

# Zur Variation von Anlagen der Tierproduktion unter dem Einfluß unterschiedlicher Produktionsbedingungen

Dipl.-Agr.-Ing. C. Stanienda, Zwischenbetriebliche Einrichtung Agrobau Kamenz

Dr. agr. R. Lommatzsch, Karl-Marx-Universität Leipzig, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin, Fachgruppe Technologie

## 1. Problematik

In der Tierproduktion entwickeln sich gesetzmäßig industriemäßige Produktionsverfahren, die in steigendem Maß in die Praxis eingeführt werden. Dieser Prozeß erfordert von der Volkswirtschaft erhebliche Anstrengungen hinsichtlich des Einsatzes von Investitionen.

Eine Möglichkeit, den gesellschaftlichen Aufwand für den Aufbau industriemäßig produzierender Anlagen der Tierproduktion so gering wie möglich zu halten, stellt die Erarbeitung sowohl von zentralen Angebotsprojekten als auch von Wiederverwendungsprojekten im Bezirksmaßstab dar. Damit werden den zukünftigen Erbauern und Nutzern weitgehend standortlos projektierte, auf dem wissenschaftlich-technischen Höchststand aufbauende Unterlagen für die Errichtung und Bewirtschaftung derartiger Anlagen übergeben.

Die Verwendung von Angebots- und Wiederverwendungsprojekten bringt für die Volkswirtschaft, für die Bau- und Ausrüstungsbetriebe sowie vor allem für die zukünftigen Nutzer eine Reihe von Vorteilen.

Nachdem eine große Anzahl von Tierproduktionsanlagen nach solchen Unterlagen errichtet worden ist, muß jedoch festgestellt werden, daß die Anlagen gegenüber dem angebotenen Projekt im unterschiedlichen Maß verändert sind. Die entstandenen Variationen führen z. T. bis zu unterschiedlichen Verfahren der Erzeugung des gleichen Gebrauchswerts. Werden Angebots- bzw. Wiederverwendungsprojekte verändert, so ergeben sich daraus folgende Nachteile:

- Die Änderung eines Teilprojekts erfordert zusätzliche Projektierungskapazität.
- Einem veränderten Teilprojekt folgt meist die Umprojektierung anderer Teilprojekte.
- Ein Zeitverzug für die Vorbereitung der Anlagen ist nicht zu vermeiden.
- Materialbestellungen werden verzögert, Planung und Bilanzierung von Materialien werden gestört.
- Zulieferbetriebe müssen z. T. von der Serienfertigung abgehen, um Einzelwünsche zu berücksichtigen.
- Bau- und Montagekräfte müssen sich auf neue Bedingungen einstellen; der Wiederholungseffekt geht teilweise verloren.
- Der Arbeitszeitaufwand für die Vorbereitung und Realisierung der Anlagen erhöht sich.
- Fertigstellungstermine sind nicht gesichert.
- Funktionssicherheit und Investitionen können ungünstigere Werte erreichen.

Da dem Nutzer der Angebots- bzw. Wiederverwendungsprojekte die aufgeführten Nachteile zumindest teilweise bekannt sind, ergeben sich die Fragen:

- Warum werden die Vorteile der Angebotsprojektierung bewußt oder unbewußt aufgegeben?
- In welchem Maß werden angebotene Projekte verändert?
- Welche Ursachen liegen diesen Veränderungen zugrunde?

Die genannte Problematik wurde an 13 Milchproduktionsanlagen des Wiederverwendungsprojekts MVA 768 im Bezirk Dresden untersucht [1]. Von den 13 Anlagen wurden zum Zeitpunkt der Untersuchung acht genutzt, die restlichen befanden sich noch im Baustadium.

Das bezirkliche Wiederverwendungsprojekt war besonders für Vorgebirgslagen erarbeitet worden. Es besteht im wesentlichen aus dem Produktionsstall mit 672 Kuhplätzen (Sperrbox mit Teilspaltenboden) und Fischgrätenmelkstand sowie aus dem Reproduktionsstall mit 96 Kuhplätzen und 51 Kälberplätzen (Bild 1).

Im Futterhaus und im Verbindergang ist die stationäre Futterzuführungsstrecke untergebracht. Für die Silagebereitung stehen nach Wiederverwendungsprojekt zwei Horizontalsilos mit Hochrampen und einem Fassungsvermögen von 9000 m<sup>3</sup> zur Verfügung.

Die anfallende Gülle wird in einem Gülleerecteckbehälter gelagert. Eine Anpassung der Teilprojekte an das Baugelände ist möglich.

## 2. Untersuchungsmethode

Für die Untersuchung jeder einzelnen Anlage wurden folgende Hilfsmittel verwendet:

- Datenerfassungslisten
- Untersuchungstabellen
- Lagepläne.

Mit Hilfe von Datenerfassungslisten wurden Angaben zu ausgewählten Produktionsbedingungen ermittelt, wie Kooperationsbeziehungen, natürliche Produktionsbedingungen, Verkehrslage, Arbeitskräfte, Einsatz der Futtermittel, Einsatz der Tiere, Verwertungsbedingungen für Gülle und bautechnische Standortbedingungen.

Daneben wurden in Untersuchungstabellen die technologischen Veränderungen an den Teilobjekten beschrieben, die Meinungen der Nutzer festgehalten und Veränderungen klassifiziert.

Jede einzelne Anlage wurde gemeinsam mit den Nutzern besichtigt, die dabei gegenüber dem Wiederverwendungsprojekt angetroffenen Veränderungen wurden umfassend diskutiert, die Ergebnisse in den Untersuchungsmaterialien vermerkt.

Bei den Untersuchungen wurden viele Veränderungen gegenüber dem Wiederverwendungsprojekt festgestellt. Deshalb war eine Abgrenzung erforderlich. Zunächst wurden nur Veränderungen erfaßt, die den technologischen Hauptprozeß sowie die betriebliche Lagerung maßgeblich beeinflussen [2].

Im Anschluß an diese Untersuchungen waren die Variationen gegenüber der Projektvorgabe in objektiv notwendige und in subjektiv bedingte Veränderungen zu unterteilen. Neben der Auswertung der Ergebnisse nach Teilobjekten war ein wesentlicher Teil der Untersuchungen der Ursachensuche gewidmet. Dabei war zu klären, welche Produktionsbedingungen zu Änderungen des Verfahrens führten.

## 3. Ergebnisse

Die Untersuchungen erbrachten eine Anzahl verallgemeinerungswürdiger Ergebnisse. So konnte beispielsweise festgestellt werden, daß eine Reihe von kooperativen Beziehungen die Gestaltung der Anlage und ihrer Verfahren beeinflusst. Das wird am Beispiel der Absatzbedingungen für Kälber deutlich, an die sehr unterschiedliche Anforderungen von seiten der abnehmenden Betriebe gestellt werden (Forderungen schwanken zwischen 40 und 65 kg Mindestlebensmasse). Die Erfüllung solcher Anforderungen führt dazu, daß die Zahl der Kälberplätze in der Milchviehanlage vergrößert werden muß. Tatsächlich schwankt diese Zahl auch in den 13 Anlagen zwischen 51 (Projektvorgabe) und 160 Plätzen in elf Abstufungen. Eine ähnliche Variation trifft auch für die Zahl der Kühe zu. Bemerkenswert dabei ist, daß beim Produktionsstall in keinem Fall von den 672 projektierten Plätzen abgewichen wurde. Abweichungen traten aber beim Reproduktionsstall auf, obwohl dessen Anzahl an Abkalbplätzen mit 12,5 % der Gesamtzahl richtig projektiert worden war. In nur sieben Anlagen sind die projektierten 96 Tierplätze vorhanden, in den anderen sechs Fällen wurden unterschiedliche Tierplatzzahlen (bis zu 300) festgestellt.

Ursache für diese Veränderungen war neben der obengenannten Forderung der Kälberaufzuchtbetriebe die Notwendigkeit der Schaffung neuer Stallplätze. So belegte man die Anlagen nach Fertigstellung oftmals schlagartig und nicht, wie vom Projektanten richtig vorgesehen, in einer kontinuierlichen Ersteinstellung nach Plan. Mit dieser Belegungsart wurde bewußt eine diskontinuierliche Abkalbung angenommen, die über eine größere Zahl an Abkalbplätzen abzufangen ist. Damit wurden die Voraussetzungen für weitere Diskontinuitäten in der Produktion der nächsten Jahre geschaffen. Teilweise sollten auch weitere Kuhplätze für zukommende Bestände aus LPG Typ I bereitgestellt werden.

Bei den Untersuchungen konnten insgesamt 87 Veränderungen technologischer Art gegenüber dem Wiederverwendungsprojekt festgestellt werden.

Werden die Veränderungen nach Teilobjekten erfaßt und ausgewertet, so entfallen 16,1 % auf den Produktionsstall, 31,0 % auf den Reproduktionsstall, 27,6 % auf das Futterhaus, 9,2 % auf die Horizontalsilos und 16,1 % auf die Güllelagerbehälter.

Zieht man von den 87 Veränderungen diejenigen Lösungen ab, die der Beseitigung von Projektdefiziten dienen (Homogenisierungseinrichtungen für Güllebehälter, Ersatz des zur Lagerung von Trockengrün- und Strohpellets vorgesehenen Mischfuttersilos T 721 durch eine Lagerhalle [3]), so verbleiben immer noch 65 Veränderungen technologischer Art.

Das betrifft z. B. die Veränderung der Aufstellungsform (Ersatz der Sperrbox durch Anbindestand) oder der Melkanlage (Ersatz der Kannenmelkanlage im Reproduktionsteil durch eine Rohrmelkanlage, teilweise sogar unterflur

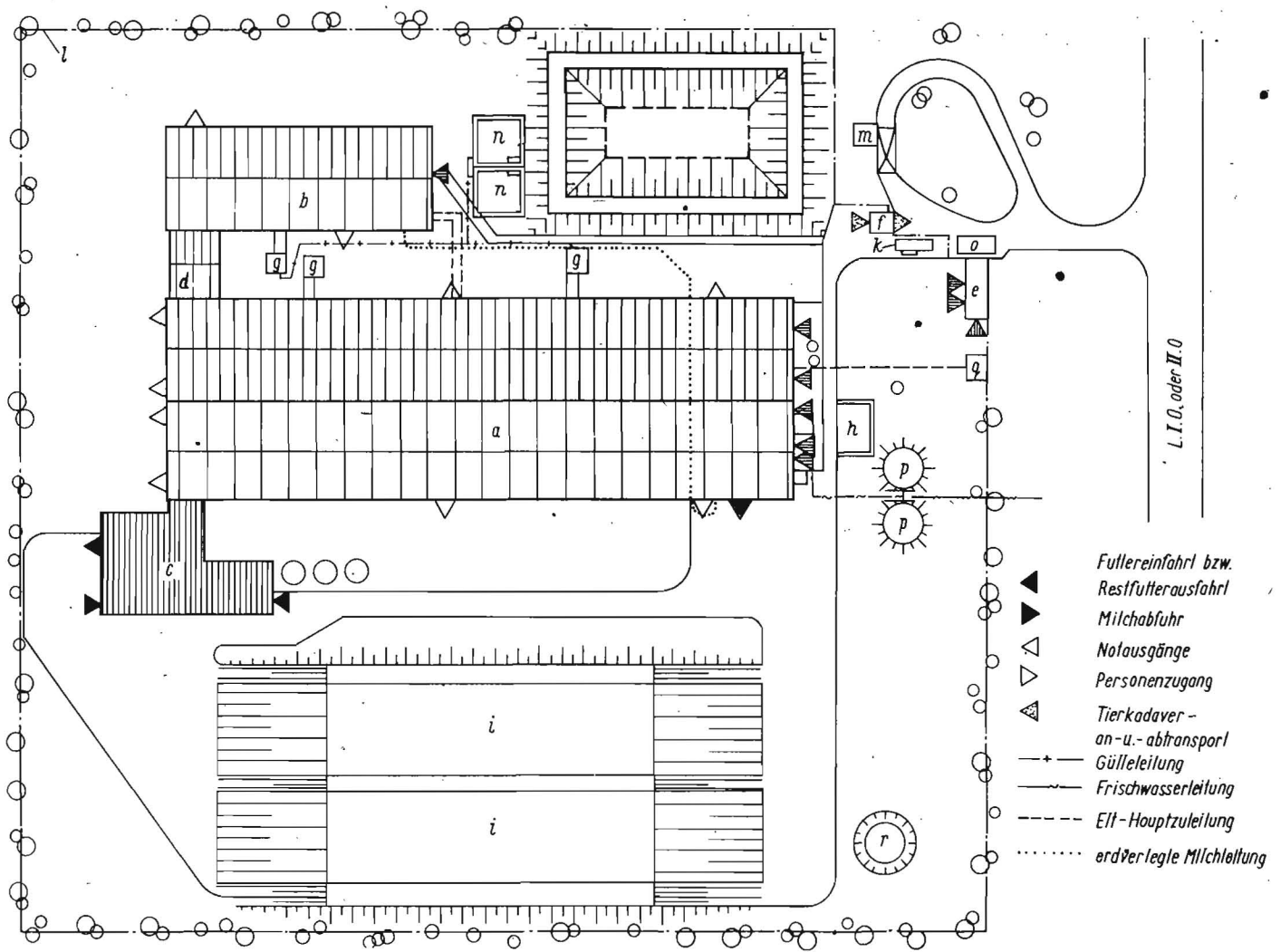


Bild 1. Schemalageplan einer Milchviehanlage für 768 Kühe; a Produktionsstall für 672 Kühe, b Reproduktionsstall für 96 Kühe, c Futterhaus mit Kraftfuttersilos, d Verbindungsbau, e Waage und Pförtnerhaus, f Kadaververwahrhaus, g Tagesgüllebehälter, h Kohlenlager, i Horizontalsilo  $2 \times 4500 \text{ m}^3$ , k Desinfektionswanne, l Einfriedung, m Güllelagerbecken  $3\ 000$  bis  $6\ 000 \text{ m}^3$ , Pumpenschacht, n Gülleverweilbehälter, o Fahrzeugwaage, p Wasserbehälter  $2 \times 150 \text{ m}^3$ , q Trafostation, r Sickersaftbehälter  $128 \text{ m}^3$

lfd. Nr.	Ursache	Anteil an den gesamten Veränderungen %
1	Veränderungen, die aus individuellen Vorstellungen der Nutzer resultieren	11,5
2	Veränderungen, die aus individuellen Vorstellungen der Nutzer resultieren, denen jedoch bestimmte Produktionsbedingungen zugrunde liegen	13,8
3	Veränderungen, die als weitere Folge von individuellen Vorstellungen der Nutzer erforderlich wurden	4,6
4	Veränderungen, die sich erforderlich machten, weil bestimmte Teile des Projekts nicht funktionsfähig oder verbesserungswürdig sind	33,3
5	Veränderungen, die sich als weitere Folge des nicht funktionsfähigen oder verbesserungswürdigen Projekts ergaben	8,0
6	Veränderungen, die aus dem gewählten Standort resultieren	4,6
7	Veränderungen, die auf mangelhafte Anpassungsprojektierung und Bauausführung zurückzuführen sind	1,2
8	Veränderungen, die sich aus mangelhafter Koordinierung zwischen Nutzern und staatlicher Leitung ergaben	3,4
9	Veränderungen, die durch die Nichtbeschaffbarkeit von Ausrüstungen während der Bauzeit verursacht wurden	5,8
10	Veränderungen, deren Ursache erst nach weiteren Untersuchungen geklärt werden kann	2,3
11	Veränderungen, die daraus resultieren, daß mehrere der obengenannten Ursachen in annähernd gleichem Maß wirken	11,5

Tafel 1 Ursachen der Veränderungen

verlegt) oder die Aufstellung von Hochsilos HS 091 anstelle der vorgesehenen Horizontalsilos. Auffällig ist auch eine breite Variation der Gestaltung der Horizontalsilos, vor allem in den Abmessungen und in den technologischen Lösungen von Beschickung und Entleerung. Einen besonderen Schwerpunkt der Veränderungen stellen die unterschiedlichen Größen der Lager für Futtermittel, Milch oder Gülle dar. Als Ursachen für die Veränderungen können u. a. genannt werden:

- Individuelle Vorstellungen der Nutzer ohne objektive bzw. mit nicht überzeugender Begründung
- unterschiedliche Merkmale und Eigenschaften des Standorts
- Mängel der Anpassungsprojektierung und Bauausführung
- nicht beschaffbare Ausrüstung.

Zwischen dem Auftreten von Veränderungen und den Produktionsbedingungen sind Beziehungen erkennbar. Qualifikationsstand, bautechnische Standortbedingungen, Bereitstellung von Produktionsmitteln, Konzentration der Tierbestände, staatliche Orientierungskennziffern für die Kuhbestände, natürliche Produktionsbedingungen [4] oder Absatzbedingungen für Kälber u. a. haben z. B. Einfluß auf das Entstehen von Varianten zum Projekt.

Andere Produktionsbedingungen, wie Verkehrslage oder genetische Zusammensetzung des Tiermaterials, verursachten dagegen keine Variantenbildung zum Projekt.

Geht man von den 87 registrierten technologischen Varianten aus, so sind neben den genannten Projektstörungen, die ein Drittel der Veränderungen direkt verursachten, nochmals 13,5% objektiv bedingt bzw. verursacht, da ihnen bestimmte Produktionsbedingungen zugrunde liegen, während 11,5% der Veränderungen eindeutig subjektive Ursachen haben (Tafel 1).

#### 4. Schlußfolgerungen

Von den 87 registrierten Veränderungen, die alle eindeutig über die Standortanpassung hinausgehen, wäre etwa die Hälfte vermeidbar, weil ihnen Fehler oder subjektive Ursachen zugrunde lagen (Ifd. Nr. 1, 4 und 5 in Tafel 1). Daran wird sichtbar, in welcher Größenordnung die Effektivität bei der Arbeit mit dem vorliegenden Projekt gesteigert werden könnte.

In gleichem Maß läßt sich erkennen, daß Beziehungen zwischen den Produktionsbedingungen und der Verfahrensauswahl bestehen, die bisher noch nicht genügend erforscht sind (Ifd. Nr. 2, 6 und 10 in Tafel 1). Derartige objektive Ursachen für Veränderungen gegenüber dem Projekt sind standortgebunden und sollten bei der Anpassungsprojektierung berücksichtigt werden.

Ein Projekt muß mit den vor- und nachgelagerten Produktionsstufen in jedem Fall paßfähig sein, wobei es unter Berücksichtigung berechtigter Anforderungen der Kooperationspartner aber auch Bedingungen und Parameter vorgibt, die diese anerkennen müssen. So ist es u. E. nicht objektiv notwendig und nicht

vertretbar, die Lebendmasse der verkauften Kälber dem Wunsch des Käufers anzupassen und daraufhin das Projekt derartig zu verändern.

In viel größerem Maß als eine herkömmliche Produktionsstätte erfordert eine industriemäßige Anlage die Einhaltung der im Projekt vorgegebenen technologischen Disziplin. Nur wenn diese eingehalten, d. h. die Anlage projektgerecht bewirtschaftet wird, sind die vorgesehenen Parameter der Produktion erreichbar.

Improvisationen, wie die Belegung der Anlage mit Färsen, die alle innerhalb weniger Monate abkalben, gefährden die Kontinuität der Produktion. Sie führen aber auch zu unproportionierten Abkalbeeinheiten, deren Auslastung ständig neue Improvisationen zur Folge hat.

Die Untersuchungen zeigten auch, daß der technologische Ablauf in industriemäßigen Anlagen künftig reglementiert werden muß, wobei diesem Reglement eine Optimalvariante der Bewirtschaftung zugrunde liegen soll. Die Bedeutung dieses Problems, zu dessen Lösung in einem weiteren Beitrag Vorschläge unterbreitet werden, wird dadurch unterstrichen, daß bei den 13 Anwendern des Projekts für die MVA 768 zwischen 34 und 50 Arbeitskräfte je Anlage tätig sind.

#### 5. Zusammenfassung

Die unveränderte Anwendung von Angebots- und Wiederverwendungsprojekten für den Aufbau industriemäßiger Tierproduktionsanlagen bringt Vorteile für die Nutzer, für die Bau- und Ausrüstungsbetriebe und damit für die Volkswirtschaft. Trotzdem werden Veränderungen an derartigen Projekten vorgenommen.

Warum Veränderungen vorgenommen werden und welche Produktionsbedingungen Einfluß ausüben, war Gegenstand umfangreicher Untersuchungen, die sich auf die Variation technologischer Lösungen in 13 Milchviehanlagen, denen das Wiederverwendungsprojekt MVA 768 des Bezirks Dresden zugrunde liegt, erstreckten.

Neben den Veränderungen am Projekt wurden auch Angaben zu den Produktionsbedingungen ermittelt. Insgesamt waren 87 Veränderungen technologischer Art festzustellen; diese werden an Beispielen ausgewertet und diskutiert.

Die Ursachen der Veränderungen konnten abgeschätzt werden. Neben einer Vielzahl vermeidbarer Veränderungen sind enge Beziehungen zwischen Veränderungen und spezifischen Produktionsbedingungen erkennbar.

#### Literatur

- [1] Stanienda, C.: Variabilität von Angebotsprojekten unter dem Einfluß unterschiedlicher Produktionsbedingungen am Beispiel des Projektes MVA 768 des Bezirkes Dresden. Karl-Marx-Universität Leipzig, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin, Fachgruppe Technologie, Diplomarbeit 1975 (unveröffentlicht).
- [2] Lommatzsch, R.; Kilian, J.: Zur Strukturierung technologischer Verfahren in der industriemäßigen Agrarproduktion. *agrar-technik* 25 (1975) H. 4, S. 195—198.
- [3] Häse, G.: Untersuchungen zum Umschlag und zur Lagerung von Trockenfuttermitteln. Martin-Luther-Universität Halle, Sektion Pflanzenproduktion, Diplomarbeit 1974 (unveröffentlicht).
- [4] Die industriemäßig produzierenden LPG, GPG, VEG und ihre kooperativen Einrichtungen — ihre ökonomischen und natürlichen Produktionsbedingungen. Bildungsprogramm der Kooperationsakademie der Landwirtschaft und Nahrungsgüterwirtschaft, Thema 5. Hochschule für LPG Meißen 1974. A 1472

## Untersuchungen zum mechanisierten Umschlag von Mastschweinen und Tränkkälbern in Mehrebenen-Einzelhaltung

Dr.-Ing. M. Eisenreich, Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Potsdam-Bornim der AdL der DDR

### 1. Aufgabenstellung

In modernen Anlagen der industriemäßigen Tierproduktion wird eine große Anzahl von Tieren auf relativ engem Raum gehalten. Dabei sind die Arbeitsgänge zur Ver- und Entsorgung der Tiere weitgehend mechanisiert und teilweise automatisiert. Im Gegensatz dazu sind die Arbeitsgänge zum innerbetrieblichen Tiertransport im allgemeinen nur ungenügend mechanisiert. Die Tiere werden auch in industriemäßig produzierenden Anlagen meist manuell umgetrieben und verladen. Bedingt durch die großen Tierzahlen und die weiten Transportentfernungen ist das eine körperlich schwere Arbeit, außerdem werden die Tiere stark belastet [1]. Das Bestreben zur noch günstigeren Raumausnutzung führt dazu, daß die Tiere in mehreren Ebenen gehalten werden. Bei dieser Haltungsform ist die manuelle Umstellung ohne Mechanisierungsmittel nicht mehr möglich, da die Tiere in die oberen Ebenen transportiert werden müssen. Da die Käfige aus Gründen der optimalen Ausnutzung des Stallvolumens so niedrig wie möglich gehalten werden, können die einzelnen Ebenen nicht mehr durch das Stallpersonal betreten werden.

Daher müssen Mechanisierungsmittel für die Ein- und Ausstallung, d. h. für den Umschlag der Tiere, eingesetzt werden.

Bei den durchgeführten Versuchen waren zwei Aufgaben zu lösen:

- Ermittlung eines geeigneten Wirkprinzips, nach dem Schweine und Kälber, die in Einzelboxen in mehreren Ebenen gehalten werden, sicher und schonend umgeschlagen werden können
- Untersuchung der Wechselwirkung zwischen Tier und Maschine unter den Bedingungen der Umstellung, um daraus Schlußfolgerungen für die Konstruktion und den Einsatz der Umstellmaschine abzuleiten.

### 2. Untersuchungsmethode

Bei der Bearbeitung der oben angegebenen Aufgabenstellung wurde folgender Lösungsweg eingeschlagen:

- In einem Variantenvergleich wurden verschiedene Prinziplösungen der Haltungsausrüstung mit entsprechenden Fördermitteln theoretisch kombiniert. Als Ergebnis lag eine Vorzugsvariante für das Transportmittel vor [2][3][4].

— Das Verhalten der Tiere als lebendes Fördergut wurde experimentell untersucht, um ein Wirkprinzip für den Umschlag zu finden, bei dem das Tierverhalten weitgehend ausgenutzt wird [5][6].

— Dieses Wirkprinzip wurde in einem Versuchsmuster konstruktiv realisiert, da weitere Erkenntnisse nur durch die experimentelle Untersuchung der Wirkpaarung Tier-Maschine gewonnen werden konnten [7][8].

— Mit dieser Maschine wurden Umstellversuche unter Praxisbedingungen durchgeführt, um festzustellen, welche Wechselwirkung zwischen Tier und Maschine besteht. Einerseits sollte untersucht werden, wie die Maschine ausgebildet sein muß, damit das Tier sicher umgeschlagen wird, und andererseits mußte festgestellt werden, wie sich der mechanische Umschlag auf die Belastung des Tiers auswirkt.

Zur Quantifizierung dieser Wechselwirkung wurden drei Parameter herangezogen. Zuerst wurde die für den Umschlag benötigte Kraft bestimmt. Daraus sollte die notwendige Antriebskraft ermittelt werden. Außerdem wurde