

Lehre K 2.1 für Freßgittersäule im K2-Bereich
 Lehre K 2.2 zum Ausrichten der Trenngittersäule im K2-Bereich
 Lehre K 3.1 für Freßgittersäule im K3-Bereich
 Lehre K 3.2 zum Arretieren der Trenngitter im K3-Bereich
 Lehre F 1 Schweißvorrichtungen für Führungsbahnelemente
 Lehre F 2 zum Anschweißen der Eimerhalter.
 Bei Erarbeitung der Technologie war es sehr wichtig, die in der Praxis gesammelten Erfahrungen auszuwerten und zu verallgemeinern.

Deshalb wurden über die Betriebssektion der KDT mehrere Anwenderkonferenzen auf der Baustelle der 3200er-KAA in Neukloster organisiert, an denen der Projektant, Vertreter des GAN und der Lieferbetriebe, Montageingenieure, Montagearbeiter und Vertreter der zukünftigen Montagebetriebe der 3200er-KAA teilnahmen.

Eine wichtige Stellung nahmen bei der Montage der 3200er-KAA in Neukloster die Neuerer ein. Rechtzeitig wurden vor Montagebeginn die noch nicht gelösten Probleme dem Montagekollektiv bekanntgegeben. Die daraufhin mit einem Teil der Montagearbeiter abgeschlossene Neuerervereinbarung sicherte nicht nur einen hohen ökonomischen Nutzen von 24262 M, sondern auch eine breite schöpferische Tätigkeit auf der Baustelle. Die

Ergebnisse aus der Neuererbewegung und die Vorschläge, Hinweise und Änderungswünsche aus den Anwenderkonferenzen wurden in die Technologie eingearbeitet, so daß jetzt eine Besttechnologie vorliegt.

Es kommt in Zukunft darauf an, daß diese Technologie von allen Montagebetrieben auf den Baustellen konsequent verwirklicht wird, um einen maximalen gesellschaftlichen Nutzeffekt zu erreichen.

4. Zusammenfassung

Der durch das Ministerium für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft gewiesene Weg der Anwendung von Angebotsprojekten ist die Grundlage für eine bedeutsame Rationalisierung der Projektierung, technologischen Vorbereitung, Fertigung und Montage industriemäßig produzierender Anlagen in der Landwirtschaft.

Am Beispiel der 3200er-KAA wurde aufgezeigt, daß die Anlagenkosten bei einer serienmäßigen Bearbeitung und Montage um rd. 20% gesenkt werden können.

Die Durchsetzung der Angebotsprojekte und typisierten Anlagen in der Vieh-, Vorrats- und Lagerwirtschaft ist deshalb auch in Zukunft von besonderer Wichtigkeit.

A 1180

Teilautomatisierte hydraulische Gülleabführung in flachen Kanälen bei Kälbern bis zur 8. Lebenswoche

Dr.-Ing. G. Hörnig, KDT/Hochschulung, H. Schemel, Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR

Problem- und Aufgabenstellung

Zur Schaffung des wissenschaftlich-technischen Vorlaufs wird ein neues Maschinensystem für die Aufzucht von 4800 Kälbern bei bodenferner Haltung in einer Ebene oder in zwei Ebenen erarbeitet[1]. Mit diesem Maschinensystem, das den wissenschaftlich-technischen Höchststand innerhalb der Produktionsabschnitte Haltung, Fütterung, Klimatisierung, Reinigung, Desinfektion und Gülleabfüllung widerspiegelt, werden die zentralen staatlichen Forderungen nach Intensivierung der Produktion durch den Faktor Mechanisierung erfüllt. Außerdem unterstreichen diese Forschungsarbeiten die Vorrangstellung der Reproduktion der Viehbestände in der Tierproduktion[2]. Wesentliche Ziele sind z. B. die Erhöhung der tierischen Leistungen, die Steigerung der Arbeitsproduktivität und die höhere Ausnutzung der Stallgrundfläche im Sinne einer effektiven Materialökonomie.

Die Trennung vom Unterflursystem erfordert geeignete, der neuen Haltungsform angepaßte Einrichtungen zur Gülleabführung, wobei zur Einhaltung des Investitionslimits für Bau und Ausrüstung der Bauhöhenbegrenzung die eigentliche Bedeutung zukommt. Bekannte Gülleabführeinrichtungen (Bild 1) müssen auf ihre Anwendbarkeit für Kälber des K1-Bereichs (3. bis 8. Lebenswoche) geprüft bzw. im Hinblick auf die speziellen Anforderungen der neuen Kälberboxen modifiziert werden, damit folgende Forderungen erfüllt werden[3]:

- Einhaltung einer Kanaltiefe von max. 250 mm
- sichere und mindestens am Ende der sechswöchigen Belegung vollständige Entleerung der 15 m langen Kanäle
- Möglichkeit der Teilautomatisierung
- geringer Pflege- und Wartungsaufwand
- sparsamer Frischwassereinsatz
- mit der Haltungseinrichtung abgestimmte Grenznutzungsdauer
- Erfüllung der veterinärhygienischen Anforderungen.

Lösungsweg

Die Konzipierung und Erprobung der technischen Gesamtlösung setzt die Bearbeitung wichtiger Teilaufgaben voraus[3]:

- Bestimmung des vorzugsweise anzuwendenden hydraulischen Gülleabführverfahrens in flachen Kanälen
- Ermittlung des für dieses Verfahren geeigneten Kanalquerschnitts und des optimalen Söhlgefälles
- bei Notwendigkeit einer Spülung Optimierung der Faktoren
 - Ort des Flüssigkeitseintrags
 - Durchsatz je Flüssigkeitsaustritt
 - Zeitpunkt und Dauer der Spülung
- Messung der Schadgaskonzentration von NH_3 und H_2S
- Bestimmung des Kot- und Harn- sowie des Gülleanfalls einschließlich deren physikalischer Eigenschaften
- Ergründung von Möglichkeiten der Frischwassereinsparung durch Nutzung von Güllefugat für die Spülung; Untersuchungen zur Gewinnung von Spülflüssigkeit aus der abgeführten und zwischengelagerten Gülle.

Da die vorgenannten Probleme einer rein theoretischen Lösung nicht zugänglich sind, muß der Schwerpunkt der Bearbeitung auf experimenteller Ebene liegen. So wurden sämtliche Untersuchungen zur hydraulischen Gülleabführung mit den für die Klärung haltungstechnischer Defekte verbundenen Tierversuchen gekoppelt (7 Durchgänge von je 4 bis 6 Wochen). 30 bzw. 60 Boxen, die zu einer 15 m langen Batterie in einer Ebene bzw. in zwei Ebenen zusammengestellt wurden, bildeten mit dem von Rosten überdeckten Kanal den Kernpunkt der Versuchseinrichtung (Bild 2). Besonders die Kanal- und Spülrohrabfuhr (Bilder 3 und 4) unterlag entsprechend dem Erkenntniszuwachs grundlegenden Änderungen. Die billigste Lösung für den Kanal, ein unter dem Spaltenboden hängendes PVC-beschichtetes Baumwollgewebetuch, mußte bald verworfen werden, da es zu starke Durchhänge zwischen den Stützenverstrebrungen der Boxen aufwies und auch nach deren Beseitigung (Aufliegen auf dem horizontalen Betonboden, Querschnitt I im Bild 3) durch

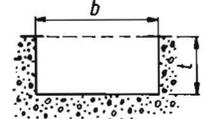
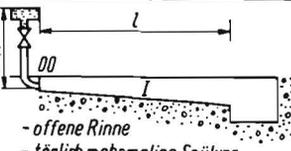
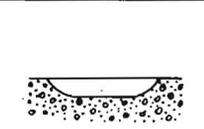
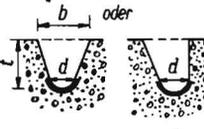
Gülleabführeinrichtung und ihre Herstellung	Funktionsprinzip	Querschnitt	Geometrische Parameter
Fließkanal: Herstellung aus rechteckigen Stahlbetonfertigteilen	 - offenes Gerinne - ständiger Ablauf		$I = 0\%$ $l = 15 \dots 60 \text{ m}$ $t = 0,6 \dots 1,8 \text{ m}$ $b = 0,8 \dots 2,6 \text{ m}$
Spülrinne: Monolithisch hergestellter Kanal, Spülbehälter mit Schwimmerventil oder direkter Anschluß einer Pumpe	 - offene Rinne - täglich mehrmalige Spülung		$I = 1\%$ $l_{\text{max}} = 30 \text{ m}$
Staukanal: Monolithische Herstellung und Auslegen mit Tonzeughalbschalen	 - absperrbare offene Rinne - wöchentliches Ablassen	 b oder d	$I = 0,5\%$ $l = 30 \dots 40 \text{ m}$ $t_{\text{min}} = 0,6 \text{ m}$ $b = 0,8 \text{ m}$ $d = 350 \dots 400 \text{ mm}$

Bild 1. Gülleabführeinrichtungen

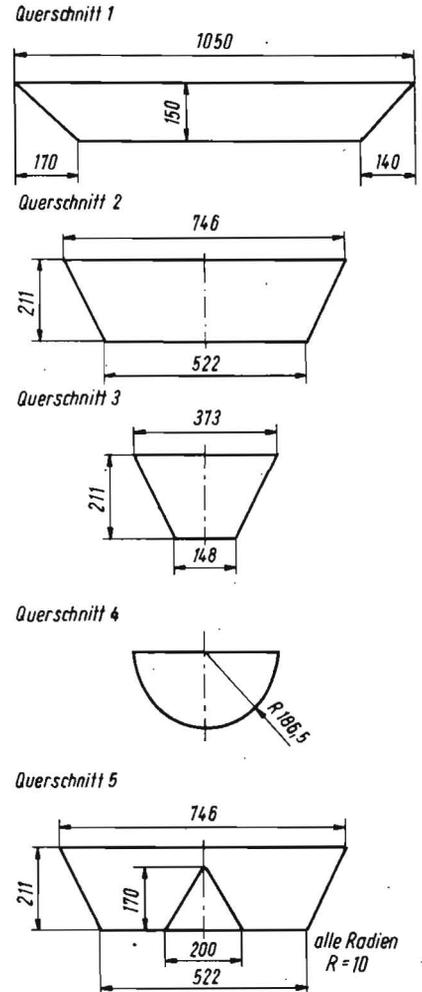


Bild 3. Untersuchte Kanalquerschnitte
Bild 2. Einrichtung zur hydraulischen Gülleabführung unter Kälberboxen: a Spülflüssigkeitsbehälter, b Spülpumpe, c Wasseruhr, d Spülrohranschluß, e Kälberboxen, f Spaltenboden, g Güllekanal, h Stauklappe, i Sammelkanal, k Güllepumpe, l Homogenisierungsbehälter, m Rührwerk, n Volumenmeßeinrichtung, o Güllepumpe zum Eindicker, p Eindicker, q Behälter für Schlamm
--- Fugatgewinnung durch Eindickung bzw. Verwendung von Fugat

Bauungenauigkeiten des Bodens eine restlose Entleerung nicht möglich war.

Zum Vergleich des Einflusses des Kanalquerschnitts auf das Ablaufverhalten von Kälbergülle dienten im Maßstab 1:1 hergestellte 15 m lange Rinnen verschiedenen Querschnitts, die — getrennt vom Tierversuchsstand — horizontal und unter 0,5% Gefälle aufgestellt und in Auslaufversuchen unter definierten Bedingungen untersucht worden sind (Bild 3).

Zur Abschätzung der Möglichkeiten der Rückgewinnung von Spülflüssigkeit aus der abgeführten Gülle [4] dienten Sedimentationsversuche in Standzylindern und Untersuchungen an einem kontinuierlich arbeitenden (Bild 5) sowie an einem diskontinuierlich arbeitenden Modelleindicker (Bild 2).

Die Auswirkungen des Einsatzes des Güllefugats auf den Abspülerfolg und die Schadgasentwicklung wurden am Tierversuchsstand nachgewiesen.

Ergebnisse

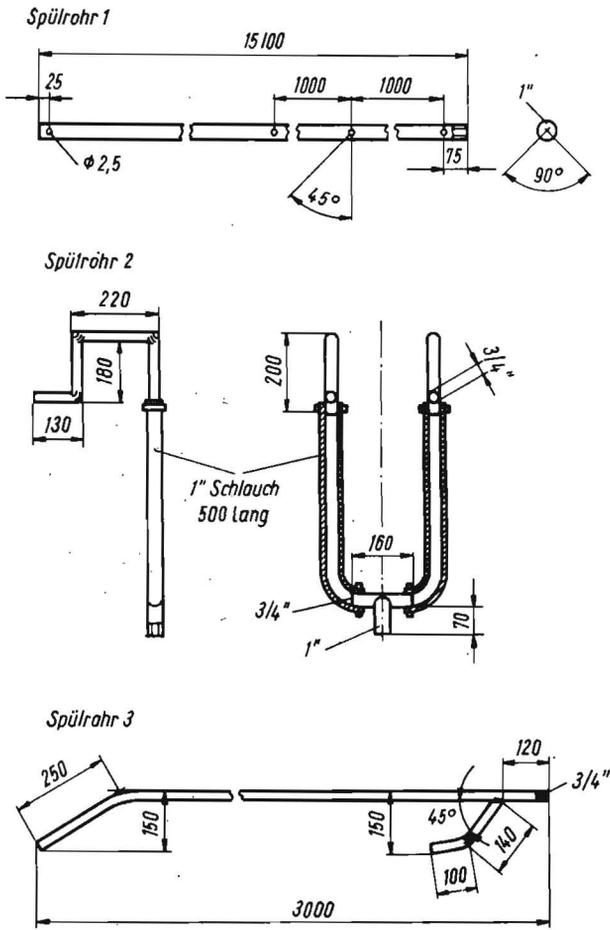
Die konstruktive Auslegung der Gülleabführeinrichtung und die Technologie der Kanalentleerung wurden entsprechend den angewendeten Varianten und den daraus resultierenden Erkennt-

nissen unter Berücksichtigung der gegenseitigen Beeinflussung von einem Tierdurchgang zum nächsten mehr oder weniger verändert.

Die Durchgänge I bis IV führten zum Auffinden eines voll funktionsfähigen Gülleabführprinzips, während die Durchgänge V und VII eine weitere Reduzierung des Frischwassereinsatzes brachten. Im folgenden werden nur Ergebnisse genannt, die für die Darstellung der qualitativen Sprünge in der Bearbeitung wesentlich sind.

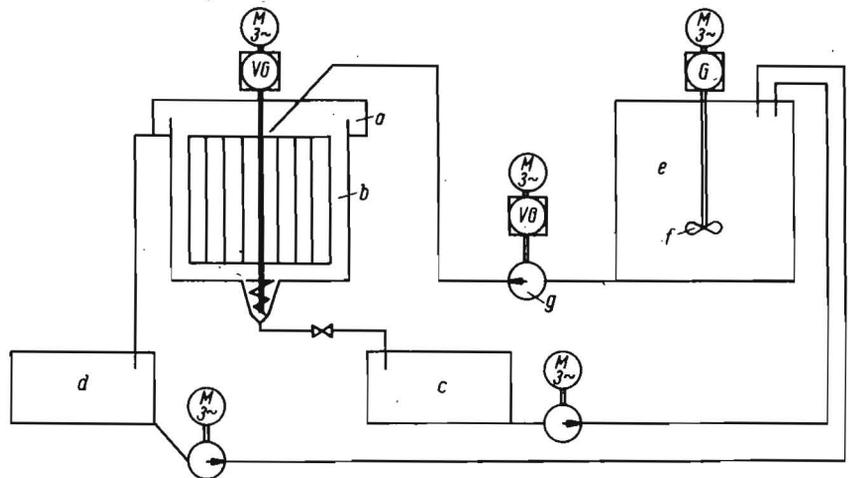
Zuerst wurde die Anwendbarkeit des horizontalen flachen Kanals (Querschnitt 1) mit Anstau und Wasserzusatz bei Anstaubeginn sowie während des Ablaufschwells (Spülrohr 1) untersucht. Trotz des insgesamt 100%igen Wasserzusatzes verblieb im Kanal eine ständig wachsende Sedimentschicht von rd. 14% Trockensubstanzgehalt (Bild 6). Diese Schicht erreichte den Spaltenboden; der für die Praxis unzulässige Grenzfall war erreicht. Die theoretische Sedimentschichthöhe (gleich der erforderlichen Kanaltiefe) läßt sich unter Berücksichtigung der Abweichungen zwischen gemessenen und aus Güllehöhen berechnete Fließfaktoren annähernd bestimmen [5]:

$$h = 2,7 a^{-2,5} l^{0,5}$$



▲ Bild 4. Varianten der Spülrohrausbildung

Bild 5. Versuchseinrichtung zur Eindickung von Kälbergülle; a Eindicker, b Gitterrührwerk, c Behälter für feste Komponente, d Behälter für flüssige Komponente, e Homogenisierungsbehälter, f Rührwerk, g Dosierpumpe



h theoretische Sedimentschichthöhe in dm
a Fließfaktor

l Kanallänge in dm

Mit $a = 2,5$ ergibt sich bei $l = 150$ dm die Güllehöhe am Kanalende zu $h = 3,5$ dm. Damit kann das Fließkanalprinzip mit zusätzlichem Anstau und Wasserzusatz in extrem flachen Kanälen unter Kälberboxen nicht angewendet werden. Gleichzeitig konnte aus den mit zunehmendem Alter der jeweils im Kanal verbleibenden Restgülle ansteigenden Schadgaskonzentrationen die Forderung abgeleitet werden, daß die Gülle möglichst häufig vollständig abzuführen ist.

Neben den vorgenannten Aussagen mußten die inzwischen durchgeführten Modellrinnenversuche mit den Querschnitten 2, 3 und 4 und Kanalgefällen von 0% und 0,5% berücksichtigt

werden (Tafel 1):

— Durch ein Sohlgefälle von 0,5% verringert sich die nach dem Ablassen im Kanal verbleibende Restmasse gegenüber horizontalen Kanälen um 40 bis 60%.

— Halbrunde und trapezförmige Querschnitte unterscheiden sich hinsichtlich der Auslaufbegünstigung nur unwesentlich; erstere verursachen jedoch konstruktive und bauliche Schwierigkeiten.

— Bei geneigter Sohle ist die Restmasse bei halbierten gegenüber ganzen Trapezquerschnitten ebenfalls um etwa 50% geringer. Man muß daraus ableiten, daß eine vollständige Entleerung des Güllekanals nur bei geneigten Rinnen möglich sein kann, wenn gleichzeitig die Spülenergie der zugeführten Flüssigkeit ausgenutzt wird. Deshalb wurde der Kotkanal in 2 Profile unterteilt (Querschnitt 5 im Bild 3), ein Gefälle von 0,5% realisiert und Spülrohr 3 eingesetzt. Versuche, die Gülle in einer Spülrinne (ohne Stauklappe) abzuführen, führten selbst bei hohem Wassereinsatz zu keiner befriedigenden Entleerung. Die voll funktionsfähige Gülleabführung wurde unter Verwendung einer Stauklappe (modifizierter Staukanal) bei einer Anstauperiode von 7 Tagen nach folgender Technologie erreicht:

— Wassergabe bei Staubeginn so, daß die geneigte Sohle bedeckt ist und das Ankleben der Gülle vermieden wird

— Klappenöffnen nach jeweils 7 Tagen; Spülen mit Wasser

— Völlige Entleerung der Rinnen.

Der Wasserzusatz betrug bei dieser Technologie rd. 95% des mittleren Kot-Harn-Anfalls (Tafel 1).

Zur weiteren Reduzierung des Frischwassereinsatzes wurden nur noch beim ersten Anstau 300 l Wasser zugegeben, während in der Entleerungsphase durch vorzeitiges Schließen der Stauklappe rd. 300 l Gülle zurückgehalten wurden. Bei einem durchschnittlichen Wasserzusatz von 51% des mittleren Kot-Harn-Anfalls erfolgte eine restlose Entleerung des Kanals (Tafel 1).

Die Schadgasentwicklung lag sowohl im Ruhezustand als auch beim Ablassen unter den zulässigen Grenzwerten.

Schließlich ist die abgelassene Gülle eingedickt [4] und die flüssige Phase als Spülflüssigkeit verwendet worden. Aus homogenisierter

Kälbergülle mit einem Trockensubstanzgehalt Tr bis 3% trennten sich im Standzylinder nach 2 Stunden etwa 50% Flüssigkeit mit einem $Tr_{max} \approx 2\%$ ab. Zur kontinuierlichen Eindickung sind aus ökonomischen Gründen (Behältergrößen u. a.) Sedimentationsgeschwindigkeiten $\geq 0,2$ m/h erforderlich. Deshalb muß die einzudickende Gülle einen $Tr = 1,5\%$ aufweisen (Bild 7). In einem Versuch mit dem kontinuierlich arbeitenden Eindicker wurde die Trennbarkeit einer Gülle mit $Tr = 1,6\%$ in eine flüssige Komponente ($Tr = 0,9\%$) und eine feste ($Tr = 3,3\%$) nachgewiesen.

Die diskontinuierliche Eindickung geht von der konkreten Situation aus, daß in der konzipierten Anlage im KI-Bereich der Anfall an Reinigungswasser für eine Boxenreihe (Serviceperiode) größer als der Gesamtgülleanfall einer Woche ist.

Der wöchentlich anfallende Zulauf zum Eindicker ergibt sich zu

36% aus Kot und Harn, zu 5% aus Spülflüssigkeit und zu 59% aus Reinigungswasser. Er beträgt insgesamt rd. 100 m³ mit Tr = 3,5%. Das max. abgetrennte und zur Verfügung stehende Spülflüssigkeitsvolumen mit Tr = 2 ··· 2,5% beträgt nur 15 bis 20% des Zulaufs. Die Mindestverweildauer im Eindicker muß wegen der geringen Absetzgeschwindigkeit von 0,03 m/h sechs Stunden betragen.

Die Gülleabführung mit Hilfe von Fugat (Technologie und Ergebnisse s. Tafel 1) erforderte nur noch einen Frischwasser-einsatz von 16% des Kot-Harn-Anfalls. Die Spülrohrgestaltung garantierte, daß keine Flüssigkeitströpfen in den Tierbereich gelangten. Bei Fugateinsatz tritt eine erhöhte Schadgasentwicklung auf. In den Versuchen lagen die Werte von NH₃ und H₂S an der Fugateinspeisung (Spülrohr) sowohl im Ruhezustand als auch während der Spülung unter den MTK-Werten der TGL 29084. Am Endstück (direkt an der Stauklappe) werden beim Spülen die zulässigen Grenzwerte vor allem bei H₂S teilweise überschritten. Die Klimaregelung im neuen Haltungsverfahren — Strahl- und Raumwirbel — läßt jedoch auch bei Fugateinsatz keine kritische Situation erwarten [6], so daß die Spülung mit Fugat aus veterinärhygienischer Sicht zulässig ist [7].

Auf der Basis der vorgenannten Ergebnisse sind technische Prinziplösungen für die Eindickung [4] und Gülleabführung [3] erarbeitet worden. Details zur diskontinuierlichen Eindickung werden hier nicht angegeben, da die berechneten Kosten von 24 M je m³ Spülflüssigkeit die Anwendung dieses Verfahrens verbieten. Zur Gülleabführung wird jede Boxenreihe in drei rd. 16 m lange Abschnitte unterteilt, die jeweils ein Kopfstück (Spülung) und ein Endstück (Stauklappen und Fallschacht) besitzen. Die Spülflüssigkeit gelangt vom Zwischenlagerbehälter über eine Pumpe M 13-115 × 140 und 2"-Rohrleitungen zu den Spülrohranschlüssen in den Kopfstücken. Die Bestätigung der 2"-Schnellschluß-schieber erfolgt ebenso wie die der Stauklappen mit Hilfe von Pneumatikzylindern, die wiederum von Wegeventilen angesteuert werden. Entsprechend der erprobten Spültechnologie 3 (Tafel 1) verlaufen die Öffnungs- und Schließvorgänge sowie das Ein- und Ausschalten der Pumpe teilautomatisch. Die steuerungstechnische Lösung liegt vor.

Zusammenfassung

Für die Gülleabführung in flachen Kanälen unter bodenfernen Boxen für Kälber bis zur 8. Lebenswoche wurde eine funktions-sichere Lösung erarbeitet, die den gezielten Einsatz von

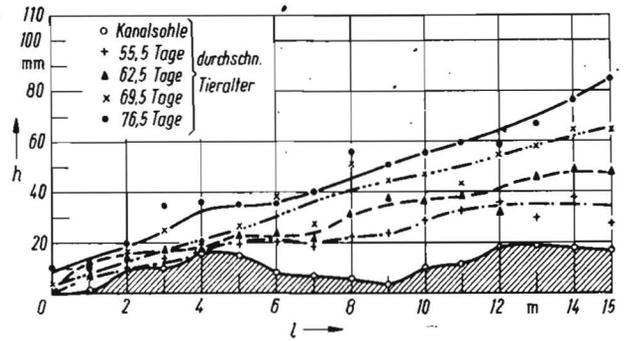


Bild 6
Sedimentbildung im horizontalen flachen Kanal (Querschnitt 1) bei wöchentlichem Anstau mit einmaliger Wassergabe und Ablassen unter Wasserzusatz

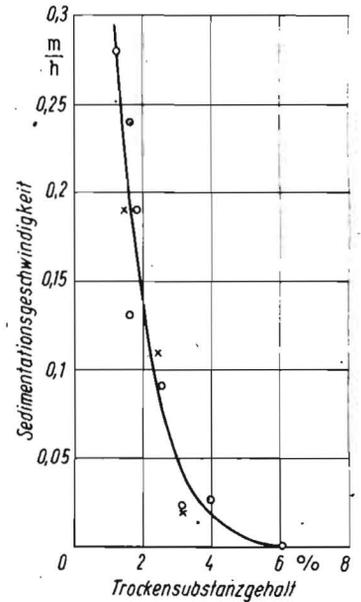


Bild 7
Sedimentationsgeschwindigkeit von Kälbergülle

Tafel 1. Parameter und Ergebnisse bei unterschiedlichen Technologien der Gülleabführung aus flachen Kanälen unter Kälberboxen des KI-Bereichs (jeweils über die gesamte Belegungszeit)

äußere Parameter:	Kanalquerschnitt 5, Sohlenneigung 0,5%, Spülrohr 3		
Technologie der Gülleabführung	1. — Anstau mit Wassergabe von 300l zu Beginn jeder Stauperiode — Ablassen nach jeweils 7 Tagen unter Wasserzusatz von 400l — restloses Entleeren des Kanals	2. — Anstau mit einmaliger Wassergabe von 300l zu Beginn der Belegung — Ablassen nach jeweils 7 Tagen unter Wasserzusatz von 400l — Rückhaltung von 300l Gülle im Kanal	3. — Anstau mit einmaliger Wassergabe von 300l zu Beginn der Belegung — Ablassen nach jeweils 7 Tagen unter Zusatz von a) 400l Wasser nach der ersten Woche b) 400l Güllefugat nach der zweiten bis fünften Woche — Rückhaltung von 300l Gülle im Kanal
Tierzahl	Stück	28	28
Altersbereich	Tage	22,5 ··· 55,5	21,5 ··· 63,5
Versuchszeit	Tage	33	42
Wassergabe bei Staubeginn (gesamt)	l	1500	300
Wassergabe bei Ablassen (gesamt)	l	2000	2400
rel. Wasserzusatz	%	95	51
Gülleanfall gesamt	l	7190	8015
Kot-Harn-Anfall gesamt	l	3690	5315
spez. Gülleanfall	l/Tier · Tag	7,8	6,8
spez. Kot-Harn-Anfall	l/Tier · Tag	4,0	4,5
Trockensubstanzgehalt der abfließenden Gülle	%	2,2	4,5
			4,9
			1600

Spülflüssigkeit vorsieht. 25 cm tiefe, 0,5 % geneigte Kanäle dürfen bis zu 15 m lang sein. Der Frischwassereinsatz wurde auf ein Minimum reduziert. Die hydraulische Gülleabführung für Kälber bis zur 8. Lebenswoche ist anwendbar, wenn Brauchwasser, wie z. B. separat zu lagerndes Reinigungswasser zur Verfügung steht oder die Nachfolgetechnologie ohnehin Wasserzusatz (beispielsweise für die Verregnung) erfordert. Dabei ist die Anwendung nicht an ausgekleidete Blechkanäle innerhalb von bodenfernen, mehretagigen Boxenreihen gebunden. So ist die teilautomatisierte hydraulische Gülleabführung im Kälberteile von Milchviehanlagen in der Form realisierbar, daß anstelle der Staukanäle mit manueller Schieberbetätigung flache Betonkanäle mit Stauklappen zum Einsatz kommen. Dies trifft auch für die konventionelle Haltung von Tränkkälbern in einer Ebene zu.

Die Gruppenhaltung von K2/K3-Kälbern (9. bis 26. Lebenswoche) bedingt breite Kanäle, deren erforderliche Unterteilung in mehrere Einzelquerschnitte, einschließlich der Zuordnung von erheblich mehr Armaturen und Steuereinheiten, erhöhte Aufwendungen bringen würde. Daraus leiten sich Forderungen nach anderen Lösungen, z. B. in Form mechanischer Gülleabführeinrichtungen, ab. Über Ergebnisse wird an anderer Stelle berichtet werden.

Zusammenhänge zwischen Projektierung, Konstruktion und Standardisierung der landtechnischen Ausrüstung¹⁾

Dr.-Ing. M. Tschierschke, KDT, Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim der AdL der DDR

1. Grundlagen der Standardisierung

Standardisierung bedeutet „die Festlegung und Einführung von verbindlichen oder empfehlenden Vorschriften für die Volkswirtschaft...“ [1]. Sie setzt damit eine anerkannte Definition der verwendeten Begriffe, erprobte technische Lösungen, verbunden mit bewährten Technologien der Tierproduktion und Herstellungstechnologien in den Ausrüstungsbetrieben sowie eindeutige Zuordnungen der landtechnischen Ausrüstungen und baulichen Einrichtungen in der Tierproduktion voraus.

Die Produktion in Tierproduktionsanlagen ist in Teilsysteme gegliedert, wobei man innerhalb der Anlage den Produktionsbereich, die Ver- und Entsorgungseinrichtungen (Futteraufbereitung, Futterzubereitung, Güllelagerung und -aufbereitung usw.) und die Nebeneinrichtungen (z. B. Sozialteil) unterscheidet.

Beschränkt man sich auf den Produktionsbereich, dann ist die erste Festlegung für den Ingenieur die einheitliche Einteilung des Produktionsablaufs in einzelne Abschnitte, also die Definition von Haltungsstufen. Ein Vorschlag hierzu wurde im Institut für Mechanisierung erarbeitet und ausführlich in [2] dargestellt.

Auf dieser Grundlage können Montagegruppen der Haltungsausrüstung konzipiert werden, wobei die Haltungsausrüstung alle technischen Einrichtungen zur Gestaltung des Tierplatzes und zur Versorgung und Entsorgung des Tieres am Tierplatz beinhaltet, also ihrerseits im wesentlichen aus der Tierplatzausrüstung, dem zugeordneten Tiertransport, der Futterverteilung, der Gülleabführung und der Klimatisierung besteht.

Zerlegt man die Montagegruppen noch weiter, dann kommt man zu den Montageelementen, so z. B. bei der Tierplatzausrüstung auf Fußboden, Vorderwand, Seitenwand, Rückwand, Fixierungseinrichtung, Ferkelmatte usw.

Aus dieser Betrachtungsweise mit einer Zerlegung des gesamten Systems in Teilsysteme, Montagegruppen und Montageelemente ergibt sich die Möglichkeit, durch vergleichende Betrachtungen zwischen den verschiedenen Tierarten und Haltungsstufen Gemeinsamkeiten zu finden, die eine mögliche Verwendung gleicher Elemente, Gruppen und Teilsysteme für mehrere

Literatur

- [1] Bendull, K. u. a.: Ausgewählte technische Prinziplösungen für neue Verfahren der Klimatisierung, Haltung, Fütterung, Entmistung... für industriemäßige Verfahren der Kälberproduktion in einer oder mehreren Ebenen (K1-Bereich). Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim, Forschungsbericht 1975.
- [2] Grüneberg, G.: Die gegenwärtigen Aufgaben bei der weiteren Verwirklichung der vom VIII. Parteitag beschlossenen Agrarpolitik der SED. Berlin: Dietz-Verlag 1974.
- [3] Hörnig, G.; Schemel, H.; Dräger, U.: Gülleabführung aus flachen Kanälen unter Verwendung von Spülflüssigkeit (Kälberboxen des K1-Bereiches). Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim, Forschungsbericht 1974.
- [4] Reimann, W.; Zimmermann, K.-H.: Fest-Flüssig-Trennung von Kälbergülle durch Eindickung. IDF Potsdam, Teilforschungsbericht 1974 (unveröffentlicht).
- [5] Lehmann, R.: Untersuchungen zur Fließgrenze der Rindergülle. Karl-Marx-Universität Leipzig, Dissertation 1970.
- [6] Kaul, H.-G.; Müller, H.-J.: Mündliche Mitteilung vom 6. Sept. 1974. Institut für Mechanisierung Potsdam-Bornim, Bereich Tierproduktion.
- [7] Motz, R.: Schriftliche Information 1972. Humboldt-Universität Berlin, Sektion Tierproduktion und Veterinärmedizin. A 1177

Einsatzzwecke aufzeigen, damit die Konstruktion und Projektierung nach dem Baukastenprinzip zulassen und somit letztlich zur Vereinheitlichung der landtechnischen Ausrüstungen mit all ihren hier nicht näher aufzuzählenden Vorzügen führen.

2. Festlegung einheitlicher Abmessungen und Vereinheitlichung der konstruktiven Ausführung

Ziel der Bemühungen ist die einheitliche Gestaltung der Montageelemente. Sie soll am Beispiel der Haltungsausrüstung näher erläutert werden.

Zu beginnen ist mit der Frage nach einem einheitlichen System der Abmessungen. Osang [3] zeigt die Möglichkeit zur Verwendung eines Rasters für die Tränk- und Absatzkälberhaltung auf. Dabei ist es bei Anwendung des Parterresystems möglich, die untere und aufgesetzte weitere Ebenen konstruktiv gleich auszuführen, so daß eine Vielzahl von Varianten mit wenigen Bauelementen verwirklicht werden kann. Tafel 1 zeigt ein Rastermaßsystem für K 1 und K 2 in der neueren, bereits erweiterten Form, wie sie auch bei Dratt [4] angegeben ist.

Das Produkt der Einzelbreiten ist der Stützenabstand, die Summe aus lichter Höhe und Güllekanalhöhe ergibt den Abstand zwischen den Oberkanten Tierfußboden (OKT).

Bild 1 zeigt in einer Explosivdarstellung die Tränkkälberbox. Sie besteht aus den Montageelementen Stütze a, Rahmen b, Güllewanne c, Güllewannentuch d, hintere Querstrebe e, Kotrost f, Gummimatte g, Seitenwand h, Vorderwand i, Rückwand k, und Kopfgitter l.

Jedes Montageelement ist durch ein anders gestaltetes Element gleicher Anschlußmaße austauschbar.

Durch die variable Gestaltung eines Montageelementes — zum Beispiel der Vorderwand — können somit die verschiedenen Fütterungssysteme, z. B. Futterkette, Tränkwagen oder Schlauchtränke, für Tränkkälber Verwendung finden (Bilder 2 und 3).

Weiterhin ist es möglich, die gleiche Tierplatzausrüstung mit mechanischer oder hydraulischer Gülleabführung auszurüsten,