

Bewertung und Auswahl technischer Systeme und Schwerpunkte der Entwicklung technischer Ausrüstungen für die Schweineproduktion¹

1. Analyse der Kosten in der Schweineproduktion

Bei der Betrachtung der in den vergangenen Jahren realisierten Schweineproduktionsanlagen ist festzustellen, daß der Anteil der technischen Ausrüstung eine ständig zunehmende Tendenz zeigt. Dieser Anteil ist in den letzten Jahren von 15 Prozent auf etwa 30 Prozent gestiegen. Im Verlauf des wissenschaftlich-technischen Fortschritts ist das ein ganz natürlicher Vorgang, bei dem lebendige Arbeit in zunehmenden Maße durch vergegenständlichte Arbeit ersetzt wird. Dabei ist jedoch besonders zu beachten, daß stets von vornherein die Grenzen abgesteckt werden, innerhalb derer sich die Aufwendungen für den Ersatz lebendiger Arbeit durch neue Verfahren oder technische Einrichtungen bewegen dürfen.

Diese Grenzen sollen im Bild 1 nach einer Untersuchung von Dölling näher betrachtet werden. Für eine 10 000er Mastanlage wurde das Verhältnis der Kostenbestandteile zueinander und der Einfluß unterschiedlicher Zunahmen der Mast Schweine auf die Rentabilität der Produktionsanlage graphisch dargestellt. Für die Berechnung dieser Darstellung wurden eine Reihe von Annahmen getroffen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll. Die zugrunde gelegte technische Ausrüstung der Anlage gestattet die Vollmechanisierung und Teilautomatisierung der wichtigsten Arbeitsabschnitte. Das Ergebnis dieser Untersuchung stellt sich folgendermaßen dar:

- Die Futter- und Tiereinsatzkosten je Tierplatz und Jahr bilden mit ≈ 90 Prozent den größten Anteil an den Produktionsselbstkosten und steigen absolut und relativ mit der Erhöhung der Zunahmen.
- Der Lohnkostenanteil ist in den Verfahrensteilkosten — Ausrüstung — und in dem Anteil Restlohn usw. mit enthalten. Er beträgt etwa 1 bis 2 Prozent der Selbstkosten und übt somit keinen wesentlichen Einfluß auf das Kostenbild aus.
- Der Selbstkostenanteil des Baukörpers beträgt ≈ 2 Prozent. Auch er bildet keinen wesentlichen Anteil an den Kosten.
- Die mit der technischen Ausrüstung verbundenen Kosten, wie Abschreibung, Reparatur, Energie, Lohn usw., sind doppelt so hoch wie die Baukosten. Obwohl sie sich nur auf 5 bis 6 Prozent belaufen, unterstreicht diese Tatsache den stärkeren Einfluß der Ausrüstung gegenüber dem Bau auf die Ökonomie des Verfahrens.
- Die Erlös- und Selbstkostenkurven verlaufen sehr nahe beieinander. Das bedeutet, daß bei Veränderung einzelner Kostenanteile ein empfindlicher Einfluß auf die Rentabilität einer Produktionsanlage zu erwarten ist.

Aus der Darstellung und den Ergebnissen der Untersuchungen lassen sich folgende Schlußfolgerungen ziehen:

- Die Rentabilität einer Schweinemastanlage ist im wesentlichen abhängig von den Hauptkostenanteilen, wie Futtermittelausatz und Tiereinsatz.
- Die Notwendigkeit der Mechanisierung und Automatisierung läßt sich nicht mehr aus einer notwendigen Einsparung der Lohnkosten herleiten, da der Lohnkostenanteil an den Selbstkosten bereits ein kaum noch zu unterbietendes Minimum erreicht hat. Maßgebend können nur die absolute Einsparung an Arbeitskräften — die aus der volkswirtschaftlichen Situation notwendig ist — und die Verbesserung der Arbeitsqualität sein.

* VEB Kombinat Impulsa Elsterwerda

¹ Aus einem Vortrag auf der Wissenschaftlichen Tagung „Landwirtschaftlicher Anlagenbau“ der Sektion Landtechnik der Universität Rostock am 16. und 17. September 1971 in Rostock

Der ökonomische Effekt von neuen, mit relativ hohen Investitionen verbundenen Produktionsanlagen ist damit nur noch bei Wirkung folgender Faktoren gewährleistet:

- hoher Ausnutzungsgrad der Technik
- hohe Qualität des Tiermaterials
- hohe Qualität der Futtermittel
- Schaffung von optimalen Umweltbedingungen für das Tier
- wissenschaftliche Arbeitsorganisation und Leitung.

2. Bewertung und Auswahl technischer Verfahren für die Fütterung von Schweinen als Beispiel für die Erkennung ökonomisch günstiger Lösungen

Bei der Bewertung und Auswahl technischer Verfahren oder Teilsysteme für die Schweineproduktion soll im folgenden zunächst auf das Teilsystem Fütterung als Beispiel für die Erkennung von ökonomisch günstigen Lösungen eingegangen werden. Grundlage für die Bewertung von technischen Systemen in Schweineproduktionsanlagen sind folgende Kriterien:

- Einfluß auf die Ökonomie des Verfahrens
- Eignung für bestimmte Anlagengrößen
- benötigte Investitionen
- Materialaufwand, insbesondere Stahleinsatz

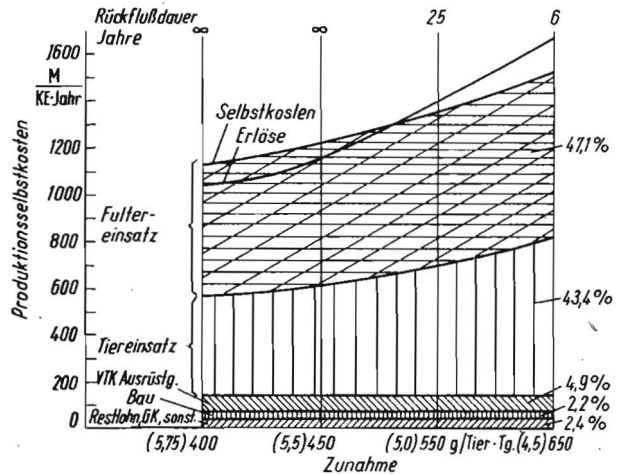
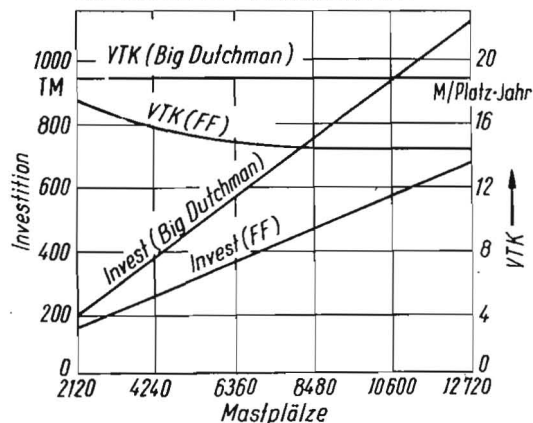


Bild 1. Beziehungen zwischen Zunahmen und Produktionsselbstkosten für eine 10 000er Mastanlage, VTK (Verfahrensteilkosten) (nach Dölling)

Bild 2. Ökonomischer Vergleich der Fütterung von Mast Schweinen mit Trockenmischfutter nach dem Verfahren von Big Dutchman (BD) und mit der Fließfütteranlage (FF)



- Einfluß auf Arbeitsproduktivität
- Ausnutzung des Leistungsvermögens der Tiere
- erforderlicher Bauaufwand.

Von diesen genannten Kriterien sollen für den Vergleich von Fütterungssystemen der Investitionsaufwand, die Verfahrensteilkosten und der Stahleinsatz berücksichtigt werden.

Für angeliefertes Trockenmischfutter besteht grundsätzlich die Möglichkeit, es in trockener Konsistenz durch Trockenfutterverteilanlagen oder durch Zugabe von Wasser mit Fließfutteranlagen an die Schweine zu verabreichen. Um die Vertretbarkeit der Entwicklung von Trockenfutterverteilanlagen zu überprüfen, wurden beide Verfahren hinsichtlich des Investitionsaufwandes und der Verfahrensteilkosten miteinander verglichen. Im Bild 2 sind der notwendige Investitionsaufwand für die Fütterungsausrüstung von Mastanlagen und die aus diesem Verfahren resultierenden Verfahrensteilkosten (VTK) in Mark je Tierplatz und Jahr in Abhängigkeit von der Kapazität der Anlage dargestellt.

Das Ergebnis spricht sowohl hinsichtlich der Investitionen als auch der Kosten eindeutig zugunsten der Fließfutteranlage. So liegen der Investitionsaufwand der Trockenfütterungsanlage gegenüber der Fließfutteranlage bei einer Anlagengröße von 10 000 Tieren um 62 Prozent und die Kosten um 28 Prozent höher.

Damit war klar, daß die weiteren Arbeiten auf die Weiterentwicklung der Fließfutteranlage zu konzentrieren waren, zumal diese Anlage eine ernährungsphysiologisch günstige Futterkonsistenz gewährleistet und auch für Saftfuttereinsatz geeignet ist. Da der Schwerpunkt des Arbeitszeitbedarfs für die Fütterung bei der Verteilung im Stall liegt und die Anforderungen an die dosierte Futterverteilung gestiegen sind, mußten neue, ökonomisch günstigere Lösungen entwickelt werden. Im Bild 3 sind die Verfahrensteilkosten für drei Lösungen der Futterverteilung bei Parterrehaltung der Mastschweine dargestellt:

- Die gegenwärtig praktizierten Verfahren der Verteilung mit Rohrleitung und handbetätigten Schiebern
- Eine überarbeitete Form des vom LTA Karl-Marx-Stadt entwickelten und produzierten fahrbaren Trogs
- Der Futterdosierwagen F 934, der für die dosierte Futterverteilung bei Sauen konstruiert wurde, aber auch für die Futterverteilung bei Mastschweinen einzusetzen ist.

Als Ergebnis dieser Untersuchungen ist festzustellen:

- für kleinere und mittlere Mastanlagen ist die konventionelle Form der Fließfutterverteilung mit Rohrleitung und Handschieber ökonomisch am günstigsten
- für Großanlagen können je nach den vorliegenden Bedingungen fahrbare Dosierer oder fahrbare Tröge eingesetzt werden.

Diese Erkenntnis führte zur Entwicklung der Futterdosierer F 934 und F 922, wobei der F 922 für die Futterverteilung bei Käfighaltung der Mastschweine vorgesehen ist.

3. Möglichkeiten der Verringerung der Kostenhauptbestandteile der Schweineproduktion mit Hilfe technischer Ausrüstungen

Aus der Aufgliederung der Produktionsselbstkosten einer Schweinemastanlage (Bild 1) ist ersichtlich, daß die Verfahrensteilkosten Ausrüstung relativ gering sind. Da jedoch jede Erhöhung des Ausrüstungsaufwandes wegen kaum noch einzusparenden Lohnkosten absolut kostenerhöhend wirken kann, können sich wegen der nahen Nachbarschaft von Kosten und Erlösen trotzdem merkliche Auswirkungen auf die Rentabilität ergeben. Aus diesem Grund sollen die Teilsysteme der technischen Ausrüstung hinsichtlich ihres Einflusses auf die Produktionsselbstkosten näher untersucht werden.

Bild 4 zeigt eine Aufgliederung der wesentlichsten Teilsysteme einer Schweineproduktionsanlage in bezug auf Investitionsaufwand und Verfahrensteilkosten. Die einzelnen

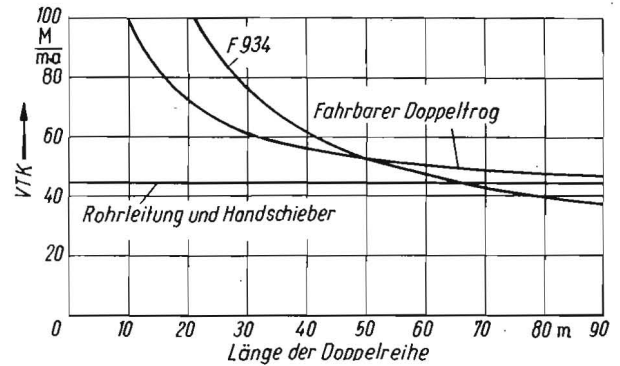


Bild 3. Verfahrensteilkosten (VTK) für unterschiedliche Futterverteilungsvarianten, bezogen auf eine Doppelreihe der Maststufe II

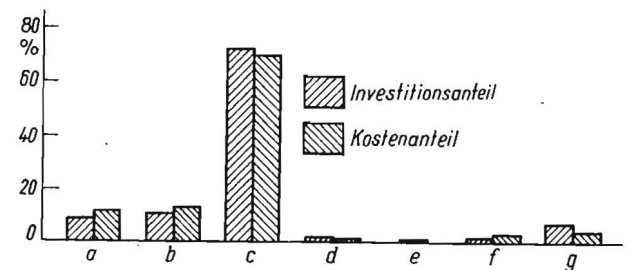


Bild 4. Prozentuale Aufgliederung der ausrüstungstechnischen Investitionsanteile und Verfahrensteilkosten auf die Teilsysteme einer 6-kt-Komplexanlage. a Futterlagerung; Futterauf- und -zubereitung; b Futterverteilung; c Standausrüstung; d Gülleförderung; e Tierumsetzung; f Reinigen und Desinfektion; g Elektroinstallation und BMSR

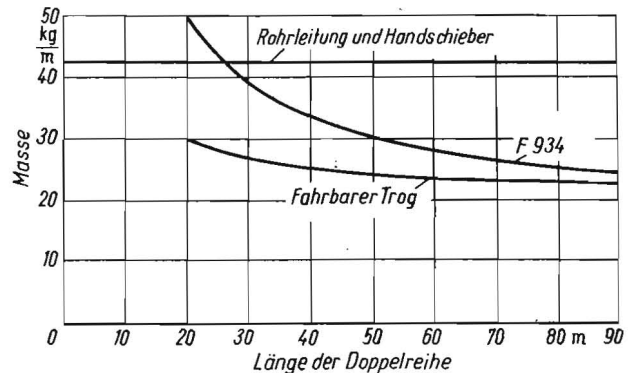


Bild 5. Stahleinsatz für unterschiedliche Futterverteilungsvarianten, bezogen auf eine Doppelreihe der Maststufe II

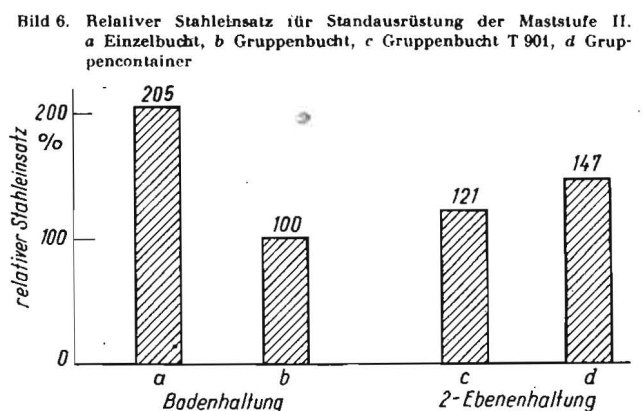


Bild 6. Relativer Stahleinsatz für Standausrüstung der Maststufe II. a Einzelbucht, b Gruppenbucht, c Gruppenbucht T 901, d Gruppencontainer

Teilsysteme beeinflussen die Selbstkosten je dt Produktion etwa proportional zu dem für ihre Realisierung benötigten Investitionsaufwand. Aus dieser Darstellung ergibt sich, daß die größten Reserven zur Senkung der Produktions-selbstkosten, bedingt durch landtechnische Ausrüstung, am wirksamsten beim Teilsystem Standausrüstung zu suchen sind.

Qualitative und quantitative Veränderungen der Standausrüstung können folgende Kostenbestandteile beeinflussen:

- Tiereinsatzkosten durch Senkung der Verluste
- Futterkosten durch Verbesserung der Futterverwertung über optimale Haltungsbedingungen
- Verringerung des grundmittelabhängigen Kostenanteils durch Erhöhung der täglichen Zunahmen und damit Vergrößerung des Produktionsausstoßes in der Zeiteinheit.

Als Ergebnis solcher Überlegungen wurde die Einzelhaltung der Sauen und die fußbodenferne Haltung der Läufer und Mastschweine entwickelt.

Durch diese veränderten Haltungsformen ergibt sich zwar eine Investitionserhöhung, die sich jedoch kostenmindernd auswirkt (durch Verbesserung der Wurfergebnisse und Verringerung des Futteraufwandes bei einzeln gehaltenen Sauen, bei Läufern und Mastschweinen durch Verringerung der Tierverluste und Erhöhung der Futterverwertung in fußbodenferner Käfighaltung).

Diese Überlegungen führten — veranlaßt durch die damit verbundene Einsparung an umbauter Grundfläche — zu der inzwischen realisierten Entwicklung von Kastenständen für tragende Sauen und Gruppenkäfigen für Läufer und Mastschweine. Bei der Entwicklung dieser Lösungen wurde gleichzeitig großer Wert auf die Vollmechanisierung der Arbeitsprozesse gelegt. Die Entwicklung derartiger, die Umweltbedingungen der Tiere bestimmender Ausrüstungen werden auch in Zukunft wegen der starken Wirksamkeit auf die Produktionsökonomie Hauptgegenstand der landtechnischen Forschung und Entwicklung in der Schweineproduktion sein.

4. Weitere Entwicklungsschwerpunkte

Ein weiteres Problem, das — ausgehend von der gegenwärtigen volkswirtschaftlichen Situation — immer größere Bedeutung erfahren wird, ist die Materialökonomie.

Die Bilder 5 und 6 zeigen am Beispiel der Fütterung und Standausrüstung, daß die Art der technischen und technologischen Lösung der Teilsysteme die Materialökonomie sehr stark beeinflussen kann.

Eine Besonderheit ist dabei jedoch zu beachten. Nicht alle materialökonomisch günstigen Lösungen, wie das am Beispiel der Futterverteilung mit dem fahrbaren Trog ersichtlich ist, haben auch geringe Verfahrensteilkosten zur Folge.

Bei der Standausrüstung dagegen besteht zwar eine weitgehende Proportionalität zwischen Stahleinsatz, Investitionsaufwand und Verfahrensteilkosten. Jedoch wirken hier bei Berücksichtigung der Gesamtökonomie der Anlage die Faktoren der Ausnutzung des Leistungsvermögens der Tiere.

Den Aspekt des erforderlichen Arbeitszeitbedarfs für die Schweineproduktion beachtend, stellt man fest, daß mit den z. Z. vorhandenen technischen Ausrüstungen alle konventionellen Hauptarbeiten mechanisiert sind. Arbeitswirtschaftliche Untersuchungen lassen erkennen, daß die früheren Schwerpunkte, wie Futterzubereitung, Futterverteilung und Entmistung, sich auf die sogenannten sonstigen Arbeiten verlagert haben, die nun ebenso dringend einer Mechanisierung zugänglich gemacht werden müssen. Dabei stehen Reinigung und Desinfektion, ohne die wir moderne Großanlagen nicht betreiben können, im Vordergrund. Daraus ergeben sich drei Aufgaben:

- a) Entwicklung von Lösungen für die Aerosoldesinfektion
- b) Entwicklung von Reinigungs- und Desinfektionsgeräten mit hoher Leistung
- c) Entwicklung von reinigungsgerechten Ausrüstungen.

Zusammenfassung

Folgende Schwerpunkte für landtechnische Entwicklungsarbeiten sind erkennbar:

- Auffinden verfahrensgünstiger und ökonomischer Lösungen
- Entwicklung landtechnischer Ausrüstungen für die Haltung der Tiere mit dem Ziel, optimale Umweltbedingungen zu schaffen
- Entwicklung von Ausrüstungen für Reinigung und Desinfektion
- Verbesserung der Investitions- und Materialökonomie der Standausrüstungen.

A 8555

Dr.-Ing. M. Tschierschke, KDT*

Möglichkeiten und Grenzen für die Automatisierung des Produktionsprozesses zur Erzeugung von Schweinefleisch¹

Bei Behandlung dieses Themas vor etwa fünf Jahren wäre sicherlich ein Stufenprogramm zur schrittweisen Einführung der Automatisierung bis zur Vollautomatisierung, Prozeßsteuerung und Prozeßregelung der wesentliche Inhalt und das erstrebenswerte Ziel der Automatisierung in der Schweinefleischproduktion gewesen.

In der Zwischenzeit haben wir bei der Planung und Realisierung von Teilautomatisierungsvorhaben sowie durch theoretische Überlegungen und praktische Testversuche zur Vollautomatisierung die technischen und ökonomischen Grenzen eines derartigen Vorhabens kennengelernt.

So liegen beispielsweise praktische Erfahrungen mit automatischen Schlepplöffel-Entmistungsanlagen, mit technischen Einrichtungen zur Trockenfutteraufnahme und Trockenfutterlagerung, ferner Erfahrungen mit Futterhaus-Ein-

richtungen für die Zubereitung von fließfähigen und feuchtkrümeligen Futtermischungen sowie Erkenntnisse über verschiedene technische Ausführungen von Futterverteilereinrichtungen vor. Darüber hinaus wurden Studien und andere Konzeptionen für die Automatisierung des gesamten Produktionsprozesses mit der Möglichkeit einer Prozeßsteuerung von verschiedenen Gesichtspunkten aus angefertigt.

Schlußfolgerungen aus den bisherigen Untersuchungen

Als Ergebnis der praktischen Erfahrungen und theoretischen Überlegungen lassen sich ohne Anspruch auf Vollständigkeit folgende verallgemeinerungsfähige Punkte herauskristallisieren:

Zum „Standvermögen“ der technischen Einrichtungen

Das Verhältnis zwischen der „Einsatzzeit“, d. h. der effektiven Funktionszeit, und der „Lebenszeit“, d. h. der Abschreibungszeit der technischen Einrichtungen für die Automatisierung, ist auch bei der an sich kontinuierlichen Tier-

* IML Potsdam-Bornim

¹ Aus einem Vortrag auf der Wissenschaftlichen Tagung „Landwirtschaftlicher Anlagenbau“ der Sektion Landtechnik der Universität Rostock am 16. und 17. September 1971 in Rostock