

Methodische Betrachtungen zur Erarbeitung neuer konstruktiver Prinziplösungen für die industriemäßige Tierproduktion

1. Problemstellung

Eine zunehmende Komplexität der Aufgaben unter Verwertung neuer naturwissenschaftlicher Wirkprinzipien ist für alle Zweige der Volkswirtschaft gemeinsam. Diese neuen Wirkprinzipien sind wieder nur mit immer komplexeren Maschinensystemen realisierbar /1/. Die Notwendigkeit und Zielstellung für die Entwicklung neuer konstruktiver Prinziplösungen ist deshalb von der Entwicklung neuer Verfahren nicht zu trennen. Bei der konstruktiven Vorbereitung hat die Verfahrensentwicklung ein zeitliches Primat. Der Bestimmung der technologisch möglichen Varianten folgt die Konstruktion technischer Gebilde zur Realisierung dieser Verfahren /2/, soweit keine geeigneten Lösungen vorliegen.

Beim Fehlen geeigneter Lösungen werden Aufgabenstellungen für die angewandte Forschung formuliert.

Bei der Entwicklung von Verfahren und technischen Prinziplösungen für die Tierproduktion ist als entscheidende Besonderheit die Produktion von und mit lebenden Tieren zu beachten. Quantität und Qualität der Produktion werden entscheidend durch das Tier bestimmt. Neben stofflich-technischen Prozessen treten auch biologisch-technische und biologische Prozesse auf und sind entsprechend zu berücksichtigen /3/.

Ausgehend von dieser Betrachtungsweise wurde von einem Forschungskollektiv an der Sektion Landtechnik ein technisches Verfahren für die industriemäßige Ferkelhaltung unter Einbeziehung neuer konstruktiver Prinziplösungen entwickelt.

2. Zur Lösungsmethode

Als methodische Grundlage wurde die Konstruktionssystematik von Hansen /2/ angewendet.

Aufbauend auf einer technologischen Grundstruktur als Ergebnis technologischer Voruntersuchungen wurde das zu entwickelnde Verfahren analysiert (Bild 1).

Der Handlungsabschnitt untergliedert sich entsprechend den unterschiedlichen Aufgaben in Teilsysteme (z. B. Fütterung, Reinigung und Desinfektion). Die technologischen Grundverfahren (TGV) dieser Teilsysteme wurden aufgestellt.

Das TGV erlaubt aber noch keine Aussagen über die technischen Realisierungsmöglichkeiten der technologischen Aufgabe. Deshalb bedarf es zur Lösungsfindung einer näheren Untersuchung der Umstände, unter denen das TGV abläuft. Dazu wurden zu den TGV Wirkpaarungen aufgestellt, die die TGV näher charakterisieren. Dies wird als zweckmäßig angesehen, weil eine Wirkpaarung (z. B. Tier-Käfigboden) jeweils nur die unmittelbare Kontaktstelle betrifft, die technisch gelöst werden muß.

Zu jedem Teilsystem wurde entsprechend der Konstruktionssystematik das Grundprinzip in Leitblattform aufgestellt, wobei die Elemente des Grundprinzips mit den Elementen der Wirkpaarungen identisch sind. Die Grundprinzipien der Teilsysteme gaben die erforderliche Grundlage für die Synthese.

Die Synthese wurde für jedes Teilsystem zur Realisierung der Aufgabe des Grundprinzips durchgeführt. Eine Bearbeitung in mehreren Konkretisierungsstufen erwies sich als vorteilhaft, um eine rechtzeitige Einengung des Lösungsfelds und das Eliminieren nicht vertretbarer Lösungen zu gewährleisten. Das Lösungsfeld wurde bei Vorrang des technischen Optimums unter Beachtung der übergeordneten Rolle der Funktion eingengt. Da eine Bewertung in wirt-

schaftlicher Hinsicht erst erfolgen kann, wenn funktionell brauchbare Lösungen vorliegen /2/, wurden allgemeingültige Kriterien für die Auswahl von technischen Ausrüstungen für Tierproduktionsanlagen erarbeitet und in jeder Konkretisierungsstufe präzisiert. Weitere Auswahlkriterien ließen sich aus der Aufgabenstellung, naturwissenschaftlichen Grundlagen und der Kombination der Detaillösungen ableiten.

Den Bearbeitungsweg in einer Konkretisierungsstufe zeigt Bild 2. Entsprechend der Konstruktionssystematik wurden für die Wirkpaarungen jedes Teilsystems mögliche Varianten aufgestellt und zur Auswahl nötige Kriterien erarbeitet.

Das Aufstellen von Verfahrensvarianten erfolgte mit dem Ziel, verfahrensbedingte Entscheidungen (z. B. Auswahl des Fördersystems für Futter) vor Detailentscheidungen (z. B. Ausführung des Käfigbodens) zu treffen. Die Abstimmung der ausgewählten Verfahrensvarianten schuf eine sichere Grundlage für weitere Detailentscheidungen. Durch die Aufstellung von Lösungsvarianten zu den Wirkpaarungen wurden relativ einfache Entscheidungen möglich.

Als Ergebnis der Abstimmung der Prinziplösungen der Teilsysteme konnten Forschungsaufgaben für spezielle Untersuchungen formuliert werden, deren Ergebnisse in die nächste Konkretisierungsstufe eingingen.



Bild 1. Schrittfolge bei der Analyse

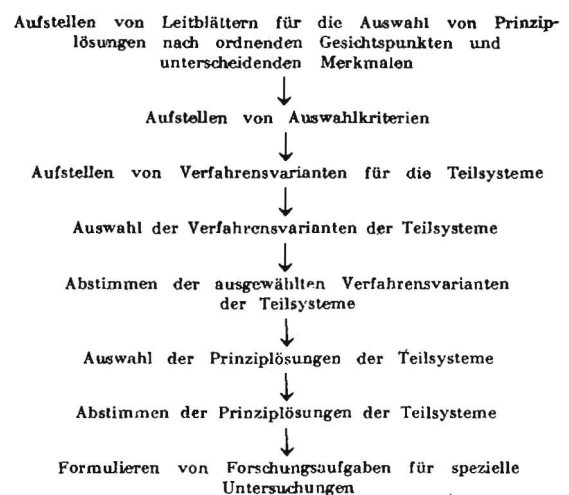


Bild 2. Schrittfolge bei der Synthese in einer Konkretisierungsstufe

* Universität Rostock, Sektion Landtechnik
(Direktor: Prof. Dr. sc. techn. Chr. Eichler)

3. Verfahren für eine industriemäßige Ferkelhaltung

Als Ergebnis der Untersuchungen konnte ein Verfahren für die Ferkelhaltung vorgeschlagen werden, das den Anforderungen an eine industriemäßige Produktion gerecht wird. Folgende Bedingungen wurden realisiert:

- Weitgehende Trennung der technischen Ausrüstung in spezialisierte Funktionsbereiche
- Anordnung von komplizierten Arbeitselementen stationär in zentralen Einrichtungen (Futteraufbereitung und -dosierung, Restfuttermrückgewinnung, Reinigung und Desinfektion der Käfige und Fütterungseinrichtung, Umstallung, Tierkontrolle und -pflege)
- Günstige Arbeitsbedingungen für Bedienungs- und Pflegepersonal
- Gewährleistung günstiger Umweltbedingungen für die Tiere (Einzelhaltung, Einzeldosierung des Futters, automatisierbare Lehend-Tot-Kontrolle durch Restfuttermessung)
- Möglichkeit der Realisierung aller Förderaufgaben im Handlungsabschnitt (außer Luft) mit einem einheitlichen Fördersystem
- Entmistung während der Haltung ohne mechanische Arbeitselemente

Als schon in Tierversuchen erprobte neue technische Prinzipien sind ein Fütterungselement für Flüssigfutter /4/

und eine Aufzucht- und Transporteinheit /5/ zu nennen. An der Vervollkommnung der konstruktiven Lösungen wird weitergearbeitet.

4. Zusammenfassung

Es wird eine Methode zur Erarbeitung neuer konstruktiver Prinzipien vorgeschlagen.

Die Analyse erfolgt bis zu Wirkpaarungen und der Aufstellung von Grundprinzipien.

Die Synthese wird in mehreren Konkretisierungsstufen durchgeführt.

Abschließend wird auf eine technische Ausrüstung zur industriemäßigen Ferkelhaltung, die nach dieser Methode erarbeitet wurde, hingewiesen.

Literatur

- /1/ Engler, B./H. Birnbaum: Rationalisierung der technischen Vorbereitung im Anlagenbau. Fertigungstechnik und Betrieb 22 (1972) H. 4, S. 194-198.
- /2/ Hansen, F.: Konstruktionsystematik. Berlin: VEB Verlag Technik 1968, 3. Auflage.
- /3/ Mätzold, G.: Technologische Probleme bei der sozialistischen Rationalisierung der Tierproduktion. Dt. Agrartechnik 22 (1972) H. 2, S. 71-73
- /4/ —: Fütterungselement für Flüssigfutter. WP A 01 K/154293, Patentschrift 89 279
- /5/ —: Aufzucht- und Transporteinheit für die Haltung von Tieren, vorzugsweise für abgesetzte Ferkel. WP A 01 K/154058, Patentschrift 87693 A 9186

Möglichkeiten zur Beeinflussung der Viskosität und des Absetzverhaltens von Flüssigfutter in der Ferkelaufzucht

Dipl.-Ing. H. Egly, KDT*

1. Problemstellung

In industriemäßig produzierenden Anlagen, die Flüssigfutter einsetzen, stellen die Fließeigenschaften der Futtermittel eine entscheidende Grundlage für die Konstruktion der technischen Ausrüstung dar.

Bei der Aufzucht frühabgesetzter Ferkel sowie bei der mutterlosen Ferkelaufzucht werden vitamin- und eiweißreiche Futtermittel verwendet. Eine Voraussetzung für den ökonomischen Umwandlungsprozeß dieser hochwertigen Futtermittel in tierische Substanz ist u. a. ein Minimum an Futterverlusten. Sowohl in stationären Rohrleitungssystemen als auch in mobilen Futterverteilern ist dem Problem „Verlustsenkung“ große Bedeutung beizumessen.

Eine Analyse der auftretenden Futterverluste zeigte, daß drei Anteile zu unterscheiden sind /1/ /2/:

- aktive Verluste durch das Tier (Beim Freßvorgang wird u. a. Flüssigfutter aus dem Trog verspritzt.)
- passive Verluste durch das Tier (Besonders bei der mutterlosen Aufzucht kommt es vor, daß Tiere die angebotene Futtermittelration nicht aufnehmen. Sofern hier keine Restfuttermittelrückgewinnung erfolgt, handelt es sich um Futterverluste.)
- technische Verluste (Auf dem Weg von der Zubereitung bis zum dem Tier zugänglichen Bereich treten Verluste vorwiegend durch anhaftende Filme auf.)

Gegenstand der weiteren Betrachtungen sollen die „Technischen Verluste“ sein. Die Untersuchungen haben das Ziel, Möglichkeiten zur Minderung der Haftfilmdicke, der Vermeidung bzw. Verminderung der Sedimentation und einer Verbesserung des Fließverhaltens zu finden, wobei die Eigenschaften des Flüssigfutters im Hinblick auf die Tierernährung nicht negativ beeinflusst werden dürfen.

2. Theoretische Betrachtungen

Die Fließeigenschaften, die Haftfilmdicke und das Absetzverhalten stehen in enger Wechselbeziehung. Da es sich bei Flüssigfutter in der Ferkelaufzucht oder bei Sauermilchersatzpräparaten um keine Newtonsche Flüssigkeit handelt, sondern um ein Gemisch aus verschiedenen Substanzen mit unterschiedlichen Eigenschaften, ist eine Berechnung nach den Gesetzmäßigkeiten der Strömungslehre nicht unmittelbar möglich /3/.

2.1. Anforderungen an Flüssigfutter aus technischer Sicht

Betrachtet man die Zusammenhänge, so ist folgender Sachverhalt festzustellen:

2.1.1. Zum Fließverhalten (Scheinviskosität)

Beim Fördern von Flüssigfutter in Rohrleitungen ist die Antriebsleistung vom Druckverlust in der Leitung und von der zu fördernden Menge je Zeiteinheit abhängig /3/. Eine Verminderung der Viskosität senkt die erforderliche Antriebsleistung und ist deshalb für den Förderprozeß anzustreben.

2.1.2. Zum Absetzverhalten

Das Absetzverhalten bzw. die Entmischung, sowohl bei der Lagerung als auch beim Förderprozeß in stationären Rohren (Steigrohren) oder mit mobilen Verteilern, hat negative Auswirkungen auf den technologischen Ablauf durch Beeinflussung des physikalischen Fördervorgangs (Energie) und auf die gleichmäßige Versorgung der Tiere mit Nährstoffen. Weiterhin kann ein starkes Absetzen der festen Futterbestandteile zu Verstopfungen von Pumpen und zu anderen Funktionsstörungen führen.

* Universität Rostock, Sektion Landtechnik (Direktor: Prof. Dr. sc. techn. Chr. Eichler)