bayern Journal; Soreen Journal Berlin 14.05.95, Berlin Journal; N8 Journal, 03.06.95, Soreen Journal; "Intelligentes Heizen mit Holz".
- Schön, H.: Bayer. Fernsehen, 07.07.95, Unser Land, "Umweltfreundliche Gülleausbringung".
- Nawroth, P.: Bayer. Fernsehen, 07.07.95, Unser Land, "Ergänzungsfütterung".
- Schurig, H.: Bayer. Fernsehen, 07.07.95, Unser Land, "Ergänzungsfütterung".
- Schurig, H.: Bayer. Fernsehen, 07.07.95, Unser Land, "Ergänzungsfütterung".



ISBN 3-9801727-7-5