

## Zur Mechanisierung der Rinderoffenställe

Sinn und Ziel unserer Anstrengungen zur breiten Anwendung der Offenstallhaltung für Rinder sind neben dem zu erwartenden besseren Gesundheitszustand der Tiere eine Verminderung des Arbeitsaufwands sowohl insgesamt als auch innerhalb der einzelnen Arbeitsgänge und des baulichen Aufwands. Für das Melken kommt hierbei nur eine Melkstandanlage in Frage. Deren Technologie sowie arbeitswirtschaftliche Bedingungen sind von GABLER [8] und FÖRKELE [7] eingehend erläutert worden. Es wird daher auf diese Arbeiten verwiesen und nachfolgend nur auf das Füttern, Entmisten und Einstreuen im Offenstall eingegangen.

### 1 Selbstfütterung

Sie bietet sich bei der Haltung im Offenlaufstall geradezu an. In zahlreichen Gebieten mit reichlichem, meist einheitlichem Futteranfall ist die Selbstfütterung aus der Offenstallhaltung nicht mehr wegzudenken [24]. Aus entsprechenden Mitteilungen ist jedoch zu entnehmen, daß auch die Selbstfütterung gewisse Rationierungsmaßnahmen vor allem bei Rüben, aber auch bei Silage und Heu erfordert [18], wenn die Futterverluste in Grenzen gehalten und alle Tiere ihrer Leistung entsprechend versorgt werden sollen. Im übrigen wird in den Gebieten mit vorwiegender Selbstfütterung allgemein ein gewisser Ausgleich durch reichliche Kraftfuttergaben geschaffen [12], [24]. Obgleich die Selbstfütterung zu Beginn der entscheidenden Wendung unserer Rinderhaltung zum Offenstall mit einbezogen war [21], hat sie sich infolge ungleichmäßiger Futterqualität und oft unzureichendem Futteranfall bisher nicht durchsetzen können. Für die Offenstallhaltung unserer Milchkühe ist daher eine unserem augenblicklichen Futteraufkommen entsprechende rationierte Leistungsfütterung zu berücksichtigen. Das geht sowohl aus den Feststellungen der Ständigen Kommission für landwirtschaftliches Bauwesen als auch denen der Sektion Agrarökonomik der DAL hervor [3], [5]. Die Einführung der Selbstfütterung ist somit nicht nur eine bauliche, sondern vorrangig eine Frage der Organisation der Futterwirtschaft. Für die Mechanisierung von Offenställen sollte daher als Faustregel gelten, eine einfache, bequeme Rationsfütterung so zu gestalten, daß eine spätere Selbstfütterungsmöglichkeit für Silage und Rauhfutter leicht hergerichtet werden kann.

### 2 Rationsfütterung

Durch eine zweckmäßige Mechanisierung ist diese Arbeit so zu erleichtern, daß eine weitere Verbreitung und Durchsetzung der Offenstallhaltung gewährleistet wird. Diese Forderung ist leider in zahlreichen Offenställen [13] nicht immer berücksichtigt worden. Das gilt besonders für den Futtertransport, in vielen Gebieten weiterhin auch noch für die Futterzubereitung, obwohl die Rübenfütterung im Offenstall infolge stärkerer Frostgefährdung weitgehend durch Silage ersetzt werden sollte. Darüber hinaus sind wir aus arbeitswirtschaftlichen Gründen bestrebt, den Futterrübenanbau zugunsten silierungsfähiger Grünfütterpflanzen (in erster Linie Silomais) mehr und mehr zu ersetzen. Damit entfällt auch eine zusätzliche Futterzubereitung.

Im Gegensatz zum Anbindestall [2], [19] kann im Offenstall der Einsatz des Schleppers, in erster Linie einer diesen Anforderungen entsprechenden Stallarbeitsmaschine [10], [14], für den Futtertransport wesentlich unbedenklicher erfolgen. Dieser Umstand kommt besonders einer im Zuge der Spezialisierung zahlreicher sozialistischer Betriebe zu erwartenden Konzentrierung von 200 bis 300 Milchkühen in einer Offenstallanlage (entspricht der Kapazität eines modernen Melkstands) nicht nur sehr entgegen, sondern wird zur Voraussetzung für die Bewirtschaftung derartiger Kombinate. Da täglich mit Futtermengen von 50 und mehr kg je Tier – je Futterzeit bis 30 kg – zu rechnen ist (bei 60 Tieren demnach

bis 1800 kg je Fütterung), wird zweckmäßig ein normaler Anhänger dafür eingesetzt. Für Rauhfutter und Grünfutter genügt je Fütterungszeit für 60 Kühe ein Anhänger, bei Silage infolge des höheren Raumgewichtes bereits ein halber Anhänger. Aus diesem Grund sollte eine parallel zur Krippe laufende Befahrbarkeit der Stallanlage vorgesehen werden. Im allgemeinen wird eine Längsdurchfahrt als vorteilhaft anzusehen sein.

Die Krippe als Endstelle des Futtertransports sollte in ihrer Ausbildung, mehr als bisher vorgesehen [11], dem Einsatz schleppergezogener Anhänger dahingehend Rechnung tragen, daß sie vielleicht, evtl. mechanisch, beschickt werden kann. Da bei Verwendung des Rollbodens das Futter vorwiegend nach hinten abgeladen wird, ist noch eine seitliche Verteilung zu den Tieren erforderlich. Um diese nicht durch unnötige Hubarbeit zu erschweren, ist der Krippenrand so niedrig wie möglich zu halten. Neuere Krippenformen [23], auch die sog. „Schwedische Krippe“, liegen daher ebenerdig und haben nur einen erhöhten Wulst als Abgrenzung gegenüber dem durchfahrbarem Futtergang (Bild 1).

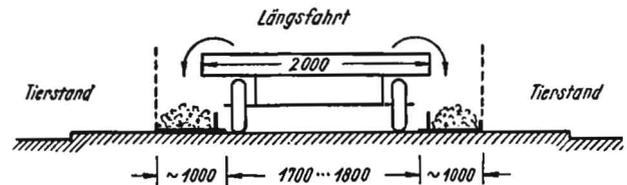


Bild 1. Schema für Flachkrippe im Stall mit befahrbarem Futtergang, Zwangsspur, Krippenrandhöhe max. 300 mm

Ein direktes Befahren der Krippe stößt allgemein auf den Widerstand der Tierhygiene, da das Futter trotz angebrachter Reinigungsvorrichtungen häufig verschmutzt wird. Untersuchungen hierzu erscheinen zweckmäßig.

Ein weiteres Problem bei Verwendung des Hängers zum Futtertransport ist der notwendige Platzbedarf zur Längsdurchfahrt. PECHERT und FÜHRER [20] weisen bereits darauf hin und stellen hierfür die Benutzung der normalerweise vorhandenen Standplatte anheim, wie es bereits von MEHLER [15] vorgesehen ist. Diese liegt bekanntlich vor dem Freßgitter, das beim Füllen der Krippe zu überwinden ist. Für den Offenstall geeignete Freßgitter lassen sich, auch das zeigt Markkleeberg, durchaus so herstellen, daß sie im geschlossenen Zustand beim Überwerfen von Futter in die Krippe nur wenig hinderlich sind, wenn genügend dicht herangefahren wird. Das Füllen erfolgt am besten während des Aufenthalts der Tiere im Melkstand. Der Stall kann in dieser Zeit leicht versperrt werden, bis das Futter verteilt ist. Aus diesen Gründen erscheint es richtig, zumindest in den Offenställen, in denen infolge des Weidegangs der Kühe ein geringerer Futtertransport erforderlich ist, die Möglichkeit einer entsprechenden Benutzung der Standplatte zur Längsdurchfahrt zu berücksichtigen.

### 3 Stallentmistung

#### 3.1 Flachlaufstall

Im Vergleich zu den bisher in unserer Landwirtschaft bekannten Laufställen (vor allem für Jungvieh), die im Hinblick auf eine hohe Stalldungerzeugung fast ausschließlich als Tiefstall ausgebildet waren, zeigt sich bei der Einführung der Offenställe die Notwendigkeit, diese auch als Flachställe für anwachsendes Dunglager auszubilden (sog. Hochlaufställe). Eine solche Entwicklung wird schon im Hinblick auf die weitere Mechanisierung mit der Stallarbeitsmaschine erforderlich. Diese ist mit ihrem Hublader allgemein nicht in der Lage, in Tieflaufställen zu arbeiten [14]. Da in den Sommermonaten



Bild 2. RS 09 mit hydraulischem Schubschild beim Entmisten von Ställen

der Einstreubedarf in den Flachlaufställen auf zwei bis vier kg/GV vermindert werden kann, ohne den primären Grundsatz der Offenstallhaltung „trockene, warme Liegefläche“ zu vernachlässigen, wird diesen eine immer größere Bedeutung zukommen [3]. Eine unausbleibliche Folge der verringerten Einstreu ist das tägliche Säubern und wöchentlich ein- oder mehrmalige Entmisten. Dieses erfolgt am günstigsten durch eine zusätzlich zur Liegefläche angeordnete Kotplatte, die von einem Schlepper mit Schubschild [14] befahren werden kann (Bild 2). Auf dieser Platte wird der beim täglichen Säubern der Liegefläche anfallende Dung gesammelt und in gewissen Zeitabständen mit dem Schubschild aus dem Stall entfernt. Dabei sollte der Dung in einem Arbeitsgang – im Gegensatz zu bisherigen Empfehlungen [16] – ohne Zwischenlagerung von der Stallarbeitsmaschine auf einen Anhänger verladen und von der Feldbaubrigade entweder zur Feldmiete gefahren oder sofort eingearbeitet werden [3], [4]. Ist dieser Arbeitsablauf nicht immer möglich, so dürfte eine kurze Zwischenlagerung von maximal acht Wochen auf einer Dungplatte genügen. Da infolge der fortschreitenden Mechanisierung des Stalldungstransports [6] ein öfteres Abfahren von der Dungplatte besser möglich ist als bisher, kann die Ausdehnung der Dungplatte vermindert und mit maximal  $1 \text{ m}^2/\text{GV}$  als ausreichend angesehen werden. Ähnliche Einschränkungen sind auch für die notwendige Jauchegrube gegeben. Einmal durch den geringeren Jaucheanfall besonders bei Häckselstroh, zum anderen wird ein Teil der Jauche von der Entwässerung der Auslaufflächen aufgenommen. Da ferner zu berücksichtigen ist, daß ein Ausfahren der Jauche allgemein unabhängig von anderen Feldarbeiten erfolgen kann, dürfte für Offenflachställe ein Volumen von  $\approx 1 \text{ m}^3/\text{GV}$  zu vertreten sein.

Bei anwachsendem Dungstapel im Stall ist die vorhandene Längsdurchfahrt ebenfalls vorteilhaft. Ein Schlepper mit Hublader – er ist seitlich nicht schwenkbar – entnimmt von der Kotplatte her den Dung und belädt den an der Giebelseite außenstehenden Anhänger. Falls die Dunggabel des Ladegerätes seitwärts gekippt werden kann – ein Vorschlag an unsere Landmaschinenindustrie – ist die Kotplatte auch als Standort für den zu beladenden Anhänger geeignet. Der Einsatz des

Schleppers von der offenen Seite her ist schwierig [20], da einmal die mindestens  $1,2 \text{ m}$  hohen Windschutzbrüstungen [5], bei Flachställen für wachsenden Dungstapel außerdem etwa  $0,5 \text{ m}$  hohe Fundamente vorhanden sind (s. a. Bild 4).

### 3.2 Tieflaufstall

Als brauchbares Gerät zur Dungenahme aus Tiefställen ist vor allem der hydraulische Schwenklader T 157 bekannt geworden [1], [4], nach dem einige Veränderungen hinsichtlich seiner Bewegungsmöglichkeit vorgenommen wurden [1]. Er stellt ebenfalls bestimmte Forderungen an die bauliche Ausführung von Offenställen. So braucht er  $\approx 3,5 \text{ m}$  Raumhöhe und  $\approx 5 \text{ m}$  seitlichen Raum, um einen nebenstehenden Anhänger beladen zu können, da er während des Ladevorgangs nicht beweglich ist. Voraussetzung für seinen Einsatz ist ein fester Stallfußboden, auf den er sich abstützen kann. Für den Einsatz des T 157 und anderer Ladegeräte ist eine Längsdurchfahrt durch den Tiefstall ebenfalls günstig.

Im Zusammenhang mit den eingangs erwähnten Gesichtspunkten über die Einführung von Flachställen geht das Bestreben in der Offenstallhaltung dahin, an Stelle der Tieflaufställe in steigendem Maße Flachlaufställe für anwachsenden Dunglager zur Anwendung zu bringen. Die Sektion Agrarökonomik der DAL [3] spricht sich ebenfalls dahingehend aus. Der Flachlaufstall dürfte auch den Forderungen der Praxis, die besonders in Weidegebieten infolge des dort geringeren Dunganfalls nur ungern auf die bewährte Stalldungerzeugung im Laufstall verzichtet, weitgehend entsprechen und gleichzeitig eine zweckmäßige Mechanisierung ermöglichen. Im Zusammenhang damit wird von Prof. REISSMANN auf die vorteilhaft isolierende Wirkung einer 20 bis 30 cm starken Dungschicht auf der Liegefläche hingewiesen.

### 4 Einstreuversorgung

Sie kann in Offenställen, wie das Beispiel Groß-Lüesewitz zeigt [4], mit Gebläse und Zyklon von einem Häckselvorratslager aus erfolgen. Bei der Planung sollte man berücksichtigen, daß Häckselgebläse eine begrenzte Reichweite von  $\approx 70 \text{ m}$  haben. Bei größeren Entfernungen sind Zwischengebläse erforderlich, die den Energieaufwand nicht unbeträchtlich erhöhen. Häckselstroh kann ebenfalls mit der Stallarbeitsmaschine (spez. Häckselkorb) befördert werden, wobei die für die Entmistung vorgesehenen Längsdurchfahrten bzw. die Ausläufe benutzt werden können. Wird Ballenstroh verwendet, so bietet sich in erster Linie der Transport mit dem Anhänger zu den Liegeplätzen an.

### 5 Vorschlag für durchfahrbaren Offenstall . . .

Die Mechanisierung eines Offenstalls mit Hilfe der Stallarbeitsmaschine sowohl für die Futtermittelversorgung und Stallentmischung wie für den Einstreutransport setzt eine möglichst zu den Arbeitsgebieten parallel laufende Durchfahrmöglichkeit des Stallgebäudes voraus. Dieser Forderung dürfte der nachfolgende Vorschlag weitgehend entsprechen, er ist in seiner Funktion sowie in den Grundmaßen der neuen Typenreihe für Kaltbauten angeglichen. Für Gebiete mit ganzjähriger Stallhaltung dürfte bei  $15 \text{ m}$  Gebäudebreite eine Variante zweckmäßiger sein, in der die nicht sehr günstig gelegene Mittelstütze des Typenprojektes 813.261 außermittig versetzt wird, so daß eine bessere Raumausnutzung und Mehrzweckverwendung möglich ist (Bild 3). Unter Beibehaltung der Maße für Liege-

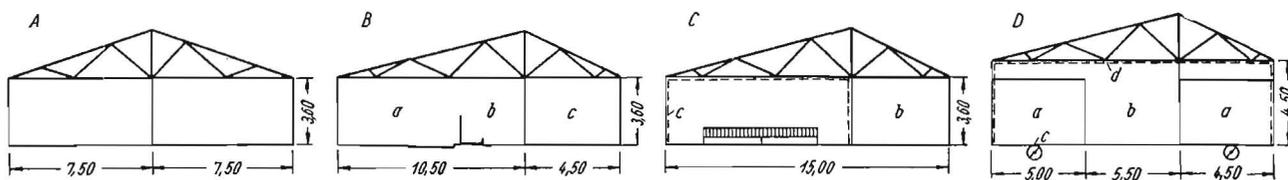
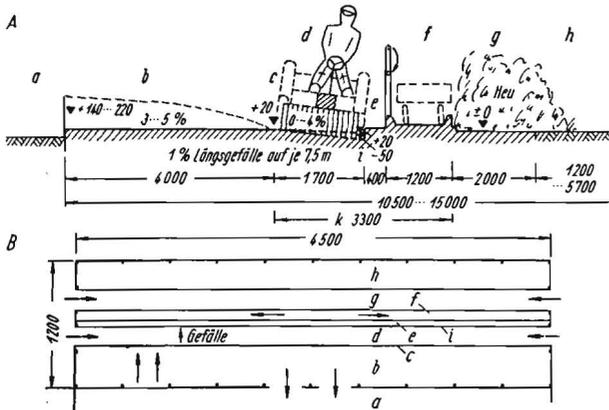


Bild 3. Mehrzweckverwendung eines Typengrundprojektes mit  $15 \text{ m}$  Spannweite und außermittiger Stützenstellung. A Augenblickliches Typenprojekt mit  $15 \text{ m}$  Gebäudebreite und Mittelstütze. Infolge der Mittelstütze keine Mehrzwecknutzung möglich. B Rinderoffenstall mit außermittiger Stützenstellung, a Liegefläche, b Futtergang, c Bergeraum. C Schafstall bei gleichem Grundprojekt mit außermittiger Stützenstellung, a Stallraum, b Bergeraum, c Dämmung. D Kartoffellagerhaus bei gleichem Grundprojekt und außermittiger Stützenstellung, a Lagerboxen, b Längsdurchfahrt, c Belüftungsgebläse, d Dämmung



**Bild 4.** A Querschnitt eines Flachlaufstalles mit besonders ausgebildeter Kotplatte zur Längsdurchfahrt und zum Entmisten (Schema, Maße in mm). B Grundriß des gleichen Stalles (Schema). a Auslauf, b Liegefläche für wachsenden Dungstapel (3 m<sup>2</sup>/Kuh), c evtl. Rundholz, d befahrbare Kotplatte, e Stufe als Zwangsspur, f begeh- und mit Futterkarren befahrbare Flachkrippe mit Gundorfer Freßgitter, g befahrbarer Futtergang, h Bergeraum (bei 3,6 m Höhe je nach Gebäudebreite 8,5/15,5 m<sup>2</sup> je Kuh), i Jaucheafluß, k für die Versorgung der Tiere erforderliche Gebäudebreite

fläche und Freßplatz sind hierbei noch 2,5 m Längsdurchfahrtsbreite an der Krippe frei; außerdem bleibt ein Bergeraum von etwa 15 m<sup>3</sup> je Kuh. Das entspricht bei rationierter Heufütterung etwa dem Halbjahresbedarf.

### 5.1 ... als Flachlaufstall (Bild 4)

Der Stall hat eine Liegefläche von 3 m<sup>2</sup> je Kuh, einschl. Freßplatz 4,5 m<sup>2</sup>, bei einer Krippenlänge von 0,75 m. Hervorzuheben ist die besonders ausgebildete Standfläche. Sie besteht aus einer zum Freßgitter geneigten, 1,7 m breiten und vom Schlepper befahrbaren Kotplatte. Vor dem Freßgitter liegt eine 6,5 bis 13,5 cm hohe und 40 cm breite Stufe. Diese bildet eine Zwangsspur sowohl für die Schubschaufel der Stallarbeitsmaschine als auch für den Anhänger beim Futtertransport. Dessen Abstand vom Freßgitter beträgt dabei etwa 0,25 m. Gleichzeitig dient die Stufe den Tieren beim Fressen als erhöhte Standplatte. Dadurch wird – in Auswertung der Erfahrung zahlreicher Rinderzüchter – eine willkommene Stärkung der Rückenpartie der Tiere erreicht. Die den bisherigen Kotplatten entgegengesetzte Neigung ist für Offenställe zu vertreten, da die Liegefläche hier nicht zwischen Krippe und Kotplatte, sondern hinter der Kotplatte liegt. Infolge der Neigung wird die anfallende Jauche zur Stufe hin und von dort in den Abfluß geleitet. Der beim Säubern des Stalles anfallende Dung wird ebenfalls auf die befahrbare Kotplatte geworfen und von dort in der beschriebenen Weise entfernt.

Die Krippe ist als Flachkrippe, max. 1,2 m breit, ausgebildet und kann gleichzeitig als Arbeitsweg benutzt werden, wenn das Freßgitter geschlossen ist. Diese Möglichkeit kommt dann in Betracht, wenn das Rauhfutter bis an die Krippe lagert und über die gesamte Krippenlänge verteilt werden muß. Da die Krippe eine gute Gleitbahn darstellt, dürfte diese Arbeit leicht zu bewerkstelligen sein. Nach einiger Zeit ist so viel Rauhfutter verbraucht, daß man auch das andere Futter mit dem Hänger vom Futtergang aus anfahren und verteilen kann.

Mit dieser Anordnung von Kotplatte und Krippe ist es möglich, den Raumbedarf für den Freßplatz auf 3,3 m Gebäudebreite zu beschränken (Bild 4) und gleichzeitig eine Längsdurchfahrt des Schleppers sowohl zum Stallentmisten als auch für den Futtertransport zu erhalten.

### 5.2 ... als Variante mit 15 m Gebäudebreite (Bild 5)

Die Hauptmaße für Liegefläche, Freßplatz und Krippe bleiben bestehen. Parallel zur Krippe verläuft eine zweite Längsdurchfahrt von 2 bis 2,5 m Breite zur Futterversorgung. Der anschließende Bergeraum hat bei außermittiger Stützenstellung noch eine Tiefe von ≈ 5,7 m. Damit ist ein ständiger Futtertransport längs der Krippe gewährleistet. Bei den im Typenprojekt 813.261 vorgesehenen Mittelstützen beträgt die Berge-

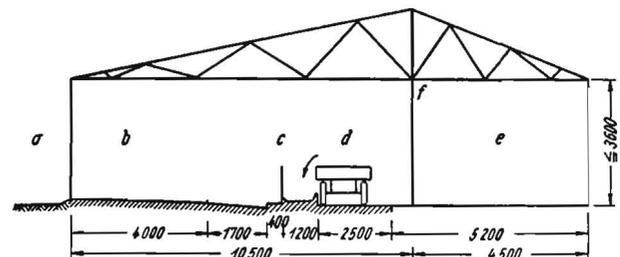
raumtiefe bei gleicher Anordnung nur 4,3 m. Ferner muß bei der bisherigen Typenausführung infolge der althergebrachten Krippenform auch beim Benutzen des Futtergangs zur Rauhfutterlagerung ein wenigstens 1 m breiter Raum zum Verteilen der Heurationen freibleiben, da die Krippe nicht als Arbeitsweg dienen kann.

### 5.3 ... als Tieflaufstall (Bild 6)

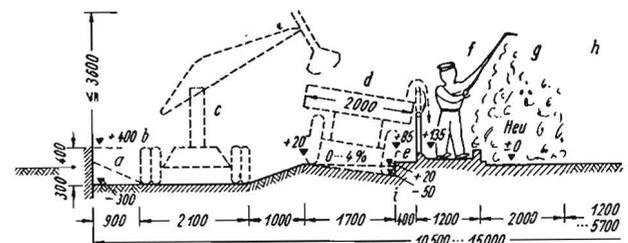
Auch für ihn gelten die gleichen Grundabmessungen. Die Dungmulde ist 4,0 m breit und nur 0,3 m tief, um zu steile Rampen zu vermeiden. Die Seitenfundamente sind daher so auszubilden, daß der Dung noch etwa 0,4 m über Niveau gelagert werden kann, so daß insgesamt ein Dunglager von 0,7 m Höhe entsteht. Die Sohle der Mulde ist 2,1 m breit und ermöglicht die unbehinderte Längsdurchfahrt für den Schwenklader T 157. Die zu beladenden Hänger stehen, entweder auf der geneigten Kotplatte oder im Auslauf, mit 1,2 bis 1,5 m Abstand noch im Arbeitsbereich des Laders. Somit kann eine zügige Dungabfuhr erfolgen, da Anhänger und Zugmaschinen auf ebenen, festen Fahrflächen stehen. Außerdem kann wechselseitig geladen werden, so daß keine Verlustzeiten auftreten. Als vorteilhaft wird sich auch hier die von der Liegefläche abgeneigte Kotplatte erweisen. Sie ist einschl. der Standstufe breiter als die meist in Tiefställen vorhandene Standplatte von 1,60 m und nimmt daher die am Freßplatz anfallende Jauche auf. Bei der bisherigen Ausführung lief die hinter der Jauchrinne anfallende Flüssigkeit auf die Liegefläche und führte hier zu einer unerwünschten Durchnässung. Es soll hier nicht unerwähnt bleiben, daß im neuen Offenstalltyp 813.261 infolge unzweckmäßiger Anordnung der Jaucherinne zwischen Liege- und Standfläche ständige Verstopfungsgefahr durch den Tritt der Tiere besteht.

## 6 Offenstallanlage für 240 Milchkühe

Da eine Offenstalleinheit mit 60 Kühen angenommen werden kann, sind in einer Anlage vier Ställe mit dem Melkstand so anzuordnen, daß sowohl ein möglichst reibungsloser Arbeitsablauf während des schichtweisen Melkvorganges sowie beim Füllen der Silo- und Bergeräume sichergestellt ist, als auch möglichst wenig Aufwendungen für die zum Einsatz der Stallarbeitsmaschine erforderlichen Wegebefestigungen benötigt werden. Grundsätzlich gilt vor allem für den letzten Punkt die vom Verfasser bereits vor längerer Zeit hervorgehobene Feststellung [9]:



**Bild 5.** Querschnitt eines Offenstalles (Variante für 15 m Gebäudebreite mit außermittiger Stütze) mit ständiger Längsdurchfahrt an der Krippe für Gebiete ohne Weidegang (Schema, Maße in mm). a Auslauf, b Liegefläche, c befahrbare Kotplatte mit Stufe und Krippe, d Längsdurchfahrt, e Bergeraum (15,5 m<sup>2</sup> je Kuh einschl. Futtergang (d) 20 m<sup>2</sup> je Kuh), f außermittige Stütze



**Bild 6.** Querschnitt eines Tieflaufstalles mit Längsdurchfahrt mit Schwenklader (Variante zu Bild 4, Schema). a Rampe zum Auslauf, b höchste Dunglage, c Fahrspur für Schwenklader, d befahrbare Kotplatte, e Stufe als Zwangsspur, f Flachkrippe, g befahrbarer Futtergang, h Bergeraum, i Jaucheafluß

„Die grundsätzliche Bedeutung der Transportwege wird durch unterstrichen, daß die z. T. erst in der Entwicklung stehende Technisierung des Transports unbedingt feste Transportwege erfordert. Für den Aufbau neuer Wirtschaftsanlagen ist daher vordringlich ein Haupttransportweg zu planen und bereits während der Bauarbeiten zu befestigen. Dieser Weg soll alle wesentlichen Transporte aufnehmen und an die weiteren Verbrauchsorte leiten können.“ Diese Forderung läßt sich in Offenstallanlagen relativ günstig erfüllen, da die ohnehin zu befestigenden Ausläufe teilweise mit in das Wegenetz einbezogen werden können. Das gilt besonders für periodische Transporte, wobei die Ausläufe entsprechend abgesperrt werden sollten. Aus diesen Erwägungen heraus sind sowohl die Offenstallanlagen von MOTHES und MEHLER [17], WERNER [25] als auch die Anlage in Markkleeberg [22] erarbeitet worden. Sie zeigen daher eine starke Konzentration der Stallgebäude und der Fahrsilos. Sehr weitläufig erscheinen jedoch häufig noch die Vorschläge einzelner Entwurfsbüros, so auch die Anlage des bekannten Projektes „Brandenburg“ [13].

Nachfolgend wird ein Vorschlag (Bild 7) zur Anordnung von einem Melkstand, vier Ställen und Fahrsilos unterbreitet, in dem versucht wird, die eingangs erhobenen Forderungen einschl. der feuerpolizeilichen Vorschriften zu berücksichtigen sowie gleichzeitig mit einem minimalen Aufwand befestigter Flächen auszukommen. Grundsätzlich wurden hierbei zunächst nur die tatsächlichen Lastwege berücksichtigt. Die Leerfahrten sind auf unbefestigten Wegen vorgesehen. Die Verminderung der Auslauffläche auf etwa 5 m<sup>2</sup>/Kuh ist vertretbar, da gegebenenfalls unmittelbar angrenzende Lastwege mit als Auslauf benutzt werden können.

Charakteristisch für den Vorschlag ist die Parallelführung des Last- und Triftweges, so daß Überschneidungen weitgehend vermieden bzw. entsprechende Absperrungen leicht vorgenommen werden können. Hervorzuheben ist der zentrale Verkehrsplatz mit den evtl. benötigten Dungplatten. Er soll günstige Einfahrtsmöglichkeiten in die einzelnen Ställe von den zu einander liegenden Giebelseiten aus gestatten. Gleichzeitig dient er zur Dungabfuhr und für die Anfahrt zu den Bergeräumen. Etwas losgelöst erscheint zunächst der Melkstand. Seine Lage wurde absichtlich anderen Forderungen untergeordnet. Trotzdem liegt er günstig zur Milchabfuhr. Der etwas verlängerte Triebweg dürfte sich nicht sehr nachteilig bemerkbar machen. Auf Grund des Abstands von der Anlage wird ein gutes Befahren der Silos erreicht, gleichzeitig liegen diese weit genug vom Melkstand ab, um den hygienischen Forderungen zu genügen. Das Zutreiben der einzelnen Gruppen (je 30 Tiere) ist ebenfalls erleichtert, da jede einen besonderen Zugang zum Triftweg hat. Je Gruppe können bei Selbstfütterung gegebenenfalls zwei Silos benutzt werden. Bei 1,5 m hohen Fahrsilos sind etwa 10 m<sup>3</sup> je Kuh vorgesehen, bei 2 m hohen Fahrsilos bis 15 m<sup>3</sup> je Kuh. Dieser Siloraumanteil kann auch bei verstärkter Silagefütterung als ausreichend angesehen werden. Der Befestigungsaufwand beträgt einschl. der Wartehöfe und einer 10 m langen Auffahrt zur öffentlichen Straße überschlüssig:

	insgesamt	je Kuh
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]
Lastweg . . . . .	830	3,40
Triftweg . . . . .	485	2,00
Befestigter Auslauf . . . . .	1145	4,85
	2460	10,25

## 7 Zusammenfassung

In einer Zusammenstellung werden die bisherigen Erkenntnisse für die Mechanisierung des Fütterns, Entmistens und der Einstreuversorgung in Rinderoffenställen erläutert. Zur Futterversorgung sollten alle Offenställe möglichst mit Längsdurchfahrt versehen sein, die infolge des geringen Futtertransports

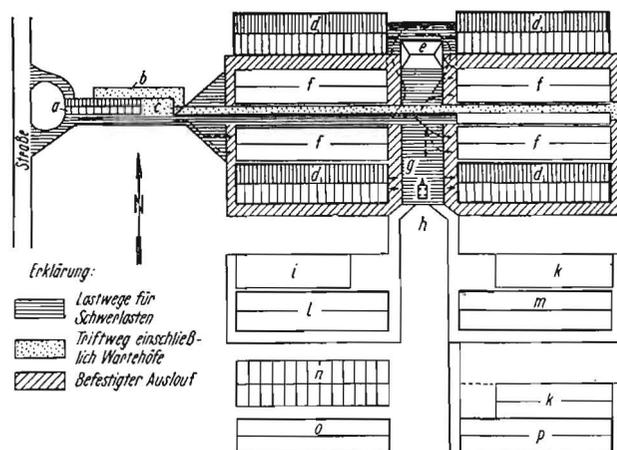


Bild 7. Offenstallanlage für 240 Kühe mit Erweiterung für Jungviehhaltung und Kälberaufzucht (Schema). Bergeräume günstig an der Ostseite, bei Gebläseinsatz besser nördlich und südlich der Anlage, damit Gebläseleitung nicht über 70 m. Stroh und Rauhfutter werden nicht als Schwerlasten angesehen, diese Transportwege daher, ebenfalls jene für Leerfahrten, zunächst nicht befestigt. Evtl. Dungplatten sind auf jeden Fall befahrbar auszubilden. a Melkstand, b Nachwartehof, c Vorwartehof, d Offenstall für 60 Milchkühe, e evtl. Dungplatte bzw. Kotgrube, f Fahrsilo 10 bis 15 m<sup>3</sup>/Kuh, g Variante tägliche Dungabfuhr, h Erweiterungsmöglichkeit, i Fahrsilo (oder Kälberauslauf), k Fahrsilo, l Jungvieh- oder Kälberstall, m Jungviehstall, n Einzel- oder Sammelauslauf für Kälber, o Kälber- oder Abkalbestall, p Jungvieh- oder Abkalbestall

in Gebieten mit Weidegang als Bergeraum mit benutzt werden kann. Damit ist eine Verminderung des Bauaufwands möglich.

Bezüglich der Entmistung ergeben sich bei Tiefställen zusätzliche Aufwendungen. Zukünftig ist daher den Flachlaufställen für wachsendes Dunglager stärkere Bedeutung beizumessen, da hier eine zweckmäßigere Mechanisierung durchführbar ist. Die Einstreuversorgung kann sowohl pneumatisch als auch durch Transportfahrzeuge erfolgen.

In Auswertung dieser Feststellungen wird ein Offenstall vorgeschlagen, der einen besonders ausgebildeten Freßplatz enthält. Dieser hat eine 1,7 m breite, seitlich geneigte Kotplatte, die sowohl ein Entmisten mittels Traktor als auch die Längsdurchfahrt zur Futterversorgung gestattet. Abschließend erfolgt die Darstellung einer Offenstallanlage für 240 Kühe zur vollen Auslastung eines Melkstandes. Hierbei sind nur etwa 10 m<sup>2</sup> befestigte Flächen je Kuh für Lastwege, Triftwege und befestigte Ausläufe erforderlich.

## Literatur

- [1] BAUM: Deutsche Agrartechnik (1958) H. 7.
- [2] COMBERG: Berichte und Vorträge der DAL III/1957, herausgeg. 1958.
- [3] DAL: Sektion Agrarökonomik. Die Deutsche Landwirtschaft (1958) H. 6.
- [4] DAL: Sektion Landtechnik, ebenda (1958) H. 7.
- [5] DAL: Ständige Kommission für landw. Bauwesen, ebenda (1957) H. 10.
- [6] EITELGÖRGE: Deutsche Agrartechnik (1958) H. 6.
- [7] FÖRKEL: Die Deutsche Landwirtschaft (1958) H. 3 und 7.
- [8] GABLER: Deutsche Agrartechnik (1958) H. 7.
- [9] GOERSCH: Die Deutsche Landwirtschaft (1954) H. 12.
- [10] GOERSCH: Deutsche Agrartechnik (1959) H. 8.
- [11] WIEJA: Die Deutsche Landwirtschaft (1955) H. 10.
- [12] HARVEY: Farmer & Stock-Breeder (1957) 71 bis 73.
- [13] Institut für Typung, Rinderoffenställe, Katalog 1957/58.
- [14] MÄTZOLD: Deutsche Agrartechnik (1959) H. 6.
- [15] MEHLER: Der Freie Bauer (1958) Nr. 9.
- [16] MOTHES: Die Deutsche Landwirtschaft (1953) H. 9.
- [17] MOTHES/MEHLER: Ebenda (1957) H. 10.
- [18] PATTERSON: Dairy Farmer (1957) H. 19 bis 21.
- [19] PECHERT: Deutsche Agrartechnik (1957) H. 6.
- [20] PECHERT/FÜHRER: Die Deutsche Landwirtschaft (1958) H. 7.
- [21] SCHNAPPERELLE: Der Offenlaufstall für Milchkühe, Forschungsstelle Gundorf der DAL 1957.
- [22] SERIOT: Deutsche Agrartechnik (1958) H. 7.
- [23] TREPTE: Das Bauen auf dem Lande (ALB) Januar 1957.
- [24] TROW-SMITH: Farmer & Stock-Breeder (1956) H. 52 und 53.
- [25] WERNER: Die Deutsche Landwirtschaft (1958) H. 3.