

zunehmend zur Entwicklung von Produktionskontrollsystemen führen und eine hohe Qualität des Produktionsergebnisses bei geringen Verlusten sichern. Mit dem Einsatz der Mikroelektronik werden in wachsendem Maß Automatisierungslösungen geschaffen, d. h. technische Mittel zur Steuerung von Prozessen in landtechnischen Arbeitsmitteln, Tierproduktionsanlagen, ALV-Anlagen sowie Gewächshäusern und solche, die den Einsatz von Robotern vorbereiten helfen bzw. erste Lösungen in den Praxiseinsatz bringen. Das Niveau der Zusammenarbeit mit den verschiedenen Kooperationspartnern an Hochschulen, in der Industrie und in der sozialistischen Landwirtschaft hat sich ständig erhöht. Die Bearbeitung einer Anzahl volkswirtschaftlich bedeutender Forschungsvorhaben führte zwangsläufig zur Bildung gemeinsamer Forschungs- und Entwicklungskollektive von Agrarforschung und Industrie. Dies ist ein Weg, über den gesichert wird, daß die Wissenschaft immer mehr zur unmittelbaren Produktivkraft wird. Die Lösung dieser Aufgaben erfordert Wis-

senschaftler mit einer gefestigten marxistischen Weltanschauung, einem hohen anwendungsbereiten Fachwissen, Kreativität und einem hohen Kooperationsvermögen. 35 Jahre landtechnische Forschung in Potsdam-Bornim sind gleichzeitig Ausdruck bewußt wahrgenommener Verantwortung für die Anwendung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts in der landwirtschaftlichen Produktion. Mit hohem persönlichem Einsatz haben sich die Mitarbeiter des Betriebsteils den Anforderungen gestellt und anerkanntswürdige Ergebnisse erreicht. Die Zielstellung des „Langfristigen Programms der Agrarforschung“ und die zu erwartenden Orientierungen durch den XI. Parteitag der SED setzen neue Maßstäbe. Diese Herausforderungen an die Wissenschaft sind Ansporn und Verpflichtung, mit hohen Zielstellungen in der Forschung einen entscheidenden Beitrag zur Durchsetzung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts zu leisten. Aus Anlaß des Jubiläums wurde am 27. und 28. November 1985 eine wissenschaftliche Tagung zum Thema „Mechanisierung in der

Futter- und Tierproduktion“ in Potsdam-Bornim durchgeführt. Die Aufbereitung und Verteilung von Grobfutter in Anlagen der Rinder- und Schweineproduktion sowie neue technische Lösungen und deren Wirkungen zur Klimatechnik, Reinigung und Desinfektion und zur Entmistung standen im Mittelpunkt dieser Tagung. Die hohe Beteiligung und Anwesenheit vieler Kooperationspartner und Nutzer wissenschaftlicher Ergebnisse zu diesen Komplexen aus der Wissenschaft, der Industrie und der sozialistischen Landwirtschaft machte die volkswirtschaftliche Bedeutung dieser Thematik für die Vervollkommnung vorhandener und die Entwicklung künftiger Verfahren und Maschinensysteme der Futterproduktion und -verteilung deutlich, die auf eine bedarfsgerechte Versorgung unterschiedlicher Tierkonzentrationen mit qualitätsgerechtem Grobfutter ausgerichtet sind. Von den insgesamt 43 Referaten der wissenschaftlichen Tagung wurden einige Beiträge für dieses Heft zur Veröffentlichung ausgewählt. A 4554

Mechanisierungslösungen und Aufwendungen bei der Rationalisierung vorhandener Stallanlagen für Jungrinder

Dr. agr. K. Bendull/Dipl.-Ing. P. Thiem/Dr. agr. M. Koallick
Forschungszentrum für Mechanisierung der Landwirtschaft Schlieben/Bornim der AdL der DDR

1. Aufgabenstellung

Im Rahmen einer interdisziplinären Forschungsarbeit, an der Verfahrensforschung, Bauforschung und landtechnische Forschung beteiligt waren, wurden Angebotsprojekte für die Rinderproduktion aus dem Zeitraum von 1950 bis 1970 auf ihre Rationalisierungs- und Rekonstruktionsmöglichkeiten untersucht und Vorschläge für die Weiternutzung in der Kälber- und Jungrinderaufzucht sowie in der Rindermast erarbeitet. Mit diesem Beitrag soll besonders aus landtechnischer Sicht über die Auswahl von Vorzugslösungen berichtet werden. Diese Vorzugslösungen für Jungrinderanlagen werden mit ihren ökonomischen Kennzahlen vorgestellt. Alle bearbeiteten Varianten sind in einem Grundlagenkatalog des VEB Landbauprojekt Potsdam enthalten.

2. Ausgangslösungen

Die Ausgangslösungen sind in Tafel 1 zusammengestellt. Bei Lösung 1 handelt es sich um einen deckenlastigen Kuhstall (Breite 12 m, 64 Tierplätze). Die zweite Lösung ist ein Kuhstall (Breite 12 m, 90 Tierplätze) mit Futterdiele und angebautem erdlastigem Bergeraum. Beide Lösungen verfügen über zwei Stützenreihen und sind als Warmställe einzustufen. In beiden Ställen werden die Kühe angebunden gehalten.

Mit den Lösungen 3 und 4 werden zwei Offenlaufställe mit Rauhfutterlager in die Untersuchungen einbezogen. Lösung 3 ist ein stützenfreier Jungrinderstall für 60 Tiere (Breite 10,5 m), und Lösung 4 ist ein Stall mit Mittelstützen für 60 Kühe (Breite 15 m). Die Lösung 5 beinhaltet einen geschlossenen stützenfreien Kaltstall mit Laufhaltung für Jung-

rinder (Breite 12 m, 82 Tierplätze). Die Ausgangslösungen 6 und 7 sind wärmegeämmte Kuhställe mit 100 bzw. 200 Tierplätzen, wobei Lösung 6 eine Breite von 12 m aufweist und stützenfrei ausgeführt ist. Lösung 7 (Breite 21 m) hat eine Mittelstützenreihe. Die Kühe werden in beiden Lösungen angebunden gehalten.

Beide letztgenannten Ausgangslösungen, die Typenprojekte L201 und L203, sind vorrangig für die Milchproduktion zu nutzen. Ihre Verwendung in der Jungrinderaufzucht ist nur dann gerechtfertigt, wenn aus spezifischen territorialen Gründen, wie Spezialisierung auf eine bzw. Erweiterung einer Nut-

zungsrichtung, eine Nutzungsänderung von der Milchproduktion zur Jungrinderaufzucht erfolgt.

3. Ergebnisse

Einige aus den Ausgangsprojekten abgeleitete Rationalisierungs- und Rekonstruktionsvarianten mit Kennzahlen enthält Tafel 2. Die Erhebung von Varianten zu Vorzugslösungen erfolgte durch das Institut für Rinderproduktion Iden-Rohrbeck, nachdem bauliche, landtechnische, verfahrenstechnische und betriebswirtschaftliche Daten unter Nutzung eines Rechenprogramms für die Entscheidungsfindung aufbereitet worden waren. Für

Tafel 1. Charakteristik der Ausgangslösungen

Ausgangs- lösung	Gebäude- typ	Nutzungs- richtung	Kapa- zität	Mechanisierung		Stall- breite	Bemerkungen
				Haltung	Fütterung/ Entmistung		
			Tpl.			m	
1	813.253	Milchvieh	64	Anbinde- stall	von Hand	12	Warmstall mit deckenlastigem Bergeraum und 2 Stützenreihen
2	813.242	Milchvieh	90	Anbinde- stall	von Hand	12	Warmstall mit angebautem erdlastigem Bergeraum mit 2 Stützenreihen
3	14-59	Jungrinder	60	Lauf- stall	mobil	10,5	Offenstall, stützenfrei
4	15-59	Milchvieh	60	Lauf- stall	mobil	15	Offenstall mit Mittelstützen
5	L224	Jungrinder	82	Lauf- stall	mobil	12	Kaltstall, stützenfrei
6	L201	Milchvieh	100	Anbinde- stall	mobil	12	Warmstall, stützenfrei
7	L203	Milchvieh	200	Anbinde- stall	mobil	21	Warmstall mit Mittelstützen

Tpl. Tierplätze

Tafel 2. Verfahren und technisch-ökonomische Kennzahlen für ausgewählte Rationalisierungslösungen der Jungrinderaufzucht

Variante	Gebäudetyp (Ausgangslösung)	Verfahren			Kapa- zität Tpl.	Investitionen			Masse Stahl kg/Tpl.	Energie- bedarf MJ/Tpl. · a	lebendige Arbeit AKH/ Tpl. · a	Verfahrens- teilkosten für Mechanisierung M/Tpl. · a
		Haltung	Entmistung	Fütterung (TFV)		gesamt	davon Mechani- sierung	M/Tpl.				
1.1	813.253 (Milchviehstall, 64 Tpl.)	Anbindestall	mobil	mobil (1:1)	94	2 704	951	60	640	12,8	520	
1.2	813.253	Laufstall	mobil	mobil (1:1)	142	2 022	847	58	500	11,4	405	
4.1	15-59 (Offenstall für Milchvieh, 60 Tpl.)	Laufstall	mobil	teilstationär (1:1)	149	2 716	1 108	67	656	11,5	516	
4.2	15-59	Laufstall ¹⁾	mobil	mobil (1:1 und 1,6:1)	194	1 974	811	56	609	11,7	393	
5.1	L224 (Jungrinderkalt- stall, 82 Tpl.)	Laufstall	mobil	mobil (1:1)	169	1 912	910	68	648	11,7	403	
5.2	L244	Laufstall	mobil	teilstationär (1:1)	179	2 058	996	65	625	11,2	434	
5.3	L224	Laufstall	mobil	mobil (1,6...2:1)	165	1 375	773	56	627	12,3	377	
6.1	L201 (Milchviehstall, 100 Tpl.)	Anbindestall	mobil	mobil (1:1)	122	2 002	950	55	701	12,5	442	
6.2	L201	Laufstall	mobil	mobil (1:1)	188	2 069	915	69	629	11,5	424	
6.3	L201	Laufstall	mobil	teilstationär (1:1)	204	1 998	970	65	619	11,1	432	
6.4	L201	Laufstall ²⁾	mobil	mobil (1:1)	148	1 916	1 062	78	596	11,4	429	

1) Laufstall, teilweise System „Haßlau“, teilweise Flachlaufstall

2) Laufstall, System „Haßlau“

die Rationalisierungs- und Rekonstruktionslösungen bestand die Vorgabe nach Haltung auf Einstreu. Güllelösungen wurden nicht untersucht.

In den neuen Rationalisierungs- und Rekonstruktionslösungen werden die Jungrinder an Grabnerketten angebunden oder in Laufställen gehalten, wobei die Laufstallhaltung überwiegt. Bei der Laufstallhaltung sind der herkömmliche Flachlaufstall und der Laufstall nach dem System „Haßlau“ zu unterscheiden (Bild 1). Der Haltungsbereich im herkömmlichen Flachlaufstall besteht aus Freß- und Liegegängen, die sich in einer Ebene befinden und etwa die gleiche Breite aufweisen. Beide Buchtenteile werden maschinell entmistet, wobei die Tiere von dem jeweils zu entmistenden Buchtenteil abgesperrt werden. Beim System „Haßlau“ besteht der Laufstall aus dem höhergelegenen, kürzeren, mit einem Gefälle von etwa 5% in Richtung Liegegang ausgestatteten, nicht befahrbaren Freßgang und dem tiefergelegenen, befahrbaren Liegegang. Der Dung wird aufgrund des Gefälles von den Tieren in den Liegegang getreten, so daß nur der Liegegang befahren und entmistet werden muß. Während der Entmistung sind die Jungrinder im Fangfreßgitter festgelegt.

Für die mobile Entmistung ist ausschließlich die Stallarbeitsmaschine HT 140, Frontlader und Leichtgutschaufel oder -gabel, vorgesehen. Eingestreut wird mit Verteilwagen L440 und HT 140 oder gleichwertigem anderem Traktor. Ausgehend von den baulichen Gegebenheiten, besonders den Gebäudebreiten, wird nach Berücksichtigung der standardgerechten Aktionsfläche für die Tiere geprüft, ob die mobile oder teilstationäre Fütterung angewendet werden kann. Die mobile Fütterung überwiegt, obwohl sie einen größeren spezifischen Stallflächenbedarf erfordert. Bestandteile der landtechnischen Aus-

rüstung mobiler Fütterungsverfahren sind der Stalltraktor mit Frontlader und Ladewerkzeugen sowie Verteilwagen L440. Teilstationäre Verfahren enthalten den Stalltraktor und den Verteilwagen als mobilen Dosierer und das Krippenauszugsband als stationäre Verteileinrichtung.

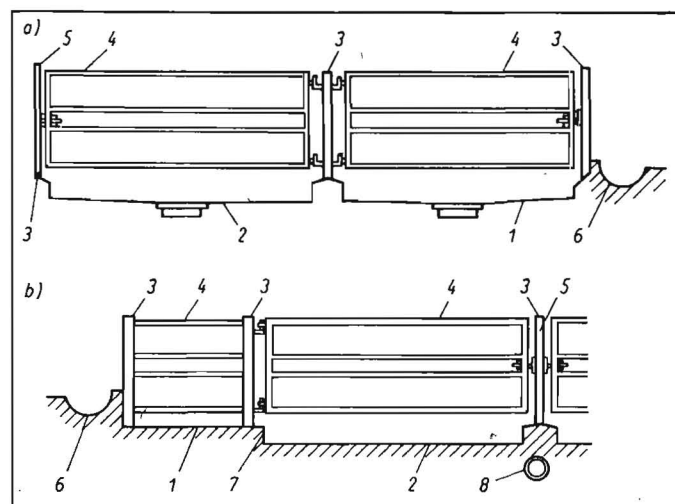
Bei der Auswahl von Vorzugsvarianten sind die Kriterien einmaliger Aufwand – dazu gehören Investitionen und Stahlaufwand – und laufende Aufwendungen, wie Energie, lebendige Arbeit und Verfahrenskosten, von Bedeutung. Das wird auch aus den nachfolgenden Erläuterungen deutlich, in denen die Gründe für die Bevorzugung oder Ablehnung von bearbeiteten Varianten anhand von Tafel 2 diskutiert werden. Ursache dafür, daß bei Ausgangslösung 1 der Variante 1.2 der Vorzug gegeben wird, sind die geringeren einmaligen Aufwendungen gegenüber Variante 1.1. Infolge der besseren Ausnutzung der Stallgrundfläche durch die Lauf-

stallhaltung der Variante 1.2 gegenüber der Anbindehaltung und den bis 25% niedrigeren Ausrüstungsinvestitionen für die Laufstallhaltung liegen die Investitionen je Tierplatz um rd. 25% niedriger als bei Variante 1.1. Im Stahlaufwand bestehen nur geringe Unterschiede. Der Energiebedarf liegt für die Laufstallvariante um etwa 20% niedriger, weil hier das System „Haßlau“ angewendet wird. Um etwa den gleichen Betrag verringert sich auch der Aufwand für lebendige Arbeit beim System „Haßlau“. Die niedrigeren Aufwendungen, an Energie und lebendiger Arbeit ergeben sich vor allem aus dem Prozeßabschnitt Entmistung. Die Summe der Differenzen in den Aufwendungen findet schließlich ihren Niederschlag in den Verfahrenskosten, die um etwa 20% zugunsten der Laufstallvariante niedriger liegen.

Auf der Grundlage der Ausgangslösung 4 wurden 2 Varianten mit teilweise gleichen Haltungsverfahren, aber unterschiedlichen

Bild 1
Prinzipdarstellung Laufstall nach dem Grundlagenkatalog des VEB Landbauprojekt Potsdam;

- a) Flachlaufstall mit Einstreu (TFV 1:1)
b) Laufstall System „Haßlau“ (TFV 1:1)
1 Freßgang/Freßplatz, 2 Liegegang, 3 Gitter-säule, 4 Buchtenabtrennung, 5 Rückwand, 6 Krippe, 7 Kotstufe, 8 Jauchekanal



Tafel 3. Verfahren und technisch-ökonomische Kennzahlen für Vorzugsvarianten zur Rationalisierung der Jungrinderaufzucht

Variante	Gebäudetyp (Ausgangslösung)	Verfahren			Kapazität Tpl.	Investitionen		Masse Stahl kg/Tpl.	Energie- bedarf MJ/Tpl. · a	lebendige Arbeit AKh/ Tpl. · a	Verfahrens- teilkosten für Mechanisierung M/Tpl. · a
		Haltung	Entmistung Fütterung			gesamt	davon Mechani- sierung				
			M/Tpl.	M/Tpl.		M/Tpl.	M/Tpl.				
1.2	813.253 (Milchviehstall, 64 Tpl.)	Laufstall	mobil	mobil	142	2 022	847	58	500	11,4	405
2.1	813.242 (Milchviehstall, 90 Tpl.)	Laufstall	mobil	teilstationär	206	1 994	978	65	634	11,2	431
3.1	14-59 (Jungrinderoffen- stall, 60 Tpl.)	Laufstall	mobil	teilstationär	130	2 524	1 054	69	666	11,7	462
4.2	15-59 (Milchviehoffen- stall, 60 Tpl.)	Laufstall ¹⁾	mobil	mobil	194	1 974	811	56	609	11,7	393
5.2	L224 (Jungrinderkalt- stall, 82 Tpl.)	Laufstall	mobil	teilstationär	179	2 058	996	65	625	11,2	434
5.3	L224	Laufstall	mobil	mobil	165	1 375	773	56	627	12,3	377
6.4	L201	Laufstall ²⁾	mobil	mobil	148	1 916	1 062	78	596	11,4	429
7.1	L203	Laufstall	mobil	mobil	384	1 854	864	65	559	10,7	385
7.3	L203	Anbindestall/ Laufstall	mobil	mobil	360	1 815	730	54	615	11,1	382
7.4	L203	Laufstall	mobil	mobil	468	1 667	594	49	600	11,0	352

1) Laufstall, teilweise System „Haßlau“, teilweise Flachlaufstall; 2) Laufstall, System „Haßlau“

Fütterungsverfahren und unterschiedlichem Tier-Freßplatz-Verhältnis (TFV) erarbeitet. Die Variante 4.1 erfordert zur Anwendung der teilstationären Fütterung eine Gesamtprofiländerung des Ausbaus. Dagegen werden bei Variante 4.2 Futterkrippe und Futtergang weitgehend erhalten, so daß nur eine Teilprofiländerung notwendig ist. Neben den baulichen Aufwendungen belasten noch um etwa 90% höhere Investitionen die teilstationäre Fütterungsausrüstung der Variante 4.1 gegenüber der mobilen Variante.

Die höheren Investitionen für die Fütterung resultieren daraus, daß durch die Mittelstützenreihe zwei Krippenauszugsbänder gewählt wurden. Auch Stahl- und Energiebedarf liegen aus gleichem Grund entsprechend hoch. Im Normfall (Krippenauszugsband zweiseitig befreßbar) sind teilstationäre Varianten um etwa 50% in der Anschaffung teurer als mobile. Auch die Einsparung an lebendiger Arbeit ist bei der teilstationären Variante, gekennzeichnet durch die Dosierung mit Futtermittelwagen auf Krippenauszugsband, nur gering. Die genannten Gründe führen zu den hohen Verfahrenskosten für die Variante 4.1. Die eindeutigen Nachteile der Variante 4.1 sind daher Anlaß, die Variante 4.2. als Vorzugsvariante zu benennen.

Die Ausgangslösung 5 bildete die Grundlage für die Erarbeitung von drei Varianten, zwei mit mobiler, eine mit teilstationärer Fütterung. Für die Varianten 5.1 und 5.2 wird das Gesamtprofil des Innenausbau verändert, um die in der Ausgangslösung außerhalb der Mitte liegende Krippe in der Mitte anzuord-

nen. Diese Varianten haben ein Tier-Freßplatz-Verhältnis von 1:1. Bei Variante 5.3 wird der Innenausbau beibehalten, woraus sich ein Tier-Freßplatz-Verhältnis von 1,6:1 bis 2:1 ergibt. Der geringe Bauaufwand, die Senkung des Aufwands für die Halte-technik infolge des erhöhten Tier-Freßplatz-Verhältnisses sowie die damit verbundene Stahleinsparung erheben die Variante 5.3 aus der Sicht der Aufwendungen zur Vorzugsvariante, auch wenn durch das Umtreiben der Tiere während der Fütterung der Aufwand an lebendiger Arbeit um 5 bis 10% höher liegt als bei den Varianten 5.1 und 5.2.

Obwohl die Variante 5.2 mit teilstationärer Fütterung höhere Investitionen und Verfahrenskosten aufweist als die mobilen Varianten, bedingt durch etwa 50% höheren Aufwand für die teilstationäre Fütterungsausrüstung, wird sie potentiellen Anwendern als eine teilstationäre Lösung angeboten.

Aus den 4 bearbeiteten Varianten der Ausgangslösung 6 wird die Variante 6.4 als Vorzugsvariante vorgeschlagen. Sie ist durch Laufstallhaltung nach dem System „Haßlau“ und mobile Fütterung gekennzeichnet. Gegenüber den übrigen Varianten zeichnet sie sich durch geringe Profiländerung im Stallausbau und damit geringere Gesamtinvestitionen, niedrigeren Energiebedarf im Prozeßabschnitt Entmistung durch Anwendung des Systems „Haßlau“ und etwa gleiche Verfahrensteilkosten aus.

Tafel 3 enthält die Vorzugsvarianten für alle bearbeiteten Ausgangslösungen. Aus dem Vergleich der für die Rekonstruktion und Rationalisierung erforderlichen Investitionen,

Stahlaufwendungen und Verfahrenskosten ist abzuleiten, daß es bei effektiver Nutzung der Stallgrundfläche und Auswahl passender Verfahren durchaus lohnend ist, ältere Bauhüllen, wie sie die Offenställe darstellen, zu rekonstruieren. Die Aufwendungen liegen teilweise annähernd in der Höhe wie die für modernere Bauhüllen der Typenprojekte L201 und L203.

4. Schlußfolgerungen

Durch die Rationalisierung von Altbausubstanz werden in vielen Fällen die Stallgrundfläche effektiver genutzt und neue bzw. günstigere Verfahren, besonders in den Prozeßabschnitten Entmistung und Fütterung, angewendet. Das führt zur Erhöhung der Tierplatzkapazität, zur Senkung des spezifischen Bedarfs an lebendiger Arbeit und Energie sowie zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen.

Bei der Auswahl von Haltungsverfahren ist der Laufstallhaltung der Vorzug zu geben. Die Auswahl des Entmistungs- und Fütterungsverfahrens ergibt sich aus der Optimierung der Gesamtkonzeption zur effektiven Nutzung der Stallgrundfläche, aus Gebäudeabmessungen und -beschaffenheit sowie aus weiteren Standortbedingungen.

Zur Senkung der spezifischen Aufwendungen besonders an Investitionen und Stahl für landtechnische Ausrüstungen sowie zur Verbesserung ihrer Auslastung sind bei Rationalisierungsvorhaben entsprechend große Tierkonzentrationen im Territorium anzustreben.

A 4542

Folgende Fachzeitschriften des Maschinenbaus erscheinen im VEB Verlag Technik:

agrartechnik; Feingerätetechnik; Fertigungstechnik und Betrieb; Hebezeuge und Fördermittel; Kraftfahrzeugtechnik; Luft- und Kältetechnik; Maschinenbautechnik; Metallverarbeitung; Schmieringstechnik; Schweißtechnik; Seewirtschaft