

K1-Haltungsabschnitts umgestallt werden (Versuch 2.2. und 2.4.). Die maximale Kraft trat bei mechanischer Ausstallung auf (95,5 kp; Versuch 2.4.).

Gegenüber den Versuchsreihen 2.1. und 2.3. ist mit dem t-Test eine hochsignifikante Differenz (+++) nachweisbar. Da in allen Versuchsreihen mit der linearen Regressionsrechnung kein statistisch gesicherter Zusammenhang zwischen Umstallkraft und Lebendmasse nachweisbar ist, muß auf einen Gewöhnungseffekt der Tiere in den Versuchsreihen 2.1. und 2.3. geschlossen werden, wodurch geringere Kräfte auftreten.

Die Kräfte bei mechanischem Ausstallen sind hochsignifikant (+++) größer als beim manuellen Ausstallen (Versuch 2.4. und 2.2.). Dabei muß berücksichtigt werden, daß die Handkraft der Versuchsperson bei etwa 40 kp begrenzt war.

Zum Einstellen wird etwa die gleiche Kraft wie zum Ausstallen benötigt.

Die Kräfte beim Ziehen auf dem Gang (Versuch 2.5.) und beim Verladen (Versuch 2.6.) sind größer als bei der manuellen Ausstallung. Durch Schall- und Lichtreize wurde kein positiver Einfluß auf die Umstallung erzielt. Der Einsatz des elektrischen Viehtreibestabs führte zu einer hochsignifikanten (+++) Verringerung der Ausstallkraft gegenüber Versuch 2.1. Durch den Einsatz des Schiebeschildes ließ sich der Kraftaufwand geringfügig senken.

Für die Dimensionierung einer Umstallmaschine müssen Maximalkräfte der Tränkkälber bis zu 100 kp angenommen werden. Diese Kräfte sind größer als die Lebendmasse und zeigen, daß die Tiere der Ausstalleinrichtung aktiven Widerstand entgegensetzen. Bei der Kombination von Schiebeschild und elektrischem Treibestab sind die geringsten Kräfte zu erwarten.

Zusammenfassung

Mit einer elektrischen Meßeinrichtung wurde die waagerechte Komponente der Reaktionskraft von Tränkkälbern auf die Vorderwand und die Umstalleinrichtung sowie während des Treibens ermittelt. Dabei wurden einzelne Phasen vor und während der Tränkeaufnahme und bei der Umstallung sowie nach zusätzlichen Reizen untersucht. Die Maximalkräfte infolge Drängens gegen die Vorderwand lagen bei 50 kp, während der Umstalleinrichtung Höchstkräfte von rd. 100 kp entgegengesetzt wurden.

Literatur

- /1/ Bildt, K.: Untersuchungen zur Gestaltung der Vorderwand von Tränkkälberboxen für industriemäßige Aufzuchtanlagen. Diplomarbeit 1973, Humboldt-Universität Berlin, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin (unveröffentlicht).
- /2/ Wagner, M.: Reaktionskräfte beim Umschlag von Kälbern mit mechanischen Mitteln. Diplomarbeit 1973, TU Dresden, Sektion Kraftfahrzeug-, Land- und Fördertechnik (unveröffentlicht). A 9954

Die Anwendung der Zielbaumethoden zum Vorbereiten von Entscheidungen in der Technologischen Projektierung

Dr.-Ing. U. Mittag, KDT / Dr. agr. habil. H. Dowe, Universität Rostock, Sektion Landtechnik

1. Eignung der Zielbaumethoden für den Entscheidungsprozeß

Über die Eignung der Zielbaumethoden zur Vorbereitung von Entscheidungen auf dem Gebiet der sozialistischen Wissenschafts- und Wirtschaftsorganisation liegen seit Jahren Veröffentlichungen vor, die einem großen Nutzerkreis zugänglich sind. Besonders die über die „Technische Gemeinschaft“ gegebenen Informationen, die schon erste Anwendungsvorschriften darstellen (1/2/3/), regten dazu an, die Zielbaumethodik für die Lösung technologischer Aufgabenstellungen im Bereich der Landwirtschaft anzuwenden.

Die Zielbaumethoden wurden für die Wirtschafts- und Wissenschaftsplanung entwickelt, um ausgehend von strategischen Zielsetzungen aus einer Vielzahl von Varianten und Variantenkombinationen technologischer, technischer und wirtschaftlicher Systeme mit hinlänglicher Sicherheit die geeigneten auswählen zu können.

Ein besonderer Vorteil wird darin gesehen, daß die Zielbaumethoden die Möglichkeit bieten, eine Vielzahl von anderen Methoden der Entscheidungsvorbereitung einzubeziehen und sinnvoll für die Objektivierung des Lösungswegs zu nutzen (4/5/).

Die Zielbaumethoden eignen sich für die manuelle Bearbeitung und Lösung kleiner, überschaubarer Aufgaben und Teilprobleme. Ihre besondere Eignung erweist sich jedoch bei der Lösung sehr umfangreicher, komplexer Aufgabenstellungen, weil durch die Systematisierung und Mathematisierung des Lösungswegs die Grundlage für die Anwendung der EDVA bei der Bewertung und Auswahl der Lösungsvarianten geschaffen wird. Erst aus dieser Verbindung erwächst die Möglichkeit für sehr umfangreiche Variantenbewertungen, da die schöpferische Arbeit der Expertenkollektive in Verknüpfung mit der maschinellen Rechentechnik eine erhebliche Potenzverstärkung der geistigen Arbeit darstellt.

2. Die Anwendung der Zielbaumethodik, dargestellt am Beispiel der Bewertung technischer und technologischer Lösungsvarianten industriemäßiger Schweinefleischproduktionsanlagen

Zur Lösung der Aufgabe, an Entscheidungen über technische und technologische Varianten für Verfahren der industriemäßigen Produktion von Schlachtschweinen mitzuwirken, wurde die Zielbaumethode — System Pattern — angewendet (6/7/).

Die Bearbeitung erfolgte in mehreren Arbeitsschritten. Aufgrund der Komplexität der gestellten Aufgabe wurden mehrere Kollektive aus verschiedenen Bereichen der Forschung und Entwicklung, der Projektierung und der Produktionspraxis in die Arbeit einbezogen. Vorbereitet, organisiert und angeleitet wurde die Arbeit dieser Expertenkollektive durch eine zentrale Arbeitsgruppe. Diese nahm auch erforderliche Zwischenauswertungen und Abstimmungen vor.

Das Entscheidungsfeld „Technologische und technische Varianten industriemäßiger Schweineproduktionsanlagen“ wurde in 3 Entscheidungsbereiche gegliedert. Der 1. Entscheidungsbereich betrifft die Gesamtanlage, der 2. die Haltungsstufen, und der 3. Bereich hat die technologisch-technischen Teilsysteme zum Gegenstand.

Die Arbeit der Expertenkollektive erfolgte auf der Grundlage einer Arbeitsanweisung. Diese umfaßte im einzelnen Hinweise zur

- a) Charakterisierung des Projektierungsgegenstands, z. B. hinsichtlich des technologischen und technischen Niveaus, des Mechanisierungs- und Automatisierungsgrades u. a.
- b) Abarbeitung des 1. Zielbaums zur Gesamtanlage, Bildung von 5 Ebenen unter Beachtung biologischer, technologischer, technischer und sonstiger Einflußgrößen

Gutachter A	-----
Gutachter B	-----
Gutachter C	-----
Gutachter D	-----

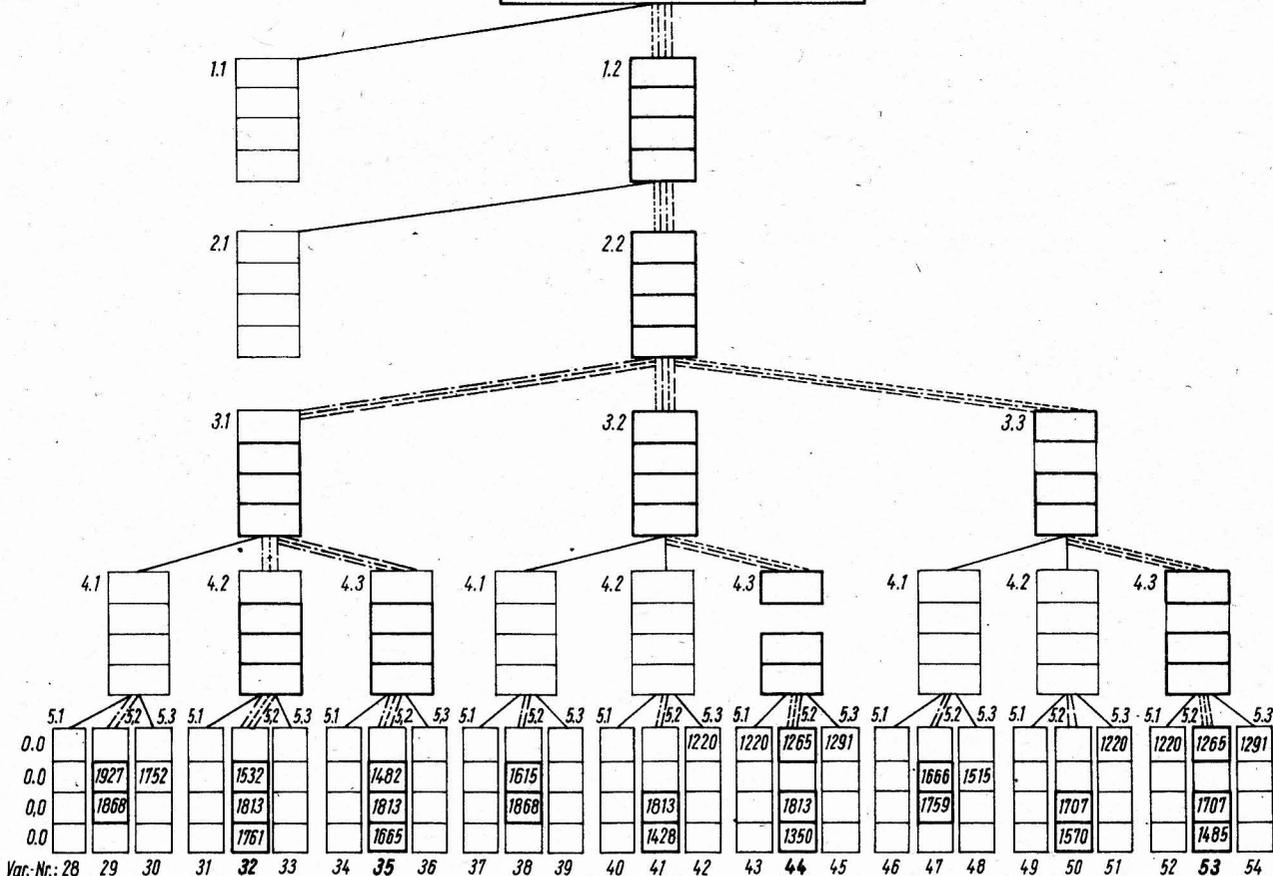


Bild 1. Zielbaumauswertung (Originalbewertung, d. h. unveränderte Expertenschätzung und -wichtung) für den Teilzielbaum „Besamungsstall Jung- und Altsauen“;

Ebene 1 — Haltungsform

- Variante 1 Einzelhaltung, lose
- 2 Einzelhaltung, angebunden

Ebene 2 — Haltungsebenen

- Variante 1 Fußbodenhaltung
- 2 fußbodenferne Haltung

Ebene 3 — Standplatzgestaltung

- Variante 1 stationär (Aufstallungseinrichtung ortsgebunden)
- 2 mobil (Aufstallungseinrichtung und Tier ortsveränderlich)
- 3 mobil-stationär (Aufstallungseinrichtung ortsveränderlich zum Tiertransport)

Ebene 4 — Tiertransport

- Variante 1 aktive Tierbewegung
- 2 passive Tierbewegung (Fördermittel)
- 3 passive Tierbewegung (Umstallgerät)

Ebene 5 — Anordnung der Transportwege

- Variante 1 auf der Futtergangseite
- 2 auf der Kotgangseite
- 3 in der Standreihe

- c) Abarbeitung der Zielbäume zu den Haltungsstufen, dazu Aufgliederung in 8 Haltungsstufen und ebenfalls Bildung mehrerer Ebenen (Bild 1)
- d) Überprüfung der Variantenkombinationen der Haltungsstufen unter Beachtung der Übereinstimmung und der Möglichkeit der Zusammenstellung zu technologisch und technisch sinnvollen Gesamtanlagen, dazu Bereitstellung einer Kombinationsmatrix
- e) Abarbeitung des 3. Zielbaums zu den Teilsystemen Fütterung, Reinigung und Desinfektion
- f) Überprüfung der Variantenkombinationen der Teilsysteme
- g) Arbeit mit den Bewertungsmatrizen auf der Grundlage der Standard-Matrix des Pattern-Systems und mit vorgegebenen Beurteilungskriterien zur Orientierung der Expertenkollektive auf einheitliche Schwerpunkte; die Wichtung der Kriterien wurde den Kollektiven überlassen.

In einer Vorbereitungsbesprechung wurde die Arbeitsanleitung den Expertenkollektiven erläutert, und weitere Einzelheiten der Bearbeitung der Aufgabe wurden abgestimmt. Die Ergebnisse der unter b) und c) genannten Arbeitsschritte wurden entsprechend der Rechenvorschrift der Zielbaummethode — System Pattern — zentral verarbeitet und damit die von den Expertenkollektiven festgelegte Rangfolge der Variantenkombinationen der Haltungsstufen miteinander abgestimmt. Diese mußten sinnvoll zu einem Gesamtsystem kombiniert werden.

Zu diesem Zweck wurden die Expertenkollektive über die Ergebnisse der Bewertung der Variante der Haltungsstufen informiert, und es wurde ihnen die Aufgabe gestellt, unter Beachtung dieser Ergebnisse einen Entwurf für das Gesamtsystem vorzulegen. Die vorgelegten Entwürfe wurden unter Berücksichtigung des Übereinstimmungsgrades gesichtet und zu einem Entwurf des Gesamtsystems der Haltungsstufen für Anlagen der industriemäßigen Schlachtschweineproduktion zusammengefaßt.

Analog hat die Bearbeitung der unter e) und f) der Arbeitsanleitung genannten Aufgaben zu erfolgen, um weitere Aussagen zur technologisch-technischen Gesamtkonzeption zu erhalten.

Der Vorteil der Zielbaummethode — System Pattern — offenbart sich insbesondere im Zusammenhang mit dem Einsatz von EDVA. Diesen Sachverhalt nutzend wurden einige Variationen der Ergebnisse der Expertenarbeit vorgenommen, um z. B. den Einfluß der Wichtigkeitszahlen, die Bedeutung der einzelnen Expertenurteile und Möglichkeiten der Verkürzung des Entscheidungswegs zu untersuchen.

In Auswertung dieser Arbeiten konnte die grundsätzliche Eignung der Zielbaummethode — System Pattern — für die Objektivierung von Entscheidungen in der Technologischen Projektierung nachgewiesen werden.

3. Empfehlung für die Auswahl und die Bewertung technisch-technologischer Lösungsvarianten mit Hilfe der Zielbaummethode — System Pattern

Die einzelnen im Zusammenhang mit der Anwendung der Zielbaummethode — System Pattern — für die Entscheidungsfindung auf dem Gebiet der Tierproduktion zu erfüllenden Teilaufgaben sind als Arbeitsschritte in einem Flußdiagramm dargestellt worden (Bild 2).

Dieses Flußdiagramm stellt verallgemeinerungsfähig, übertragbar und wiederverwendbar die Methodik der Bewertung und Auswahl technisch-technologischer Lösungsvarianten dar, indem einerseits die erforderlichen Operationen (Arbeitsschritte) in der zweckmäßigen Reihenfolge aufgeführt sind, andererseits aber auch Hinweise auf Speicher gegeben werden. Diese Speicher für Informationen (Kennzahlen, Lösungsvarianten, Planungsmaterialien usw.) sind wesentliche Hilfsmittel für die Arbeit mit der Zielbaummethode und sind bereitzuhalten bzw. anzulegen.

Die Speicher und Operationen werden im folgenden erläutert, ohne nach manuellen und EDV-gerechten Arbeitsschritten zu unterscheiden.

Speicher 1: Er enthält die gesellschaftliche Zielstellung für den Anwendungszeitraum und Materialien der Prognose-, Perspektiv- und Jahrespläne der an der Entscheidung beteiligten gesellschaftlichen Bereiche und Volkswirtschaftszweige.

Operation 1: Aus dem Speicher 1 werden die zur Fixierung der Zielstellung erforderlichen Daten entnommen und für den Anwendungszeitraum präzisiert.

Sie werden als Zielgrößen bzw. Zielfunktionen für die Abarbeitung des Entscheidungsmodells aufbereitet. Es werden Beurteilungs- und Auswahlkriterien definiert, die eine Wichtung der Varianten hinsichtlich der Erreichung der Ziele erlauben.

Speicher 2: Er enthält die für die zu treffende Entscheidung als notwendig und möglich angesehenen Lösungselemente, die von den zur Entscheidung herangezogenen Expertenkollektiven auszuwählen und zu ordnen sind.

Operation 2: Aus dem Speicher 2 sind die zur Erfüllung der Ziele erforderlichen Lösungselemente zu entnehmen. Elemente mit übergeordneten Merkmalen werden zu Ebenen des Entscheidungsfeldes. Diesen sind die Elemente mit untergeordneten Merkmalen als Varianten zuzuordnen.

Die ausgewählten und nach Merkmalen geordneten Lösungselemente (Ebenen und ihre Varianten) werden auf Speicher 3 gebracht.

Speicher 3: Er enthält die für die weitere Bearbeitung notwendigen Lösungselemente, die entsprechend der zu lösenden Aufgaben in Ebenen und in (diesen zugeordneten) Varianten gegliedert sind.

Operation 3: Aus dem Speicher 3 werden die Ebenen entnommen und in eine zur Lösung der Aufgabe zweckmäßige Reihenfolge gebracht. Sie sollte einer logischen Ordnung der

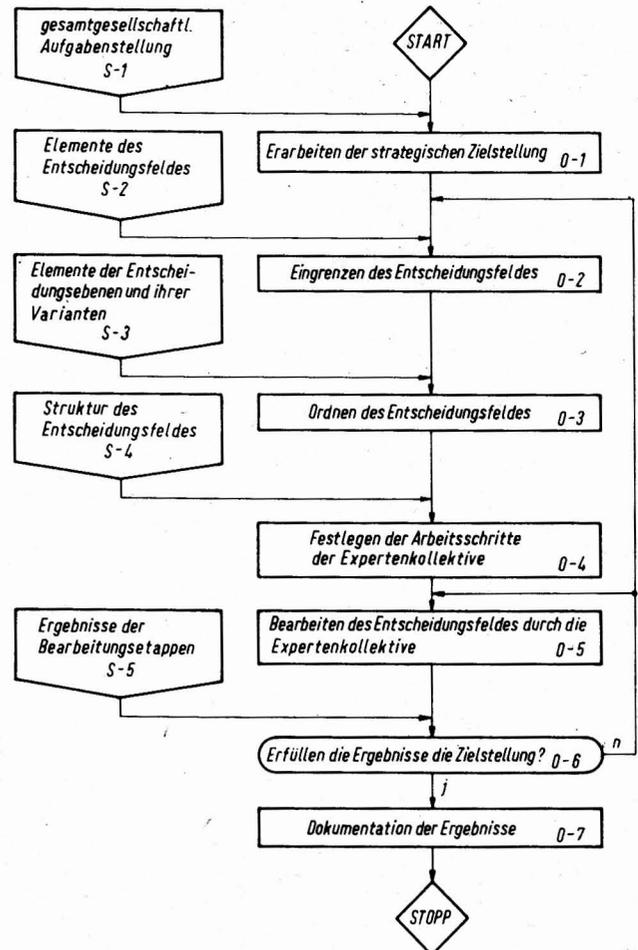


Bild 2. Ablauf der Arbeitsschritte zur Entscheidungsfindung mit Hilfe der Zielbaummethode [7]

Entscheidungsschritte vom Allgemeinen zum Besonderen, vom Umfassenden zum Speziellen entsprechen. Die getroffene Entscheidung ist in einer Zielbaumstruktur abzubilden und auf Speicher 4 zu bringen.

Speicher 4: Er enthält die Struktur des Entscheidungszielbaumes, d. h. die Aufgliederung des Entscheidungsfeldes in Teilzielbäume, Ebenen und Varianten, und die Vorschrift zu seiner Berechnung.

Operation 4: Die Bewertung der Lösungselemente erfolgt durch Bearbeiter aus Fachgebieten und Bereichen, die für die zu treffenden Entscheidungen kompetent sind (Expertenkollektive). Für die Expertenkollektive ist eine präzisierte Arbeitsanleitung auszuarbeiten.

Sie enthält folgende Festlegungen:

- Überprüfen der bisherigen Arbeitsschritte und der Speicher
- Vorschrift zur Bewertung der Lösungselemente (Pattern-Matrix)
- Vorschrift zur Auswertung der Expertenschätzungen
- Vorschrift zur Dokumentation der Ergebnisse.

Operation 5: Das Entscheidungsfeld wird entsprechend der präzisierten Arbeitsanleitung bearbeitet. Die Ergebnisse werden auf Speicher 5 gebracht.

Operation 6: Die Ergebnisse sind aus dem Speicher 5 zu entnehmen und hinsichtlich Erfüllung der in Operation 1, präzisierten Aufgabenstellung zu überprüfen.

Sind die gesteckten Ziele erreicht, wird das Ergebnis dokumentiert. Anderenfalls wird eine Analyse der bisherigen Arbeitsschritte und Zwischenergebnisse durchgeführt und das Entscheidungsfeld erneut abgearbeitet.

Operation 7: Die erreichten Arbeitsergebnisse sind entsprechend den in der Operation 9 getroffenen Festlegungen zu dokumentieren.

Aus der Anwendung der Zielbaumethode — System Pattern — bei der Bewertung technischer und technologischer Lösungsvarianten industriemäßiger Schweineproduktionsanlagen lassen sich folgende Erkenntnisse für die Eignung und weitere Anwendung in der Technologischen Projektierung ableiten:

- Die Zielbaumethode ist für die Lösung von Aufgaben zur Entscheidungsfindung im Bereich der Technologischen Projektierung grundsätzlich geeignet.
- Die Zweckmäßigkeit der Anwendung ergibt sich aus der Problemstellung, der Komplexität der zu lösenden Aufgabe und ihrer gesellschaftlichen Bedeutung.
- Der Anwendung muß eine umfassende Problemanalyse unter Einbeziehung der an der Entscheidung beteiligten Disziplinen und gesellschaftlichen Auftraggeber vorausgehen. Nach Gegenüberstellung von Aufwand und Nutzen ist die Entscheidung über die Anwendung der Methode zu fällen.
- Für die jeweilige Aufgabenstellung bedarf die Anwendungsvorschrift einer Modifizierung, die sich aus der Art und dem Umfang der Aufgabenstellung, den Kenntnissen und Erfahrungen der Bearbeiter und den zur Verfügung

stehenden technischen und organisatorischen Hilfsmitteln ergibt.

- Die kollektive Bearbeitung von Entscheidungsaufgaben mit der Zielbaumethode gewährleistet eine schöpferische Arbeit und setzt eine straffe konzeptionelle und operative Leitungsarbeit im Entscheidungsprozeß voraus.

Literatur

- [1/ Nikolajew, K.: Die Zielbaumethoden — Neue Möglichkeiten der Prognostik. Technische Gemeinschaft 17 (1969) H. 3, S. 16—25.
- [2/ Papert, K.: Der Zielbaum — Praktische Anwendung in der Wirtschafts- und Wissenschaftsorganisation. Technische Gemeinschaft 18 (1970) H. 7, S. 34—43.
- [3/ Kusnetzow, P.: Sputnik und Skalar — Modelle der Leitungsstruktur. Technische Gemeinschaft 18 (1970) H. 3.
- [4/ Papert, K.; Wenkel, R.: Das dreidimensionale Modell Sputnik — Thesen und heuristisches Programm zur Anwendung des Modells. Arbeitsmaterial einer Weiterbildungsveranstaltung. Thale, Mai 1971.
- [5/ Sickert, B.: Untersuchungen zur Optimierung von Milchviehanlagen mit hoher Tierkonzentration. Dissertation TU Dresden 1974.
- [6/ —: Grundlagen der technologischen Projektierung — Teilleistung: Die Anwendung der Zielbaumethoden für die Auswahl und Bewertung technologischer und technischer Lösungsvarianten. FK Anlagenprojektierung der Sektion Landtechnik der Universität Rostock, Forschungsbericht 1972 (unveröffentlicht).
- [7/ —: Methoden der Technologischen Projektierung — Teil 3: Anwendung der Zielbaumethode. FK Anlagenprojektierung der Sektion Landtechnik der Universität Rostock. Forschungsbericht 1974, (unveröffentlicht). A 9937

Schweinefleischproduktion am Fließband

Dr. oec. G. Engel / Dipl.-Ing.-Ök. S. Witzke

Mit dem vorliegenden Beitrag ist beabsichtigt, in zwei Folgen eine neue Form des Produktionsverfahrens in der Schweinemast vorzustellen. Dabei soll in diesem Beitrag das Haltungsverfahren und die Produktionstechnologie allgemein erläutert werden, während in einem zweiten Beitrag der Schwerpunkt auf Darstellung und Erläuterung technischer Details liegt, wobei vor allem auf die Probleme der Anwendungsmöglichkeiten und der Beherrschung der Steuer- und Regeltechnik näher eingegangen wird.

Da mit diesen Beiträgen ein grundsätzlich neues Haltungsverfahren vorgestellt wird, wären wir für eine rege Diskussion und kritische Hinweise dankbar.

1. Grundsätze für die Projektierung von Tierproduktionsanlagen

Der VIII. Parteitag der SED stellte der sozialistischen Landwirtschaft unserer Republik die Aufgabe, ein hohes Entwicklungstempo der Produktivität, des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und der Produktion zu gewährleisten, um die Hauptaufgabe immer besser erfüllen zu können.

Ein wesentlicher Faktor, um kontinuierlich mit einer steigenden Effektivität produzieren zu können, besteht in der Auswahl und der laufenden Vervollkommnung der zum Einsatz kommenden Produktionsmittel. Den Produktionsmitteln und insbesondere den angewendeten Verfahren muß als Ausdruck der wachsenden wissenschaftlichen Ergebnisse bei der stetigen Produktionsweiterentwicklung eine besonders revolutionierende Rolle zuerkannt werden.

In den industriemäßig produzierenden Anlagen hat sich der Arbeitsaufwand für die erforderlichen Arbeitsprozesse in seinen Proportionen zueinander gegenüber früheren Haltungsverfahren grundsätzlich verschoben. Die ursprünglich zeitraubenden und körperlich schwierigen Arbeiten haben sich durch zielgerichtete Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sowie durch Rationalisierungsmaßnahmen im Zeitauf-

wand entscheidend verringert und sind leichter geworden. In der Schweinehaltung sind das vor allem die Arbeitsgänge Füttern und Entmisten. Durch die enorme Konzentration in der Tierhaltung sind jedoch andere Arbeiten schwieriger oder zeitraubender geworden, so z. B. das Ein-, Um- und Ausstallen, die Selektion, der Seuchenschutz und Tierhygienemaßnahmen usw. Diesen Arbeitsgängen wurde bei der vorliegenden Konzeption durch die entsprechenden technologischen Lösungen besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Die erreichte Konzentration deutet bei den derzeitigen Mechanisierungslösungen bereits ökonomische Grenzen an, durch ihre weitere Erhöhung können nur noch geringe Einsparungseffekte erzielt werden. Mit zunehmender Länge der Rohrleitungssysteme für die Fütterung können weder Kosteneinsparungen erreicht werden, noch wirkt es sich günstig auf die Futterkonsistenz aus. Ebenso wirkt sich die Flächenausdehnung ungünstig auf das Güllekanalsystem aus, denn mit zunehmender Länge sind größere und tiefere Kanaldimensionen und mehr Zwischenpumpstationen erforderlich.

Den geforderten Zielen des VIII. Parteitages gerecht zu werden, heißt, bei zukünftigen Technologien eine noch bessere Übereinstimmung zwischen dem hohen Konzentrationsgrad und den Mechanisierungslösungen zu schaffen, um die Anlagen in 15 bis 20 Jahren noch effektiv nutzen sowie dem immer wirkenden und zu beachtenden moralischen Verschleiß und damit den gebrauchswertmindernden und kosten erhöhenden Tendenzen entgegenwirken zu können. Es muß daher in immer stärkerem Maße erreicht werden, daß

- alle Arbeitsprozesse durchgehend mechanisiert und automatisiert werden und im gesamten Arbeitsablauf die manuell zu lösenden Teilstrecken immer geringer werden
- für alle weiteren Mechanisierungs- und Automatisierungsprozesse je Maßeinheit (z. B. je Tierplatz) ein äußerst ökonomischer Materialeinsatz erreicht wird