

# Verfahren und Technik der Futteraufbereitung und -verteilung in der Schweineproduktion unter Berücksichtigung eines vielseitigen Futtereinsatzes

Dr. agr. S. Kramer, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR  
Dr. G. Scheibe, KDT, VEB Landtechnische Industrieanlagen Nauen

Im vorliegenden Beitrag sollen die Probleme des Wirtschaftsfuttereinsatzes in der Schweineproduktion aus technisch-technologischer, energetischer und ökonomischer Sicht betrachtet werden.

Bedingt durch den begrenzten Konzentratfutterfonds wird den Feuchtkonzentraten, den Grobfutterstoffen und den vielfältigen Futterreserven für die Schweineproduktion größere Beachtung gewidmet. Der Anteil dieser Futterarten steigt. Daraus leitet sich die Forderung nach geeigneten Mechanisierungsmitteln zur Annahme und Aufbereitung von Saftfutter sowie zur Zubereitung und Verteilung feuchtkrümeliger bzw. fließfähiger Futtermischungen ab.

Nachfolgend werden die wichtigsten derzeit in Produktion befindlichen Mechanisierungsmittel vorgestellt und Vorschläge zu den aus ihnen bestehenden einfachen Teilmaschinenketten unterbreitet:

- Annahmeförderer T 236, T 237, T 285 (ab 1984 verfügbar), Baureihe H 110 und H 10
- Fördereinrichtung F 213
- Steintrennanlage E 995 A
- Schnitzelmaschine F 120 sowie weitere Varianten von Hackfruchtbröcklern aus verschiedenen VEB Landtechnischer Anlagenbau (die Maschinen werden gegenwärtig durch die Zentrale Prüfstelle für Landtechnik Potsdam-Bornim einer Vergleichsprüfung unterzogen)
- Häckselmaschinen HN 400-1 und HN 400-1 B
- Dämpfmaschine F 405 A
- Maschinen zur Sammelfutteraufbereitung
- Mischförderer F 929
- Futtermischer F 926 für feuchtkrümelige und F 986 für fließfähige Futtermischungen
- Futterverteiler M 22-S, T 036 auf AKW 2000 und Fließfutterverteilanlage
- Trockenfutterzwischenlager und -dosierbehälter F 976, MDG-1 und MDG-2.

Die Durchsätze dieser Maschinen sind nur

selten aufeinander abgestimmt. Diese Tatsache und teilweise vorhandene Mechanisierungslücken lassen sich kurzfristig nur durch eine gewisse Kompromißbereitschaft der Anwenderbetriebe überbrücken, d. h. ein bestimmter Überwachungsaufwand und teilweise manuelle Nacharbeit sind nicht zu vermeiden.

Von der landtechnischen Forschung und von den Herstellern der Landmaschinen werden gegenwärtig große Anstrengungen unternommen, um vorhandene Mechanisierungslücken zu schließen, bekannte Maschinen weiterzuentwickeln und die Bereitstellung zu verbessern. Besondere Aktivitäten entwickelt hier der VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen, sowohl im Hinblick auf die Produktion als auch bei der Koordinierung mit anderen Partnern.

Für die Futterzubereitung sind mögliche Lösungen mit den bisher produzierten Maschinen schematisch in den Bildern 1 bis 5 dargestellt. Bei diesen Mechanisierungslösungen läßt das Verhältnis von Aufwand zu Nutzen Probleme erkennen, die aus den erforderlichen Investitionen und der oft nur geringen Auslastung der Maschinen bzw. Maschinenketten resultieren. Aus diesem Grund streben die Landwirtschaftsbetriebe nach einfachen Lösungen, die zur Senkung des Arbeitszeitbedarfs und zur Reduzierung schwerer körperlicher Arbeit bei Beibehaltung der einfachen Bedienbarkeit führen. Einige Beispiele dazu sind in den Bildern 6 bis 8 zu sehen.

Die ökonomischen Auswirkungen unterschiedlicher Auslastung von Maschinenketten verdeutlicht der folgende Vergleich. Der Einsatz der Dämpfmaschine F 405 kostet bei einem Durchsatz (Kartoffeln) von 1000 t/a rd. 8 M/t und bei 3000 t/a rd. 4,50 M/t. Betrachtet man die Aufwendungen für Aufbereitungsplätze mit Betonflächen und teilweiser Einhausung der Maschinen, mit Absetzbecken für Schmutzwasser und mit Silos sowie die Transport- und Umschlagaufwendungen ab Aufbereitungs-

platz, so wird dieser Effekt verstärkt. Entsprechende Berechnungen bis hin zum Futterhaus ergaben Aufbereitungskosten von 45 M/t bei einem Kartoffeldurchsatz von 1000 t/a bzw. von 25 M/t bei 3000 t/a. Aus dem Zusammenhang von Grundmittelauslastung, Arbeitsproduktivität und Organisation der Futteraufbereitung ergibt sich die Orientierung auf die Zentralisierung der Futteraufbereitung im Territorium.

Aus der Bausubstanzzanalyse ist bekannt, daß für rd. 40% des Sauenbestands und für 28% der Mast Schweine die Tagesfuttermenge je Stallanlage bzw. Einzelstall  $\leq 2$  t/d beträgt. Für weitere 28% des Sauen- und 20% des Mast Schweinebestands liegt die Tagesfuttermasse bei 2 bis 3 t/d. Diese geringen Mengen lassen sich am Standort nicht mit vertretbarem Aufwand mechanisiert aufbereiten.

Andererseits sollten zentrale Futteraufbereitungsanlagen wenigstens 12 t/d umschlagen, wobei die Transportentfernung von 5 km nicht überschritten wird.

Diese Bedingungen sind in vielen Territorien erfüllbar, werden jedoch nicht ausreichend genutzt, obwohl positive Ergebnisse zu Verfahrenskosten, Arbeitsproduktivität und DK-Verbrauch erreichbar sind.

Zur Ermittlung der aus dem Wirtschaftsfuttereinsatz in der Schweineproduktion entstehenden Aufwandkennzahlen wurden zahlreiche Varianten berechnet. Am Beispiel der Schweinemast sollen einige Varianten mit folgenden Parametern erläutert werden:

**Rationsvarianten**  
durchschnittlich 4, 2 und 1 kg Kartoffeln sowie Trockenmischfutter.

**Varianten der technologischen Lösung**  
Handarbeit

Einfachlösung feuchtkrümelig

Einfachlösung fließfähig

mechanisierte Lösung feuchtkrümelig

mechanisierte Lösung fließfähig

Bild 1. Baustein „Grobfuttereinsatz“; Annahmeförderer H 10.1 und H 10.2, Futterzerkleinerer HN 400-1 und SFZ 380, Rübenblattzerkleinerer RBZ 800/H 31

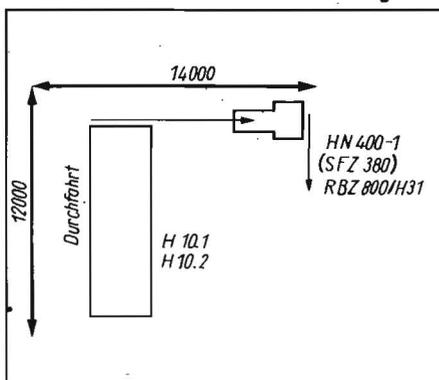


Bild 2. Baustein „Hackfruchtfutterhaus“; Annahmeförderer F 213 und T 237, Hackfruchtzerkleinerer F 120, SFZ 380 und HN 400-1, Dosierbehälter F 975 und F 976, Mischförderer F 929

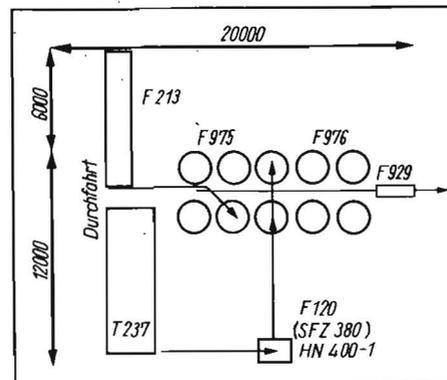
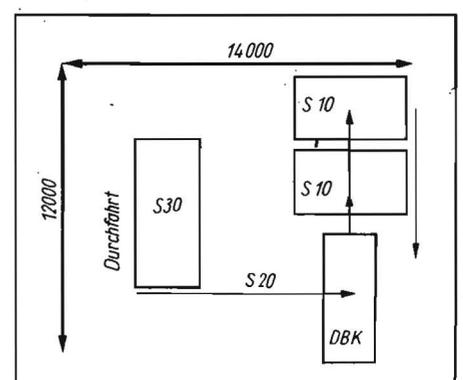


Bild 3. Baustein „Sammelfuttereinsatz“; Sammelfutteraufnahme S 30, Förderer S 20, Zwischenlagerbehälter S 10, Dämpfbehälter DBK



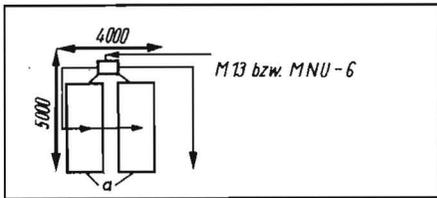


Bild 4. Baustein „Zwischenlager für flüssige Futterkomponenten“ (Lagervolumen der Behälter jeweils rd. 6 m<sup>3</sup>); a Lagerbehälter, Pumpen M 13 und MNU-6

Bild 5. Baustein „Hackfruchtaufbereitung“; a Schmutzwasserpumpe, b Lagerplatz für Schmutz und Beimengungen, c Schmutzwasserbecken  
Annahmeförderer T 236/1, Förderer T 296, Erd- und Feinkrautabscheider E 641, Steintrennanlage E 995 A, Dämpfmaschine F 470, Hackfruchtzerkleinerer F 120, SFZ 380 und HN 400-1, Dampferzeuger F 439/2

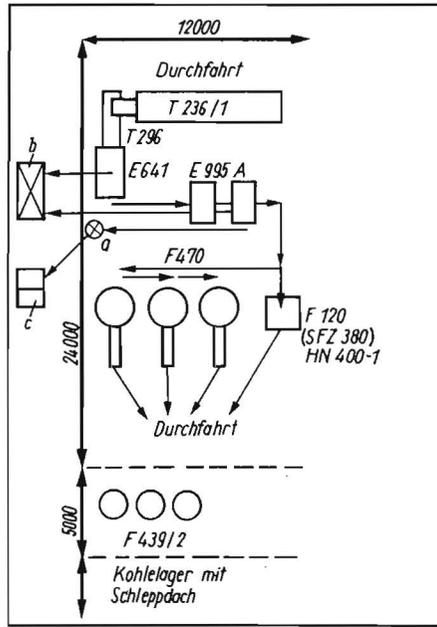


Bild 6. Einfachlösung zur Herstellung fließfähiger Futtermischungen; a Eigenbaumischer, b Pumpe und Rohrleitung, c Futterhaus, d Stall

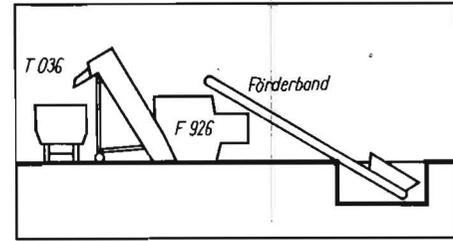


Bild 7. Einfachlösung zur Herstellung feuchtkrümeliger Futtermischungen; Futtermischer F 926, Futterverteiler T 036

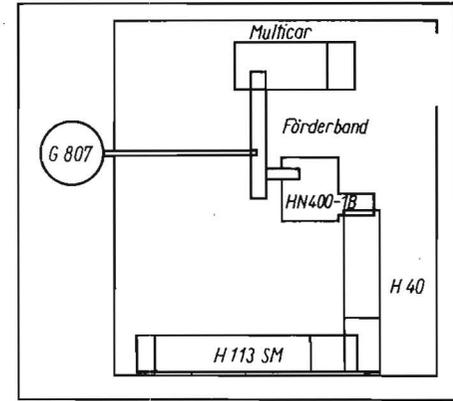
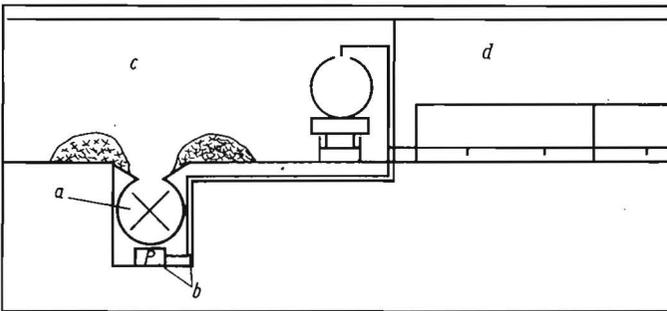


Bild 8. Einfache mechanisierte Lösung zum Grobfuttereinsatz; Annahmeförderer H 113 SM, Austrageband H 40, Futterzerkleinerer HN 400-1 B, Mischfuttersilo G 807



**Kapazitätsvarianten**  
750, 1 500, 3 000, 6 000 und 12 000 Tierplätze.  
Die aufgeführten technologischen Varianten sind im Prinzip die einfachsten Lösungen. Mit ihnen lassen sich jedoch die Forderungen bezüglich Misch- und Verteilgenauigkeit nicht in jedem Fall erfüllen. Die Einordnung weiterer Futterkomponenten in die Rationen erfordert nicht nur zusätzliche Technik, sondern verschlechtert auch deren Gesamtauslastung und wirkt damit in jedem Fall aufwanderhöhend. Bei den einzelnen Kombinationen aus Ration

und Tierkonzentration wurde den Bedingungen in der Praxis Rechnung getragen, die der Konzentration des Hackfruchteinsatzes an einem Standort Grenzen setzten. Zur Gegenüberstellung der wichtigsten ökonomischen Kennzahlen wurden in die Berechnungen jeweils die Ausrüstungen im Futterhaus und zur Futterverteilung im Stall, Trockenfuttersilos sowie das Futterhaus bzw. der Futteraufbereitungsraum einbezogen (dabei ist die Anfuhr der aufbereiteten Futterkomponenten unterstellt).

Der Bedarf an Investitionen (Bild 9) für die Varianten mit Handarbeit ist nur für die Konzentration mit 750 und 1 500 Mastplätzen ausgewiesen und erscheint sehr gering. Die Zubereitung und Verteilung des fließfutters ist sowohl bei der Einfachlösung als auch bei der mechanisierten Lösung am aufwendigsten. Die Varianten der feuchtkrümeligen Fütterung schneiden im Vergleich zur fließfütterung am günstigsten ab. Dabei ist zu beachten, daß die erhöhten Aufwendungen für die größere Stallgrundfläche bei mobiler Futterverteilung nicht erfaßt sind. Die Kombinationen lassen die positive Wirkung des Konzentrationseffekts eindeutig erkennen. Ein Rückgang des Hackfruchtanteils in der Ration wirkt sich auf die Investitionen nicht aus, da durch die Hack-

Bild 9. Investitionsbedarf für Futteraufbereitung und -verteilung (die Legende gilt für die Bilder 9 bis 11)

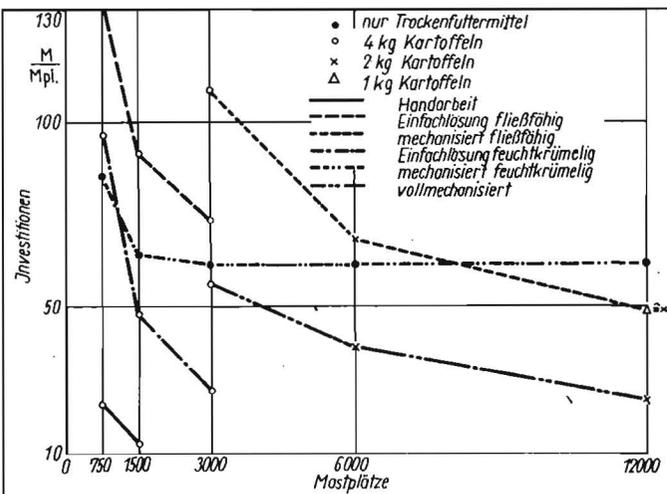
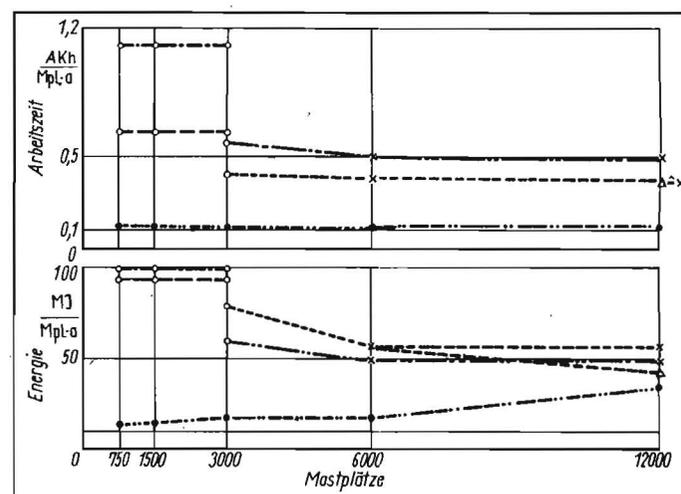


Bild 10. Bedarf an Arbeitszeit und Energie je Mastplatz (Mpl.) bei Futteraufbereitung und -verteilung



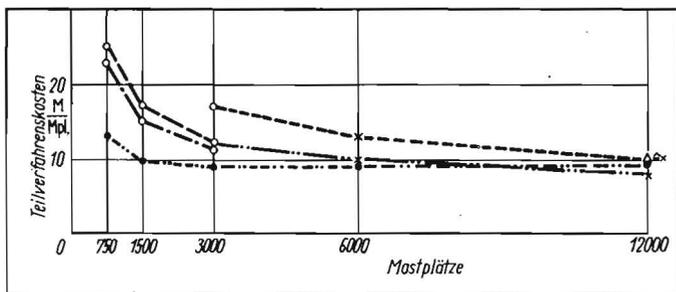


Bild 11  
Teilverfahrenskosten bei  
Futteraufbereitung und  
-verteilung

fruchtmenge lediglich die Nutzungszeit der Grundmittel beeinflusst wird.

Bezüglich des Arbeitszeitbedarfs je Mastplatz (Bild 10) ergeben sich völlig andere Aussagen. Der hohe Wert für die Handarbeit mit fast 8 AKh/Mastplatz · a ist im Bild 10 nicht eingezeichnet. Der Arbeitszeitbedarf bei der feuchtkrümeligen Fütterung beträgt 1,1 bis 0,5 AKh/Mastplatz · a und ist damit etwas höher als bei der Fließfutterzubereitung und -verteilung.

Der Energiebedarf ist als Summe aus Elektroenergie und Dieselkraftstoff im unteren Teil von Bild 10 ausgewiesen. Der Wert für die Handarbeitsvarianten würde bei 0 liegen. Die Einfachlösungen erreichen durch die manuelle Beschickung der Futtermischer höhere Maschinenlaufzeiten, so daß trotz geringer Leistungsaufnahme je Stunde höhere Gesamtwerte als bei den mechanisierten Lösungen auftreten. Der geringe Hackfruchtanteil führt zu einem entsprechenden Rückgang des Energiebedarfs.

Die Zusammenfassung des Kostenpositionen (Bild 11) ergibt die Teilverfahrenskosten. Sie

zeigen deutlich die Differenz zwischen Handarbeit mit 48 M/Mastplatz · a, Einfachlösungen mit 20 bis 25 M/Mastplatz · a und mechanisierter Lösung mit minimal 9 M/Mastplatz · a. Dabei ist die feuchtkrümelige Fütterung je nach Tierkonzentration um 1 bis 4 M/Mastplatz · a günstiger als das Fließfuttersystem. Untersuchungen zur Sauenfütterung mit Grobfutteranteilen in den Rationen bringen analoge Ergebnisse.

Aus technologischer Sicht sind mit der gegenwärtig vorhandenen Technik Mischungen aus Trockenmischfutter, Kartoffeln und Grobfutter bzw. deren Silagen am günstigsten zu realisieren. Bei Mischungsverhältnissen um 1:1,5:4,5 lassen sich aus diesen Futterarten ernährungsphysiologisch günstige Futtermischungen herstellen und verteilen. Die Grobfutterernte erfolgt dabei mit dem Feldhäcksler E 281, der mit allen 12 Messern ausgerüstet sein muß. Gute Mischungen aus Grobfutter und Trockenfutter lassen sich mit dem Futtermischer F 926 in Chargen aus 200 kg Grobfutter und 200 kg Trockenfutter herstellen.

Für die Verteilung von reinem Grobfutter

werden gegenwärtig vom VEB Ausrüstungskombinat für Rinder- und Schweineanlagen Nauen und dem Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim gemeinsam neue Muster von Aufbauten untersucht, die auch für Mischfutter einsetzbar sind und deren Eignung sich für feuchtkrümelige Futtermischungen andeutet. Mit diesen neuen Verteilungsbauten würde eine wesentliche Lücke im Maschinensystem geschlossen werden.

Zu den diskutierten Problemen für Futterhausvarianten und für Hackfruchtaufbereitungsplätze sind Projektlösungen durch verschiedene VEB Landtechnischer Anlagenbau erarbeitet und von der Projektierungsleiteneinrichtung beim VEB Landtechnischer Anlagenbau Magdeburg, Sitz Wolmirstedt, zusammengestellt worden. Dadurch ist eine kurzfristige Nachnutzung der erarbeiteten Projektunterlagen möglich.

### Zusammenfassung

Der Einsatz von wirtschaftseigenen Futtermitteln in der Schweineproduktion ist aus der Sicht der Futterproduktion und der Nutzung aller vorhandenen Futterreserven unabdingbar und notwendig.

Niveauvolle technische und technologische Lösungen mit hoher Arbeitsproduktivität, vertretbaren Arbeitsbedingungen und einem günstigen Aufwand-Nutzen-Verhältnis erfordern die bedarfsgerechte Bereitstellung von entsprechenden Maschinen und Maschinenketten, wozu Agrarforschung, Industrieentwicklung und Landmaschinenbau gleichermaßen beitragen.

A 3666

## Anwendung industriell gefertigter Haltungstechnik bei Rekonstruktionsmaßnahmen in der Schweineproduktion

Dr.-Ing. W. Franke, KDT, Forschungszentrum für Tierproduktion Dummerstorf-Rostock der AdL der DDR

Ausgangspunkt aller Überlegungen zur richtigen Gestaltung von Lösungen der Rationalisierung und Rekonstruktion ist der zielgerichtete Einsatz des wissenschaftlich-technischen Fortschritts zur Erhöhung der Gesamteffektivität. Bestimmende Elemente bei der Gestaltung der Produktionsverfahren in der Schweineproduktion sind dabei die Haltung mit stallseitiger Entmistung und die Fütterung. Ihre besondere Bedeutung leitet sich aus dem derzeitigen Stand der Mechanisierung der Hauptarbeiten Fütterung und Entmistung ab. Noch etwa 70 % der Sauen und 40 % der Mastschweine werden von Hand gefüttert, und bei 50 % der Sauen und bei 30 % der Mastschweine ist die Entmistung nicht mechanisiert.

Ziel von Rekonstruktionsmaßnahmen muß es deshalb sein, durch Anwendung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts den Arbeitszeitaufwand im Durchschnitt um etwa ein Drittel zu senken und die Produktion je m<sup>2</sup> Stallgrundfläche um 25 % zu erhöhen, andererseits aber nur, in Abhängigkeit vom Umfang der Rekonstruktion, 1/3 bis 2/3 der Investitionen im Vergleich zu Neubauten zu beanspruchen.

Bei der Haltungstechnik ist die Einführung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts unter Bedingungen der Rekonstruktion relativ einfach, da sie als additive Ausrüstung weitgehend konzentrationsunabhängig eingesetzt werden kann.

Betrachtet man die Entwicklung in den vergangenen Jahren, so wurde die Haltungstechnik für alle Produktionsabschnitte im wesentlichen durch einstreulose bzw. einstreuarmer Aufstallungsformen geprägt. Solche Kriterien, wie

- Einsparung von Stallraum
- Schaffung guter Arbeitsbedingungen für die Tierpfleger
- Erhöhung der Arbeitsproduktivität bei der gesamten Entmistung einschließlich Ausbringung,

zwangen zu dieser Entwicklung und sind als Voraussetzung für die effektive Bewirtschaftung von Stallanlagen mit größeren Tierkonzentrationen nicht mehr wegzudenken. Der Einfluß dieser Entwicklung zur einstreulosen Haltung auf wichtige ökonomische Parameter ist in Tafel 1 ablesbar. Sehr deutlich wird bei allen Produktionsabschnitten die erhebliche

Steigerung der Arbeitsproduktivität erkennbar, die bei der Absetzferkelaufzucht mit einer Senkung des Arbeitszeitaufwands auf 31 % am höchsten ausfällt.

Deutlich wird aber auch, daß diese Entwicklung zur einstreulosen Haltung bei günstigen und tragenden Sauen sowie bei Mastschweinen durch eine erhebliche Zunahme der Ausrüstungsanteile zur Erhöhung der Gesamtinvestitionen, der Teilverfahrenskosten sowie des Stahlbedarfs geführt hat. Ein erheblicher Anteil des Stahls, im Mastbereich über 50 % des Materialaufwands der Haltungstechnik, ist dabei für den Spaltenboden erforderlich.

Weiterhin können negative Einflüsse auf die Tiergesundheit und den Energiebedarf durch Wegfall der Einstreu, wie

- erhöhte Wärmeableitung
- verschlechterte Haltungshygiene und schlechtere Reinigungseffekte
- verringerte Griffbarkeit des Fußbodens, nicht immer ausgeschlossen werden.

Dennoch wird die einstreulose Haltung bestimmend bleiben, wenn auch die Notwendigkeit der Energieeinsparung es erforderlich macht, bestimmte Entwicklungen neu zu überdenken.