AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

SCHRIFTEN DER GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.

Bischoff, Th., Gekle, L.: Zur standortgerechten Gestaltung von Produktionssystemen – Beispiel: Entwurfsplanung aus dem Bereich der Milcherzeugung. In: Andreae, B.: Standortprobleme der Agrarproduktion. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 14, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (1977), S. 91-103.

ZUR STANDORTGERECHTEN GESTALTUNG VON PRODUKTIONSSYSTEMEN BEISPIEL: ENTWURFSPLANUNG AUS DEM BEREICH DER MILCHERZEUGUNG

von

Theo Bischoff und L. Gekle, Hohenheim

1	Einleitung und Problemstellung	91
2	Vorstellung einer Entwurfsplanungsmethode (Beispiel)	92
2.1	Vorgehensweise	92
2.2	Ergebnisse	94
3	Besondere Berücksichtigung einiger planungsrelevanter Faktoren	95
3.1	Standortbedingte natürliche und institutionelle Gegebenheiten	95
3.2	Erfassung und Beurteilung technischer Fortschritte	97
4	Beurteilung der verwendeten Methode	98
4.1	Einordnung des methodischen Vorgehens	98
4.2	Gebrauchs- und Aussagewert	99
5	Möglichkeiten der methodischen Weiterentwicklung und Folgerungen	99
6	Zusammenfassung	103

1 Einleitung und Problemstellung

Bei der praktischen Planung von "Gebäude und Technik in der Tierproduktion" wird derzeit meist ein nur einfaches Instrumentarium eingesetzt. Vielfach werden dabei Pläne kopiert und ohne spezifische Vorarbeiten auf standörtlich unterschiedliche Gegebenheiten übertragen. Gemessen an den langfristig wirksamen und wirtschaftlich bedeutsamen Folgen von Planungsentscheidungen ist der Umfang der vorbereitenden Arbeiten oft nicht ausreichend.

Die Planung in der Tierproduktion beinhaltet sowohl technische als auch ökonomische Aspekte. Im technischen Bereich wird das System "Tierproduktionsanlage" mit seinen Elementen und Beziehungen als Grundlage für die Erarbeitung von Planungsalternativen definiert. Im ökonomischen Bereich werden diese dann mit Hilfe der betriebsspezifischen Gegebenheiten selektiert.

Ziel vorliegender Arbeit ist es, eine Entwurfsplanungsmethode und ihre Weiterentwicklung an Hand eines Beispiels aus der Praxis darzustellen. Besonderes Gewicht wird dabei auf die Funktionsplanung und die Einbeziehung betriebsspezifischer Verhältnisse gelegt. Dagegen werden ökonomische Fragestellungen nur insoweit geklärt als sie Voraussetzung für die Planung im technischen Bereich sind.

2 Vorstellung einer Entwurfsplanungsmethode (Beispiel)

Im folgenden wird eine Entwurfsplanungsmethode dargestellt (1). Anlaß zu Planungsüberlegungen waren in dem zugrundeliegenden Betrieb eine Reihe typischer Veränderungen der betrieblichen Faktorausstattung, die in vielen Fällen Entwicklungsmaßnahmen auslösen:

1. Die Veränderung der AK-Ausstattung im Generationswechsel,
2. Die Notwendigkeit einer Gebäudesanierung und
3. Die Möglichkeit der Flächenausdehnung durch Zupacht.

Sie machen Überlegungen zur Entwicklung der bisher praktizierten Rindviehhaltung mit vorhandenen Gebäuden erforderlich. Diese betreffen zunächst die Produktionsrichtung, die Bestandsgröße und den Produktionsablauf und anschließend das Stallsystem, geprägt durch Gebäude und Technik.

2.1 Vorgehensweise

Jede bauliche Planung steht im Zusammenhang mit einer betrieblichen Entwicklung, die bei der Festlegung des Betriebszieles und Produktionsprogrammes mehr oder weniger systematisch ermittelt wird. Gegenstand dieses Planungsabschnittes ist:

1. Die Erhebung der betrieblichen Gegebenheiten wie persönliche Neigungen des Betriebsleiters, Arbeitskräftebestand, Kapitalbeschaffungsmöglichkeiten, Futtergrundlage;
2. Die Zusammenstellung möglicher Nutzungsrichtungen in der Tierhaltung wie reine Milchproduktion, reine Fleischproduktion und kombinierte Formen mit ihren jeweiligen technischen Durchführungsvarianten;
3. Die Selektion aufgrund von einschränkenden betrieblichen Gegebenheiten.

Im vorliegenden Beispiel fiel die Entscheidung durch das Vorhandensein eines größeren Anteils an absolutem Grünland zugunsten der Rindviehhaltung aus, ohne daß zunächst eine endgültige Entscheidung über die Nutzungsform gefällt werden konnte. Deshalb wurde im Anschluß daran eine Selektion aus den technisch möglichen Verfahren der Rindviehhaltung auf der Basis der übrigen betrieblichen Gegebenheiten getroffen. Danach verblieben immer noch vier Alternativen, von denen sich die beiden ersten innerhalb des bisherigen Produktionsumfanges bewegen, während die übrigen eine starke Ausweitung zur Folge haben:

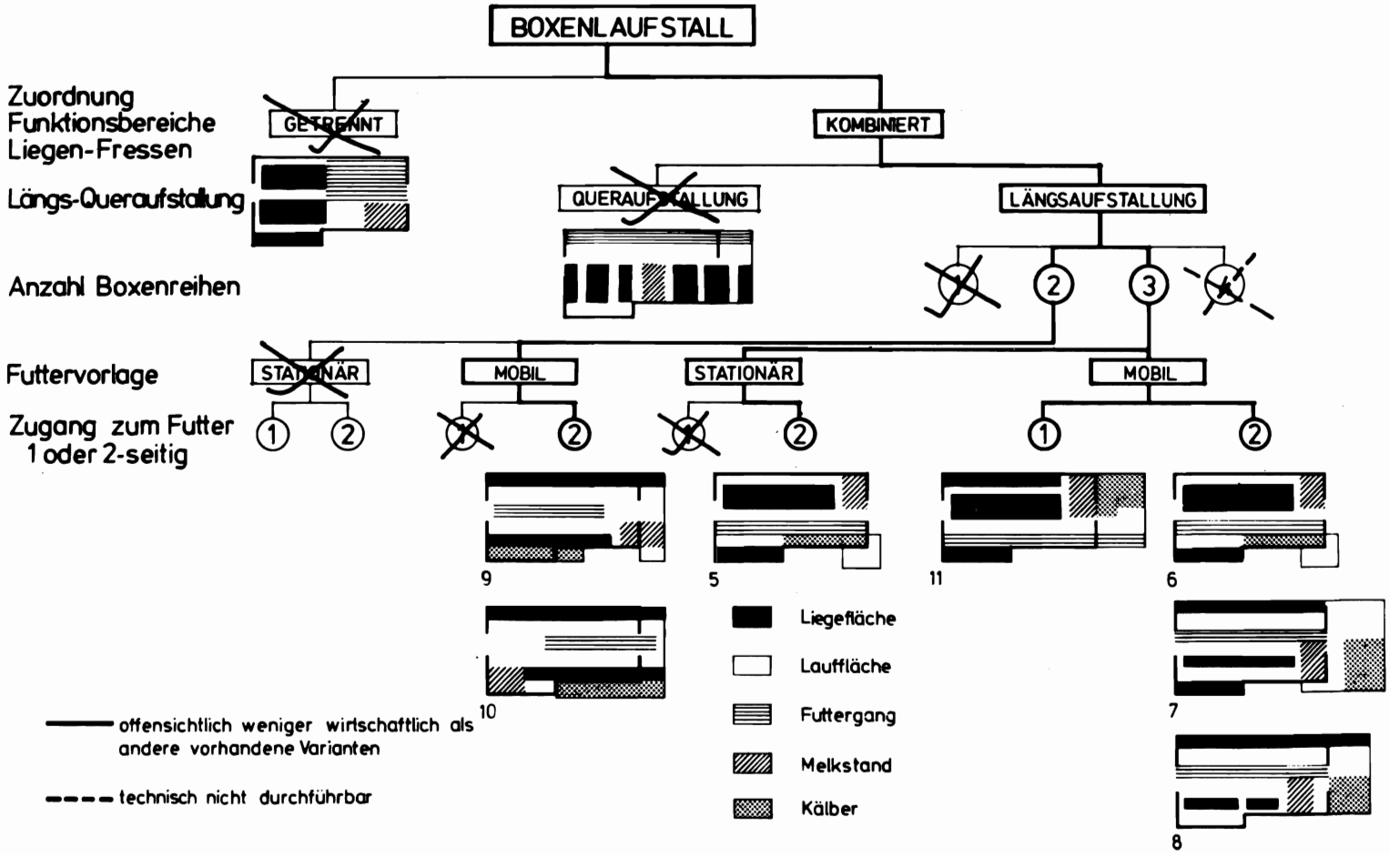
1. 30 Kühe im vorhandenen Anbindestall, zusätzlich Bullenmast beziehungsweise Jungviehhaltung im Anbindestall.
2. 30 Kühe im vorhandenen Anbindestall, zusätzlich Bullenmast beziehungsweise Jungviehhaltung im Ganzspaltenboden-Laufstall.
3. 40 - 50 Kühe mit Nachzucht im Boxenlaufstall.
4. 60 - 70 Kühe ohne Nachzucht im Boxenlaufstall.

Zu Beginn der nunmehr einsetzenden verfahrenstechnischen Planung wurden die Raumprogramme der genannten Alternativen als Grundlage der nachfolgenden Funktionsplanung ermittelt. Am Beispiel der Alternative "60 - 70 Milchkühe ohne Nachzucht" wird diese im folgenden dargestellt. Gegeben sind aufgrund früherer Planungsschritte das Haltungsverfahren (Boxenlaufstall aus arbeitswirtschaftlichen Gründen), ferner die Bestandsgröße (nach Raumprogramm 60 - 70 Kühe) mit der Forderung der Einzeltierfütterung und schließlich auch die Art des Entmistungssystems, für das aus gesamtbetrieblichen Gründen und zur Vermeidung der Stroh-Bergekette Flüssigmist gefordert ist.

Unter diesen Gegebenheiten stehen für eine systematische Funktionsplanung zur Entscheidung (Abb. 1):

1. zunächst Aufstallungssysteme mit getrennten oder mit kombinierten Funktionsbereichen, dann

Abbildung 1: Selektionssystem für Milchviehhaltung im Boxenlaufstall mit 60 - 70 Plätzen und Möglichkeit der Einzelfütterung (Umbau)



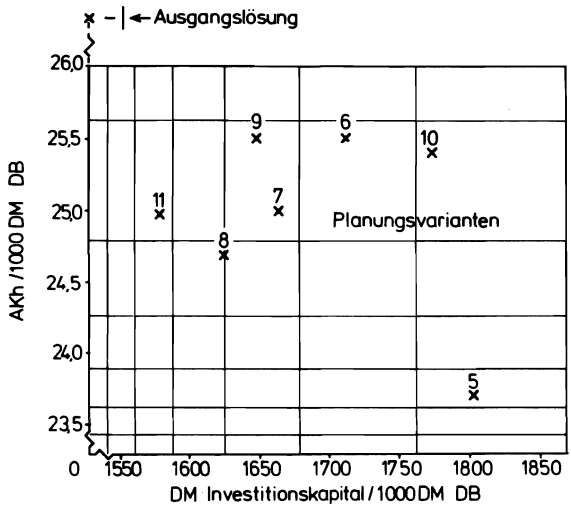
2. die Quer- oder Längsaufstallung der Boxen,
3. die Zahl der Boxenreihen,
4. die Art der Futtervorlage und schließlich
5. der Zugang zum Futtertisch, der ein- oder beidseitig erfolgen kann.

Diese Liste kann für Boxenlaufställe noch um die Zuordnung des Melkstandes zu den übrigen Funktionsbereichen erweitert werden. Auch ist die vorliegende Reihenfolge nicht allgemein bindend. Es empfiehlt sich jedoch aus praktischen Gründen zunächst die eindeutig bestimmten Bereiche zu klären, die vom übrigen Betrieb her zwingend gegeben sind und daran anschließend die weniger weit abgeklärten Bereiche zu prüfen. Im Verlauf der Funktionsplanung ergibt sich die Möglichkeit zu einer Reduktion der Varianten vor ihrer weiteren Bearbeitung. So werden die Varianten mit getrenntem Freß- und Liegebereich unter anderem wegen der nicht ausreichenden Freßstellenbreite nicht weiter verfolgt. Das gleiche trifft für weitere Varianten zu, deren Realisierung infolge von Grundstücks-Grenzschwierigkeiten scheitert. Ausgeschieden werden aber auch alle Lösungen, die offensichtlich weniger wirtschaftlich sind als verbleibende Varianten oder die technisch nicht realisierbar sind. Ein typisches Beispiel für beide Möglichkeiten enthält die Zeile "Zahl der Reihen": Einreihige Ställe nutzen den gegebenen Raum völlig ungenügend und sind daher als unwirtschaftlich nicht mehr weiter zu verfolgen. Andererseits können vierreihige Ställe in dem gegebenen Stall mit begrenzter Breite nicht mehr untergebracht werden. Die weitere Planung kann sich daher auf die zwei- und dreireihigen Ställe beschränken.

2.2 Ergebnisse

Nach diesem Planungsschritt verbleiben für das System Boxenlaufstall 7 Varianten mit typischen Vor- und Nachteilen. Diese können entweder direkt in eine Betriebsplanung eingehen oder wie im Beispiel einer vergleichenden Beurteilung an Hand des erzielbaren Deckungsbeitrages, des Arbeits- und Kapitalbedarfes sowie der spezifischen Arbeits- und Kapitalbedarfswerte (AKh bzw. DM Investitionskapital/1 000,- DM Deckungsbeitrag) unterzogen werden. Als besonders wettbewerbsfähig erweisen sich unter den arbeitsintensiven Lösungen die Varianten 11 und 8 und unter den kapitalintensiven Lösungen die Variante 5 (Abb. 2). Die vor dem

Abbildung 2: Vergleich der Planungsvarianten hinsichtlich ihres Arbeits- und Kapitalbedarfes



Umbau praktizierte Lösung wird jedoch von allen Planungsvarianten in der Faktorverwertung bei weitem übertroffen.

3 Besondere Berücksichtigung einiger planungsrelevanter Faktoren

3.1 Standortbedingte natürliche und institutionelle Gegebenheiten

Der Ablauf der vorgestellten Planungsmethode beruht auf dem Prinzip der Selektion bestimmter Verfahren aus der Gesamtheit der technischen Möglichkeiten aufgrund verschiedener Gegebenheiten. Sie sind im Betrachtungszeitraum als fixiert anzusehen und wirken daher als Rahmenbedingungen mit Ausschlußcharakter. Unter anderem sind hierzu natürliche und institutionelle Gegebenheiten aufzuführen. Erst im Anschluß an eine derartige Selektion wird eine ökonomische Betrachtung der verbleibenden Lösungen sinnvoll.

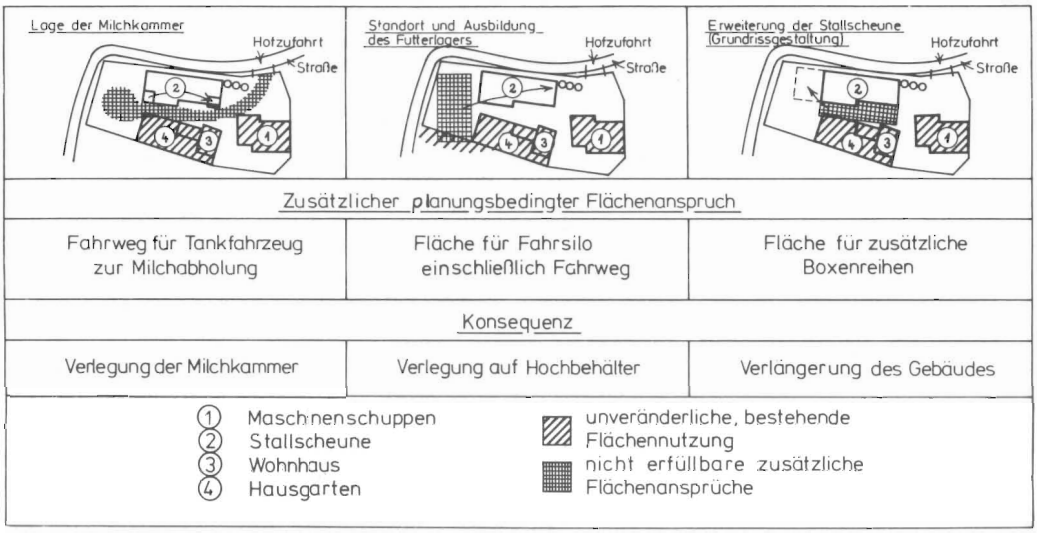
Natürliche Gegebenheiten

Von den natürlichen Gegebenheiten gehen im Planungsablauf einerseits Einflüsse des Standortes als Produktionsfaktor und andererseits als Ort der Produktion aus. Als Produktionsfaktor ist er gekennzeichnet durch die Größe und Qualität der landwirtschaftlich genutzten Fläche und als Ort der Produktion durch die Größe und Form der Hoffläche, wobei dieser bei gebäudegebundener Tierproduktion besonderes Gewicht zukommt. Darüber hinaus werden durch den natürlichen Standort indirekt Fähigkeiten und Neigungen bei den Arbeitspersonen erzeugt, die zum Planungszeitpunkt als quasi fix anzusehen sind. Im vorliegenden Fall ist die Flächenausstattung so beschaffen, daß daraus Einflüsse auf die Produktionsrichtung, die Bestandsgröße und in geringerem Maße auch auf die Verfahrenstechnik ausgehen. So sind durch das Vorhandensein eines Großteils von absolutem Grünland Verfahren mit Rauhfutterverwertung unumgänglich. Außerdem ist durch die mögliche Flächenkapazität eine bestimmte obere Bestandsgröße vorgegeben (hier ca. 70 GV). Der verfahrenstechnische Bereich wird dadurch berührt, daß infolge des hohen Grünlandanteils eine eigene Strohversorgung für Haltungsverfahren mit Einstreu nicht möglich ist. Diese Wirkungen des natürlichen Standortes kommen der stark auf Rindviehhaltung ausgerichteten Betriebsleiterqualifikation und -neigung (Zuchtbetrieb) entgegen. Andere Tierhaltungsverfahren scheiden auch aus diesem Grunde weitgehend aus.

Die genannten Verhältnisse bestimmen den Spielraum und die Richtung der betrieblichen Entwicklung in groben Zügen. Innerhalb dieser Entwicklung wird die Hofflächenausstattung wirksam. In der Beispielsplanung unterliegt die überbaubare oder in das Produktionsverfahren einzubeziehende Hoffläche umfangsmäßig einer starken Beschränkung, so daß z.B. erdlastige Heulagerräume grundsätzlich ausscheiden und Flachsilos mit ihren vergleichsweise hohen Flächenansprüchen nur bedingt realisierbar sind. Die qualitative Ausstattung mit Hoffläche ist hauptsächlich durch deren Form und die Zuordnung zu angrenzenden Arten der Flächenverwendung wie Wohnung oder Straße gekennzeichnet.

Im besprochenen Fall wird das Hofgrundstück an zwei Seiten von einer Straße begrenzt. Eine weitgehende Festlegung der Zuordnung von Gebäuden und Verkehrsflächen ist damit zwangsläufig erfolgt. Darüber hinaus beschränken weitere Gegebenheiten wie Lage von Wohnhaus oder Hausgarten zu den Wirtschaftsgebäuden die Variationsmöglichkeiten der inneren Gebäudegestaltung. So sind Funktionsbereiche mit verstärkter Emissionsgefahr (Dunglager) so anzuordnen, daß geringstmögliche Belastungen auf den eigenen Betriebs- und Wohnbereich ausgehen, oder es sind die Funktionsbereiche mit den Gebäudeaus- und -eingängen (Futterzufuhr, Milchabholung) so zu legen, daß Behinderungen dieser Funktionen vermieden werden. Einige ausgeschiedene Planungsvarianten sind in Abbildung 3 dargestellt. Dabei ist zu beachten, daß Restriktionen die, wie hier aus vorhandener Bausubstanz hervorgehen, lediglich bei Umbauplanungen auftreten.

Abbildung 3: Beispiele für standortbedingte Restriktionen in der Bauplanung



Institutionelle Gegebenheiten

Institutionelle Gegebenheiten in Form von Gesetzen und Verordnungen werden bei der Planung von Systemen der Tierproduktion, vor allem bei der Gestaltung von Hofraum- und Wirtschaftsgebäuden wirksam. Hierzu sind 2 verschiedene Arten zu unterscheiden:

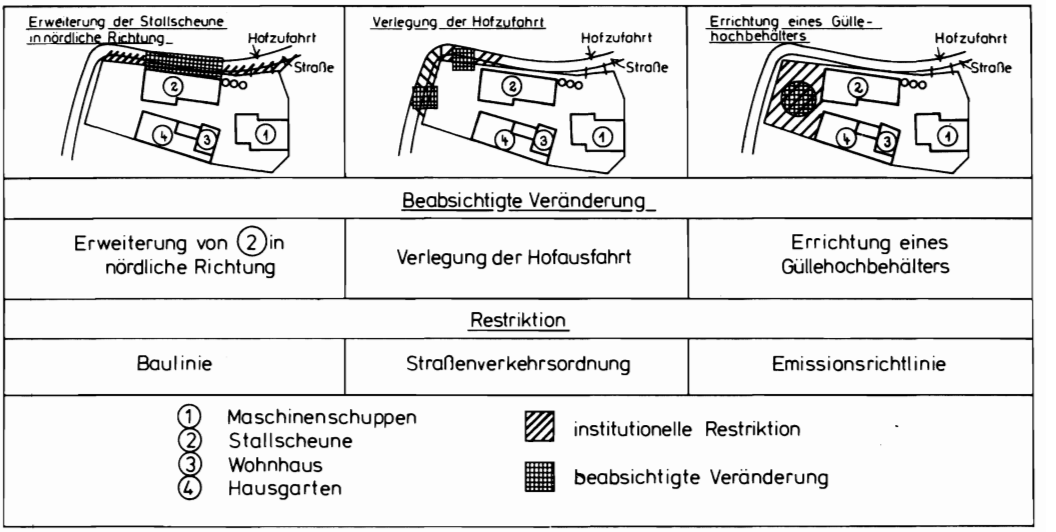
1. Regelung der Abstände, Formen und Beziehungen zwischen baulichen Gegenständen. Diese Regelungen bestehen unter anderem in der Festlegung von Bauabständen, Baulinien und Gebäudehöhen. Außerdem sind hier Einflüsse durch die Straßenverkehrsordnung zu nennen, nach der beispielsweise Hofausfahrten nur mit behördlicher Zustimmung eingerichtet werden dürfen. Im Einzelfall können derartige Gesetze und Verordnungen eine erhebliche Beeinträchtigung der Flächenverwendung bedeuten.

2. Regelung der Verbreitung von nicht gegenständlichen Einwirkungen (Geruch, Schall). Gesetze und Verordnungen auf dem Gebiet des Umweltschutzes haben hier die größte Bedeutung. Sie enthalten Abstufungen von generellen Verboten und Auflagen bis zu Empfehlungen zur Vermeidung von Umweltbelastungen.

Alle genannten Regelungen beeinflussen das Bauen in der Tierproduktion, vor allem in Ortslage wie im vorliegenden Fall. Besonders schwerwiegende Beschränkungen können in Zukunft bei weiterer Vergrößerung der Tierbestände eintreten.

Im Planungsbeispiel resultieren aus der erstgenannten Regelung infolge der relativ günstigen Form der Hoffläche keine substantiellen Beschränkungen. Lediglich eine stärkere Verbreiterung der Stallscheune in nördlicher Richtung ist nicht möglich. Dagegen scheiden alle Formen der Gebäudeanordnung aus, die eine Verlegung der Hofausfahrt voraussetzen. Maßnahmen der Verkehrssicherheit können somit günstige Gebäudeanordnungen verhindern. Beschränkungen, die von der Umweltschutzgesetzgebung ausgehen, kommen nicht zum Tragen, da sich der Planungsbetrieb in Weilerlage befindet und an Bauvorhaben der Rindviehhaltung vergleichsweise wenig strenge Anforderungen gestellt werden. Würde es sich hier jedoch um eine Schweinemastanlage in oder in der Nähe eines Wohngebietes handeln, müßte unter Umständen mit einem langwierigen Genehmigungsverfahren und mit aufwendigen Maßnahmen der Geruchsverhinderung oder -verminderung gerechnet werden, sei es durch Vergrößerung des Bauabstandes zu Wohngebieten, Beschränkung der Bestandsgröße, Wahl einer Aufstallungsform mit Einstreuverwendung oder durch biologischen Abbau der Geruchsstoffe. Außerdem

Abbildung 4: Beispiele für institutionelle Restriktionen in der Bauplanung



wird durch die Umweltschutzgesetzgebung auch das Verhältnis von Bestandsgröße und Produktionsfläche begrenzt (z.B. 3 DüGV/ha LF), was sich aber nur bei flächenunabhängiger Tierhaltung auswirkt (2). Im Planungsbeispiel bestehen von dieser Seite keine Beschränkungen. Einige Fälle von vorhandenen oder möglichen Restriktionen aufgrund institutioneller Gegebenheiten sind in Abbildung 4 aufgeführt.

3.2 Erfassung und Beurteilung technischer Fortschritte

Ein systematischer Weg zur Erfassung technischer Fortschritte im Bereich von Bau und Technik in der Tierproduktion führt über die Analyse der Zusammenhänge innerhalb eines Grundsystems zur planmäßigen Synthese neuer Stallsysteme aus deren Elementen. Je nach Grad der Aufgliederung in Elemente und der anschließenden Differenzierung bei der Synthese können auf diese Weise eine große Zahl baulicher Varianten ermittelt werden. Die Erfassung verbesserter Lösungen ist dabei vorgangsimmanent. Schwerpunkte bei der Analyse sind die Offenlegung der Zuordnungsmöglichkeiten der wichtigsten Funktionsbereiche sowie die Ermittlung der technischen Ausführungsmöglichkeiten von Funktionen. Im Planungsbeispiel werden dazu die für diesen speziellen Fall wichtigen Möglichkeiten der Zuordnung von Liege- und Freßbereichen und die anwendbare Technik im Bereich der Futtervorlage einbezogen. Auf dieser Grundlage erfolgt ein systematischer Aufbau neuer Stallsysteme.

Hauptsächlich aus Gründen der großen Zahl bezieht die dargestellte Vorgehensweise eine beschränkte Auswahl von Zuordnungen und technischen Ausführungen in den Planungsprozeß ein. Außerdem finden im Planungsablauf mehrere Selektionsschritte zur Verringerung der Variationsbreite aufgrund technischer und ökonomischer Kriterien statt. Ein Nichterfassen oder ein vorzeitiges Ausscheiden günstiger Lösungen ist damit nicht mehr gänzlich ausgeschlossen.

Die Entwurfsplanung zielt auf die Ermittlung ökonomisch günstiger Lösungen ab. Die dafür erforderlichen Beurteilungsmaßstäbe sind die Betriebswerte der verwendeten Faktoren. Sofern die Entwurfsplanung nicht unmittelbar mit einer gesamtbetrieblichen Entwicklungsplanung verbunden ist, müssen hier partielle Maßstäbe angewandt werden. Dies können sein (3):

1. Vergleich der Faktoransprüche ohne Einbeziehung der Einflüsse auf die Tierleistung. Limitierende Faktoren sind leicht erkennbar.

2. Vergleich der Faktorverwertung mit Einbeziehung der Leistungseinflüsse. Betriebsspezifische Knappheitsverhältnisse der Produktionsfaktoren lassen sich bei der Planung berücksichtigen.

3. Als Grenzfall in diesem Zusammenhang die Verfahrensoptimierung (Kostenminimierung), die in den Bereich der Betriebsplanung hineinreicht.

Im vorliegenden Planungsfall wurden auf der Ertragsseite der Deckungsbeitrag ohne Einbeziehung eventuell vorhandener Milchleistungsunterschiede zwischen den Systemen und auf der Aufwandsseite der erforderliche Investitions- und Arbeitsbedarf ermittelt und an Hand der spezifischen Arbeits- und Kapitalbedarfswerte eine Basis für die Auswahl geschaffen (siehe auch Abb. 2). Es handelt sich hier somit um eine offene Kalkulation. Bei ausreichender Kenntnis der betrieblichen Verhältnisse sind sachgerechte Entscheidungen zu erwarten.

4 Beurteilung der verwendeten Methode

4.1 Einordnung des methodischen Vorgehens

Der Schwerpunkt der dargestellten Methode liegt im Bereich der Planung von Gebäude und Technik der Tierproduktion unter Einbeziehung der standörtlichen Gegebenheiten. Zwangsläufig stehen daher die technischen Aspekte im Vordergrund. Gemeint sind damit neben den eigentlichen Problemen technischer Ausführbarkeit der erforderlichen Funktionen auch solche, die sich aus der Gegenständlichkeit der Planungsteile und ihrer gegenseitigen Beeinflussung durch ihre Zuordnung ergeben. Das Ergebnis führt am Ende zu Entwurfsplänen. Die an diesen technischen Bereich anschließende Auswahl aus verschiedenen Entwürfen aufgrund ökonomischer Kriterien erfolgt in isolierter Betrachtung ohne rechnerische Einbeziehung der betriebsspezifischen Knappheitsverhältnisse bei den Produktionsfaktoren. Somit liegt die Bedeutung des aufgezeigten methodischen Vorgehens hauptsächlich in der Erstellung einer breiten technischen Grundlage für ökonomische Entscheidungen.

Zwischen den verschiedenen Entwurfsplanungsmethoden kann unterschieden werden in:

1. Methoden, welche die funktionalen Zusammenhänge zwischen den Planungselementen wiedergeben. An Hand eines festgelegten Entscheidungsablaufes (Flußdiagramm) (4) können die Erfüllungsmöglichkeiten und Konsequenzen der Wünsche des Planers offengelegt werden. Die Ergebnisse bleiben auf dem Niveau qualitativer Beschreibung. Eine Quantifizierung und ökonomische Bewertung erfolgt nicht.

2. Methoden, welche mit Hilfe eines mehr oder weniger detaillierten und systematisch ablaufenden Suchvorganges zu einem vergrößerten Angebot an Planungsvarianten führen (5). Die quantitativen Ausmaße der Varianten werden berechnet und diese einer auf den verfahrenstechnischen Bereich beschränkten ökonomischen Wertung unterzogen. Oben beschriebene Planungsmethode ist bei den relativ gering differenziert und wenig systematisch ablaufenden Vorgehensweisen einzuordnen. Eine weiterentwickelte Methode mit quantitativ und qualitativ verbesserten Ergebnissen wird unten beschrieben.

3. Methoden, welche mit Hilfe eines geschlossenen, zwangsläufig zu einem Optimum führenden Rechenablaufes den Bereich Gebäude und Technik allein oder innerhalb gesamtbetrieblicher Planungsrechnungen behandeln (z.B. lineare Programmierung) (6, 7). In beiden Fällen ist allerdings zu beachten, daß gegenseitige Beziehungen, die von den Funktionen, Größen und Formen der Flächen ausgehen, nur mit großem Programmier- und Rechenaufwand berücksichtigt werden können. Dies ergibt sich daraus, daß es sich hier um einen Verfahrensablauf zur bestmöglichen Kombination fixierter Einheiten handelt, bei dem notwendige rückwirkende Korrekturen vorhergehender Entscheidungen nur schwer möglich sind (z.B. Zahl der Liegeboxen in einer Reihe bei Änderung der Reihenzahl).

4.2 Gebrauchs- und Aussagewert

Die vorgestellte Planungsmethode eignet sich aufgrund der pragmatischen Vorgehensweise für wenig komplizierte Einzelplanungsfälle. Ihre Wiederverwendbarkeit beschränkt sich damit auf das in Abbildung 1 gezeigte allgemeine System zur Ermittlung technischer Alternativen und den zum Teil parallellaufenden und zum Teil nachfolgenden Selektionsprozeß. Es ist daher beim jeweiligen Anwendungsfall erforderlich, die Planung von Anfang an nach vorgegebenem Ablauf durchzuführen, die Entscheidung (Selektion) jedoch in Abhängigkeit von den speziellen Umständen zu treffen. Auf die Dauer resultiert daraus ein beträchtlicher Planungsaufwand, vor allem durch den hohen Handarbeitsaufwand. Ein bestimmter Ausgleich ergibt sich jedoch dadurch, daß qualifizierte Hilfsmittel kaum erforderlich sind.

Der genannte hohe Arbeitsaufwand zwingt zur frühzeitigen Selektion im Planungsablauf. Es entsteht damit die Gefahr einer verminderten Aussagesicherheit, die nur bei guter Fachkenntnis in notwendigem Maße verbessert werden kann. Hinsichtlich der Aussagegenauigkeit unterscheidet sich die vorgestellte Planungsmethode nicht wesentlich von anderen, da diesbezüglich die Methoden zur Ermittlung und Bewertung des Faktorbedarfes entscheidend sind.

5 Möglichkeiten der methodischen Weiterentwicklung und Folgerungen

Im Planungsbeispiel wurde gezeigt, daß mit dargestellter Methode ein Ergebnis erzielbar ist, das in seiner Qualität über die üblichen Planungsergebnisse hinausreicht. Trotzdem bestehen hinsichtlich Gebrauchs- und Aussagewert offensichtlich noch Möglichkeiten der Weiterentwicklung (8), ohne daß der Planungsvorgang grundsätzlich verändert werden müßte.

Ein wichtiger Ansatzpunkt dazu ist die Speicherung einerseits der zu untersuchenden Zuordnungsmöglichkeiten von Funktionsbereichen sowie deren jeweiliger gegenseitiger Beeinflussung (Liegebereich zu Freßbereich, bzw. Zahl der Reihen zu Länge des Futtertisches) und andererseits der möglichen Formen technischer Ausführung von Funktionen sowie deren Auswirkungen auf Form und Größe der berührten Funktionsflächen (z.B. setzt mobile Entmistungstechnik Öffnungen an Gebäudeaußenwänden voraus und bedingt eine Mindestbreite von Entmistungsgängen je nach verwendeter Technik). Auf diese Weise (Abb. 5) wird die Information über die gesamten technischen Abhängigkeiten innerhalb der Stallsysteme in funktionaler Form gespeichert. Im Anwendungsfall kann diese Information mit Hilfe eines von der Sache her bedingten systematischen Abfrageablaufes bei Eingabe der betriebsspezifischen Datengrundlage (z.B. Bestandsgröße) abgerufen werden. Standortbedingte Restriktionen für die Planung können entweder während des Planungsablaufes durch eine Abfrage oder am Ende durch einen entsprechenden Selektionsvorgang berücksichtigt werden. Eingriffe in den vorgegebenen Rechenvorgang sind nicht mehr möglich und erforderlich. Damit ist ein Schritt auf eine technisch perfektere Entwurfsplanung hin getan, die nunmehr bei gleichen Gegebenheiten auch gleiche Ergebnisse liefert. Durch diese Weiterentwicklung verbessert sich sowohl die Wiederverwendbarkeit der Methode als auch die Arbeitsproduktivität bei der Planung, denn der Programmieraufwand ist einmalig und das Programm beliebig oft einsetzbar. Darüber hinaus entfällt durch den Einsatz eines EDV-Programmes der Zwang zu einer frühzeitigen Reduzierung der Varianten durch Selektion sowie die Tendenz zu einer gewissen Vergröberung bei der Erfassung der funktionalen Zusammenhänge. Entsprechend verringert sich das Risiko für Aussagesicherheit und Aussagerichtigkeit.

Aus Arbeiten in dieser Richtung liegen erste Ergebnisse vor, von denen im folgenden einige exemplarisch dargestellt werden (Tabellen 1 und 2). Es lassen sich daraus Folgerungen zu Planungsproblemen ziehen wie Einfluß von veränderten Tiermaßen oder Bewegungsräumen auf den baulichen Aufwand. Auch kompliziertere Fragestellungen sind in gleicher Vorgehensweise zu lösen.

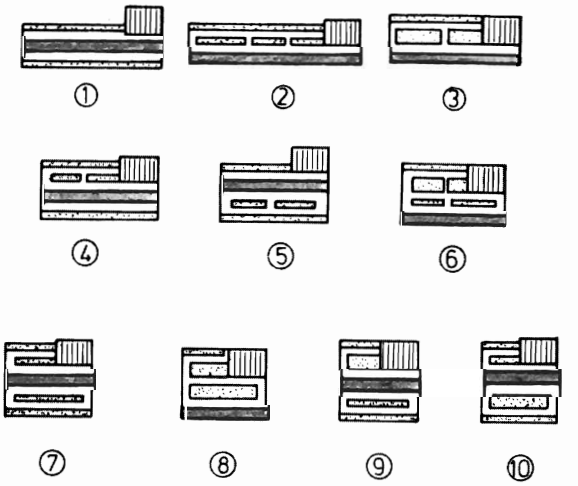
Abbildung 5: Vorgehensweise beim Aufbau eines Programmes zur Funktionsplanung in der Tierproduktion

Erwägungen beim Programmaufbau	Beispiele
1. Welches sind die Elemente (Funktionsbereiche) des Stallsystems	Freßbereich, Liegebereich
2. Wie können die Funktionsbereiche gestaltet sein bei Berücksichtigung a) der Restriktionen, die von den Tieren und Arbeitspersonen ausgehen b) der Einflüsse, die von der verwendeten Technik ausgehen	Liegeboxenmaße, Laufgangbreite
3. Welche Zuordnungen zwischen den Funktionsbereichen sind vom funktionalen Zusammenhang her möglich	kombiniert, getrennt
4. Welche Rückwirkungen ergeben sich aus verschiedenen Zuordnungen der Funktionsbereiche auf ihre innere Gestaltung	Zahl der Liegeboxenreihen wirkt auf die Freßplatzbreite pro Tier
5. Welche Auswirkung haben die verschiedenen Zuordnungen auf Art und Umfang der zu erfüllenden Funktionen	Flachsiloselbstentnahme ergibt Wegfall des Futtertransportes
6. Wer sind die möglichen Träger der erforderlichen Funktionen bei verschiedener Zuordnung und Gestaltung der Funktionsbereiche	Geräte, bauliche Anlagen
7. Welche Rückwirkungen ergeben sich auf die Gestaltung der Funktionsbereiche durch die Art der verwendeten Technik, oder welche Technik wird bei gegebener Gestaltung der Funktionsbereiche überhaupt verwendbar	Breite des befahrbaren Futtertisches
8. Welche Folgen für den Faktorbedarf ergeben sich aus dem nunmehr vorliegenden Funktionsplan (Weiterbearbeitung in der Faktorbedarfsermittlung)	

Um die Möglichkeiten der vorgestellten methodischen Weiterentwicklung voll ausschöpfen zu können, ist auch eine Weiterentwicklung der vorhandenen Datengrundlage erforderlich. Das betrifft auf der Aufwandsseite insbesondere die Grundlagen für die Gebäudekosten- und Arbeitsbedarfsermittlung. Auf der Ertragsseite wirft der durch geänderte Funktionsplanung nun realisierbare und quantifizierbare Minderaufwand Fragen der leistungsmäßigen Reaktion der Tiere auf. Als Beispiel wäre in diesem Zusammenhang das Problem "Leistungsverhalten von Milchkühen" infolge Verkleinerung des Freßstellen : Tier - Verhältnisses durch veränderte Aufstallungsform bei gleichzeitig veränderter Futtervorlagetechnik zu nennen. Derartige Fragestellungen treten bei Anwendung differenzierter Planungsmethoden verstärkt auf. Eine diesbezüglich intensivierte Forschung ist daher unumgänglich.

Tabelle 1: Naturale und monetäre Gebäudebedarfswerte bei unterschiedlicher Zuordnung der Funktionsbereiche

Tierzahl und Gebäudemaße		Grundriss Nr. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tierzahl	Stück	59	61	60	62	62	59	60	61	60	62
Gesamte Länge	m	40.60	50.40	37.20	33.60	31.20	30.00	25.20	24.00	22.80	21.60
Gesamte Breite	m	18.00	12.90	13.80	18.00	22.10	17.90	22.10	20.00	23.00	24.20
Freßplatzbreite/Tier	m	1.33	0.83	0.62	1.03	0.95	0.51	0.78	0.39	0.70	0.64
Grundfläche	m^2	572	603	513	577	581	537	540	480	524	510
Grundfläche/Tier	m^2	9.70	9.88	8.56	9.31	9.38	9.10	8.99	7.87	8.74	8.64
Lauffläche/Tier	m^2	3.81	4.00	3.24	3.99	4.19	4.10	4.07	3.25	3.95	3.89
Außenwandfläche	m^2	376	407	340	357	367	338	351	327	355	355
Unbauter Raum	m^3	2221	2271	1986	2366	2333	2255	2357	2083	2350	2295
Unbauter Raum/Tier	m^3	37.67	37.23	33.11	38.16	37.63	38.22	39.29	34.15	39.67	37.02
Gebäudekapitalbedarf/Tier	DM	3188	3140	2683	2912	2812	2718	2774	2393	2703	2568



Bereich:

Liegen Fressen Melken

Tabelle 2: Naturale Gebäudebedarfswerte bei variierten Eingabegrößen

variierte Größe		Liegeboxen-maße [1]				Bewegungs-räume [2]				Bestandsgröße				
Tierzahl	Stück	63	62	62	64	61	62	62	63	40	53	62	71	81
Gesamte Länge	m	30.00	31.90	33.60	36.40	32.40	33.60	33.60	34.80	24.00	30.00	33.60	37.20	42.00
Gesamte Breite	m	17.90	18.00	18.10	18.20	15.20	18.00	19.20	20.50	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
Freßplatzbreite	m	0.90	0.97	1.03	1.08	1.01	1.03	1.02	1.04	1.11	1.08	1.03	1.01	0.99
Grundfläche	m^2	508	547	585	646	469	577	616	679	416	517	577	638	719
Grundfläche/Tier	m^2	8.07	8.83	9.44	10.09	7.68	9.31	9.93	10.78	10.40	9.75	9.31	8.99	8.88
Lauffläche/Tier	m^2	3.51	3.81	4.00	4.23	2.38	3.99	4.61	5.48	4.38	4.25	3.99	3.87	3.84
Außenwandfläche	m^2	331	346	359	380	322	357	616	679	299	335	357	379	407
Umbauter Raum	m^3	2116	2283	2445	2702	1877	2405	2609	2928	1741	2157	2405	2659	2990
Umbauter Raum/Tier	m^3	33.59	36.82	39.44	42.22	30.78	38.79	42.09	46.47	43.52	40.70	38.79	37.45	36.91

1) Boxenmaße: 2.0/1.0; 2.1/1.1; 2.2/1.2; 2.3/1.3 m

2) verändert sind Breite der Laufgänge sowie Zahl und Breite der Quergänge

6 Zusammenfassung

Die Planung von Gebäude und Technik in der Tierproduktion wird in der derzeitigen Praxis mit vergleichsweise gering entwickeltem Instrumentarium durchgeführt. Die Entscheidungsgrundlage ist damit gemessen an der Tragweite vieler Planungsfolgen zu schmal. Daraus leitet sich die Forderung nach verbesserten Planungsmethoden ab. An Hand einer Fallstudie in der Milchproduktion wird eine Entwurfsplanungsmethode dargestellt. Dabei werden aus der Gesamtheit der technisch möglichen Funktionsvarianten diejenigen selektiert, die aufgrund standort- und betriebsspezifischer Gegebenheiten ausscheiden. Die verbleibenden Varianten werden mit Hilfe der spezifischen Faktorbedarfswerte verglichen.

Die dargestellte Methode stellt gegenüber den gängigen Planungsverfahren insofern eine Verbesserung dar, als durch das Errechnen und Vergleichen mehrerer Varianten eine sicherere Entscheidung ermöglicht wird. Trotzdem weist auch diese Methode einen hohen Anteil intuitiver Entscheidungen, besonders bei der Selektion, auf. Damit bleibt der Aussagewert in gewissem Maße eingeschränkt.

Eine Weiterentwicklung dazu stellt die Vorgehensweise dar, bei der die Informationen über Elemente und Beziehungen eines Stallsystems einmalig gespeichert und nach einem sachgerechten, automatisierten Ablauf abgerufen werden. Die Durchsetzung intuitiver Entscheidungen mit Hilfe von Eingriffen in den Rechenablauf entfallen dadurch und Planungsvorgänge führen bei gleichen Gegebenheiten zu gleichen Ergebnissen.

Literatur

1 BISCHOFF, Th.; M. ADAM und G. KNECHT: Ein System zur funktionellen Stallplanung. Landtechnik, 30 (1975), H. 5, S. 238 - 243.

2 Bundesabfallbeseitigungsgesetz, § 15, BGB I.S. 873.

3 BISCHOFF, Th.: Zur relativen Vorzüglichkeit von Stallsystemen in der Milchviehhaltung. Der Tierzüchter, 25 (1973), H. 1.

4 SCHÜLLER, R.: Das Raum- und Funktionsprogramm. Mitteilungen der DLG, H. 43 (1971).

5 BISCHOFF, Th.; M. ADAM; L. GEKLE: Methoden der Vorentwurfsplanung im Stallbau. Grundlagen der Landtechnik, 26 (1976), Nr. 3.

6 BLASCHKE, D.: Optimierung der Stallplanung und Arbeitsverfahren in der Rindviehhaltung. ALB-Schriftenreihe, Nr. 29, Frankfurt 1967.

7 SCHLÜTER, R.: Die Ermittlung optimaler Planungsaktivitäten der Ferkelerzeugung und Schweinemast als Grundlage gesamtbetrieblicher Planung. Diss., Kiel 1968.

8 GEKLE, L.: Erarbeitung einer integrierten Methode zur Planung von Rindviehproduktionsanlagen. Forschungsbericht des Sonderforschungsbereiches 141 der TU München-Weihenstephan, Juni 1976.