

Milchviehlaufställe für konventionell und ökologisch wirtschaftende Betriebe in Bayern

B. HAIDN, J. SIMON und L. RITTEL \cup

1. Strukturentwicklung der bayerischen Milchviehhaltung

Der wirtschaftliche Schwerpunkt der bayerischen Landwirtschaft liegt in der Rinder-/Milchviehhaltung. Über 50 % des Produktionswertes entfallen auf diesen Bereich. Im Jahr 1999 standen mit 67.662 Milchviehhaltern 44 % aller deutschen Milchviehbetriebe und etwa ein Drittel aller deutschen Milchkuhe in Bayern. Waren 1990 noch 119.000 Milchviehbetriebe vorhanden, so sank deren Zahl auf etwa die Hälfte im Jahr 2000. Damit einher ging eine deutliche Verschiebung in den Bestandesgrößenklassen (Abbildung 1).

Die Wachstumsschwelle liegt in der Bestandesgrößenklasse 50 Kühe und mehr, d. h. nur diese Bestände nehmen derzeit zahlenmäßig gegenüber den Vorjahren noch zu. Der mit 35 % größte Anteil der Milchkuhe steht in Beständen mit 30 bis 49 Kühen. Mehr als 12 % der Kühe sind in Herden mit 50 Kühen und mehr anzutreffen.

Wie sieht die zukünftige Entwicklung der Betriebsstrukturen aus? Verläuft sie ähnlich wie in den letzten 10 Jahren, so werden im Jahr 2010 noch etwa 38.000 Milchviehbetriebe vorhanden sein. Etwa die Hälfte wird dann bereits mehr als 30 Kühe haben, und in diesen Betrieben stehen dann ca. drei Viertel aller Kühe. Die kleineren Bestände nehmen immer mehr ab, so dass Kontingente und Flächen für größere frei werden.

Nach Angaben des LKV im Jahresbericht 2000 ist derzeit immer noch in 79 % der MLP-Betriebe ein Anbindestall anzutreffen. Von den 21 % der Betriebe mit Laufställen sind nur 3 % als Außenklimastall ausgeführt. Unter Berücksichtigung, dass MLP-Betriebe eine deutlich größere Kuhzahl (29 Kühe/Betrieb) als die Gesamtzahl aller Betriebe (22 Kühe/

Betrieb) aufweisen, kann abgeleitet werden, dass derzeit etwa 9.000-10.000 Laufställe und 50.000 Anbindeställe existieren.

Für die Umstellung vom Anbinde- zum Laufstall sind in erster Linie Betriebe in der Bestandesgrößenklasse zwischen 20 und 49 Kühen betroffen. Darauf entfallen etwa 30.000 Betriebe, von denen ein Viertel schon einen Laufstall besitzt. Gesetzliche Vorgaben und Förderprogramme (BayPaT, AFP) sowie weitere Gründe, wie z. B. die fehlende Hofnachfolge, werden in den nächsten 10 Jahren dazu führen, dass sich die Zahl der Laufställe um 7.000 bis 8.000 erhöhen wird und damit bereits deutlich mehr als die Hälfte der Kühe in der tiergerechteren Haltungsform untergebracht sein wird. 400.000 bis 500.000 neue Laufstallplätze müssen dafür allerdings geschaffen werden, wofür ca. 1,5 Mrd. € an Investitionen notwendig sind.

Welche Entwicklung ist bei den Betrieben des Ökologischen Landbaus zu erwarten? Im Jahr 2001 wirtschafteten 2,13 % der Milchviehbetriebe (1.289 Betriebe) ökologisch (BAYER. LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DA-

TENVERARBEITUNG 2003). Deren durchschnittliche Kuhzahl ist mit 26 deutlich höher als die der konventionellen Betriebe mit 22 Kühen. Nach ZMP 2001 nahm die deutsche Biomilchproduktion von 1991 mit knapp 60.000 t auf rund 250.000 t im Jahr 2000 um 40 % bzw. um etwa 20.000 t pro Jahr zu. Der Schwerpunkt der Biomilchmolkereien liegt dabei im Süden Bayerns. Setzt sich dieser Trend fort, so müssen bei einer Milchleistung von 6.000 kg pro Kuh und Jahr 3.000 bis 4.000 Kuhplätze zur Biomilchproduktion hinzukommen oder 100 bis 150 Betriebe jährlich neu einsteigen. Diese müssen nach der EU-Ökoverordnung (EG Nr. 1804/1999) die Tiere im Laufstall halten.

In bereits vor dem 24. August 2000 bestehenden Gebäuden kann bei regelmäßigem Auslauf und reichlich eingestreuten Flächen von der Kontrollbehörde ein Übergangszeitraum für die Umstellung auf Laufstallhaltung genehmigt werden, der am 31. Dezember 2010 endet.

Die Strukturveränderungen und die verstärkten Anforderungen nach tiergerechteren Haltungssystemen verlangen sowohl im konventionellen als auch ökologischen Landbau neue Stallkonzepte.

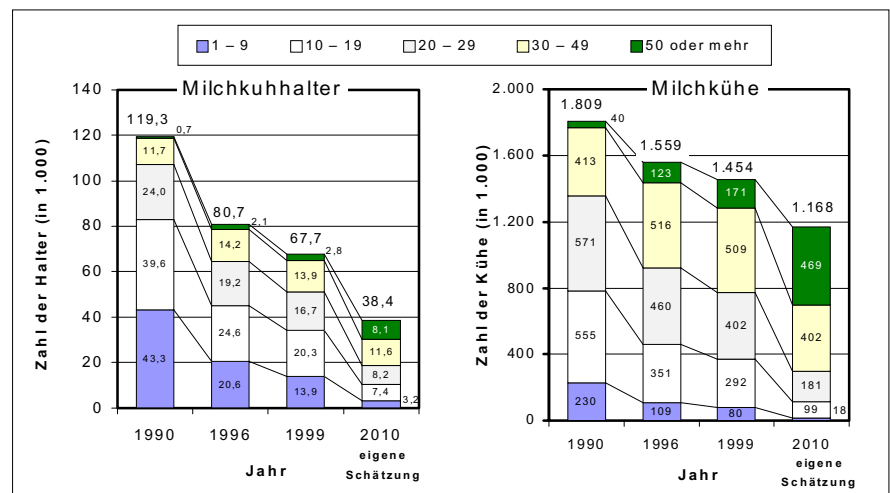


Abbildung 1: Entwicklung der Zahl der bayerischen Milchkuhalter und Milchkuhe nach Bestandesgrößenklassen (Bayer. Agrarbericht 2000)

Autoren: Dr. Bernhard HAIDN und DI Arch. Jochen SIMON, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Landtechnik, Vöttinger Str. 36, D-85354 FREISING, Leonhard RITTEL \cup

2. Gesetzliche Vorgaben und Förderprogramme

Die Neuausrichtung der Agrarpolitik und deren Auswirkungen auf die Förderprogramme verändern die Ansprüche an die Tierhaltung und somit auch an die Planungsparameter und die bauliche Ausführung. Bei Stallgebäuden für Rinder und Milchkühe sind zahlreiche gesetzliche Vorgaben einzuhalten bzw. zusätzliche Kriterien zu erfüllen, wenn staatliche Förderung in Anspruch genommen wird. Auf Vorgaben im Bereich des Umweltschutzes soll in diesem Beitrag nicht eingegangen werden, obwohl auch hier erhebliche Verschärfungen insbesondere für mittlere und größere Betriebe (> 50 GV) zu erwarten sind. Von besonderem Interesse bei der Förderung sind die Programme „Bayer. Programm für artgerechte Tierhaltung (ByPaT)“, und das „Agrarinvestitionsförderprogramm für besonders tiergerechte Haltung (AFP)“. An gesetzlichen Verordnungen ist die Kälberhaltungsverordnung für alle Betriebe verpflichtend, die EU-Ökoverordnung ist für ökologisch wirtschaftende Betriebe einzuhalten. Die erforderlichen Stallflächen sind bei der Planung von besonderer Bedeutung. Sie sind in *Tabelle 1* zusammengestellt.

Diese in *Tabelle 1* dargestellten sowie die in den Förderprogrammen und Verordnungen enthaltenen Vorgaben waren die Grundlage für die im Folgenden dargestellten Stallgrundrisse. Nicht eindeutig geklärt ist die Verfahrensweise für die Berechnung des Flächenbedarfs, wenn Tiere verschiedener Gewichtsabschnitte in einer Gruppe zusammengefasst werden. Sinnvoller als die derzeit meist übliche Berechnung nach dem Durchschnittsgewicht der Gruppe wäre eine anteilige Berechnung des Flächenbedarfs, da ansonsten erhebliche Sprünge auftreten und Durchschnittswerte unmittelbar über oder unter dem Grenzwert zu einem zu großen oder zu kleinen Flächenangebot führen.

3. Stallgrundrisse

3.1 Dreireihige Liegeboxenlaufställe mit Nachzucht

Während heute fast überwiegend Außenklimaställe gebaut werden, war bis noch vor wenigen Jahren der geschlossene und

wärme gedämmte Laufstall mit dreireihiger Liegeboxenanordnung und einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 für die Kühe und auch für das Jungvieh auf der anderen Futtertischseite die Standardlösung. Die Stalllänge wird von den notwendigen Fressplätzen für die Kühe bestimmt. Die längsseitige Anordnung des Melkstandes begünstigt das Platzangebot. Auf der Jungviehseite ergibt die Stalllänge abzüglich des Kälberbereiches die Fressplätze und somit die Tierzahl.

Der Vollspaltenboden ermöglicht eine relativ dichte Belegung. Die später bevorzugte Unterbringung in Liegeboxen reduziert die Jungviehzahl. *Abbildung 2* zeigt im Grundriss die einst klassische Baulösung.

Beim Neubau macht das Einhalten der neuen Vorgaben keine Probleme, die Anpassung der Altbausubstanz kann jedoch schwierig sein oder sogar den Standort zur Disposition stellen. Dies gilt besonders dann, wenn bei ökologischer

Tabelle 1: Von Förderprogrammen und der EU-Ökoverordnung geforderte Stall- und Außenflächen

	ByPaT	AFP	Öko-Verordnung VO (EG) 1804/1999
Tier-Fressplatz-Verhältnis			
bei rationierter Fütterung		1 : 1	1 : 1
bei Vorratsfütterung		1,2 : 1	1 : 1
Stallflächen pro Tier:			
Kühe	6,0 m ²	5,0 m ² /GV	6,0 m ²
Kälber	bis 100 kg		1,5 m ²
	bis 150 kg	1,5 m ²	
	bis 200 kg		2,5 m ²
	bis 220 kg	1,7 m ²	
Jungrinder	bis 300 kg		4,0 m ²
	bis 350 kg		5,0 m ²
	bis 450 kg	3,5 m ²	5,0 m ²
	über 450 kg	4,0 m ²	mind. 1 m ² /100 kg LG
Außenflächen:			
Kühe			4,5 m ²
Kälber	bis 100 kg		1,1 m ²
Jungrinder	bis 200 kg		1,9 m ²
	bis 350 kg		3,0 m ²
	über 350 kg		3,7 m ²
			mind. 0,75 m ² /100 kg LG

ByPaT = Bayer. Programm artgerechte Tierhaltung AFP = Agrarinvestitionsförderprogramm

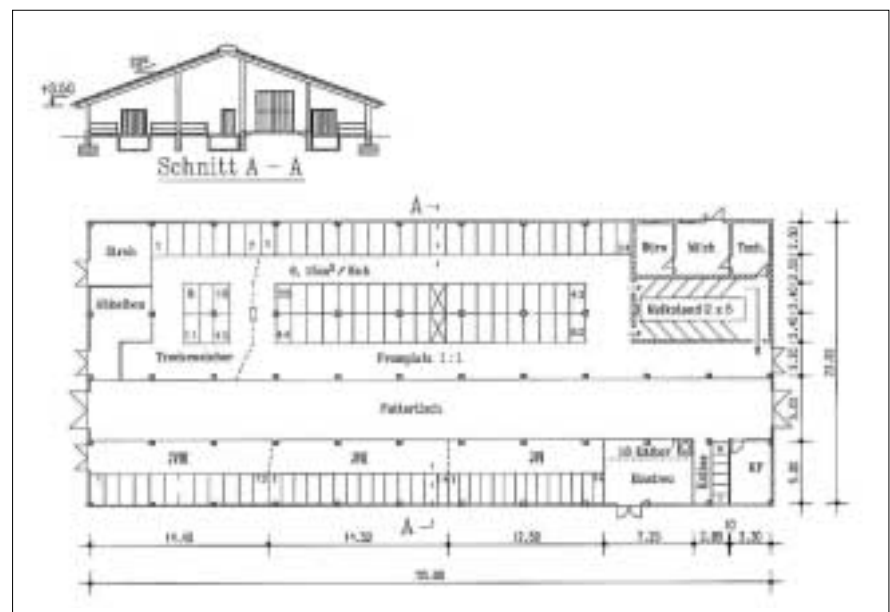


Abbildung 2: Geschlossener dreireihiger Liegeboxenlaufstall mit Nachzucht als klassische Baulösung

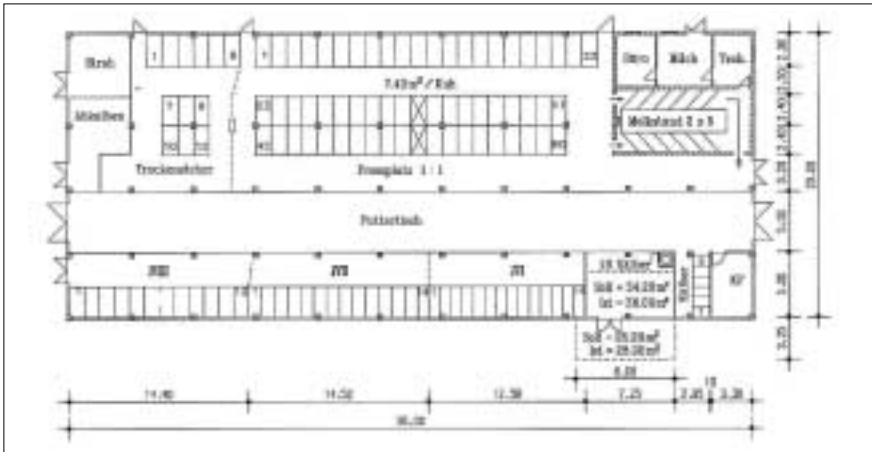


Abbildung 3: Geschlossener dreireihiger Liegeboxenlaufstall mit Nachzucht, jedoch Auslauf für Kälber

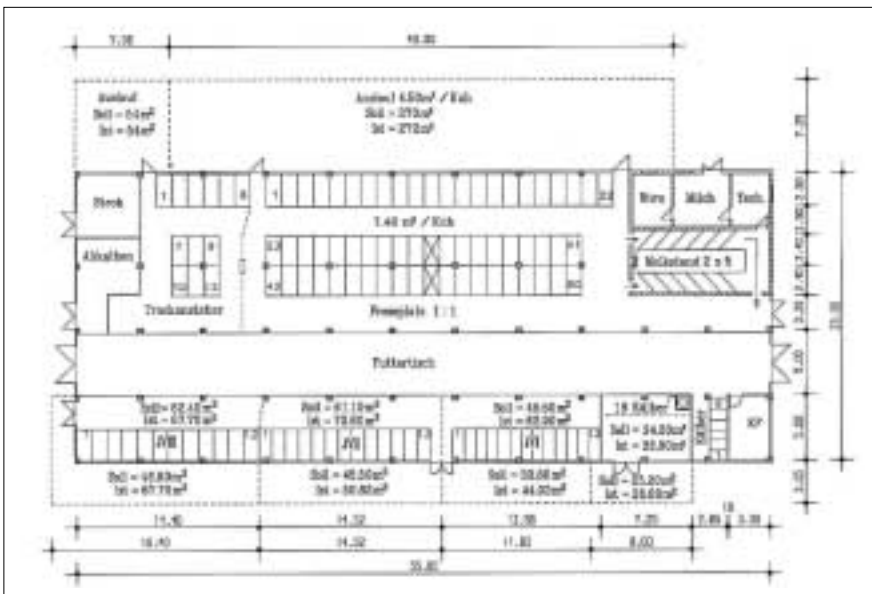


Abbildung 4: Geschlossener dreireihiger Liegeboxenlaufstall mit Nachzucht, jedoch mit erforderlichen Außenflächen für Kühe, Kälber und Jungvieh (ÖKO)

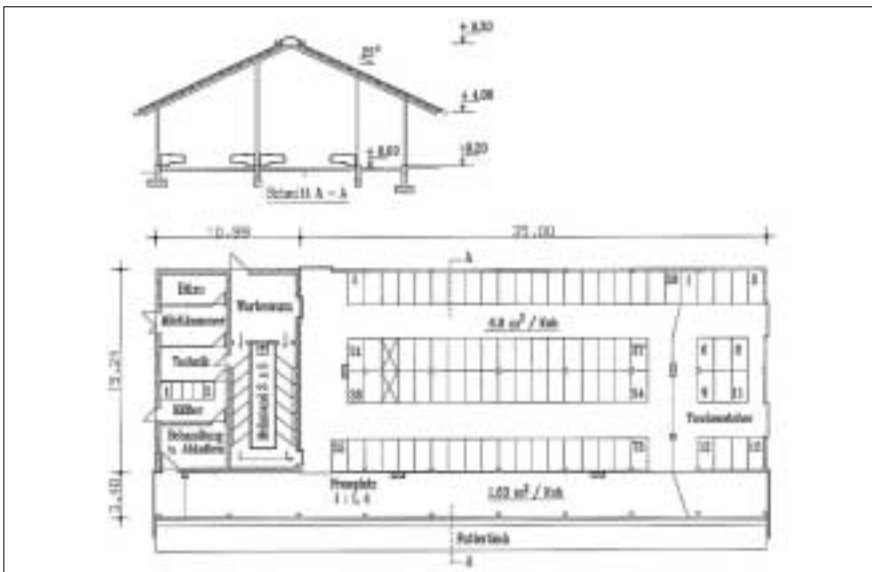


Abbildung 5: Vierreihiger Liegeboxenlaufstall mit Außenfütterung und eingeschränkten Fressplätzen

Wirtschaftsweise die EU-Verordnung eingehalten werden soll.

Zur Verbesserung der Haltungsbedingungen im klassischen, dreireihigen Liegeboxenlaufstall können schon relativ kleine Umbaumaßnahmen beitragen, wenn dies die Gebäudeumgebung zulässt. Ein seitlich angeordneter Laufhof für die Kälber erfüllt schon die vorgegebenen Außenflächen. Die bereits zur Verfügung stehende Stallfläche mit 7,40 m² erfüllt das notwendige Maß von 6,00 m² pro Kuh reichlich. Aus *Abbildung 3* ist dies anschaulich zu entnehmen.

Auch die Veränderung eines solchen Stallgebäudes zur Bewirtschaftung nach der Verordnung des ökologischen Landbaues ist grundsätzlich möglich (*Abbildung 4*). Die Anforderungen an Stallfläche und Tier-Fressplatz-Verhältnis sind bereits erfüllt. Die notwendige Außenfläche von 4,50 m² pro Kuh kann durch einen gebäuelängsseitig angeordneten Laufhof mit Zugang zum Stall bereitgestellt werden. Durch die gleiche Maßnahme auf der Jungviehseite lässt sich auch hier die notwendige Außenfläche zur Verfügung stellen. Durch die zusätzliche Anordnung von Außentüren gehen jedoch einige Liegeboxen verloren.

3.2 Vierreihige Liegeboxenlaufställe

Die fortschreitende Entwicklung in der Fütterungstechnik änderte auch die Fütterungsmethodik. Der Mischwagen ermöglicht es, die sonst nacheinander vorgelegten Einzelkomponenten zu einer homogenen Mischung zu verarbeiten und den Tieren in einem Arbeitsvorgang zu verabreichen. Die damit verbundene Vorratsfütterung erlaubt die Einschränkung der Fressplätze. Die vierreihige Anordnung der Liegeboxen und die seitlich angeordnete Außenfütterung lassen eine sehr kompakte Grundrissform zu. Die bauliche Trennung in den wärmegeämmten und frostsicheren Bereich für den Melkstand und die technischen Nebenräume (Arbeitsplatz des Menschen) sowie den ungedämmten Teil für die Tiere mit Außenklimabedingungen kommt sowohl dem Menschen als auch dem Tier in einer tiergerechteren Haltung zugute. Diese einfachen Stallformen, wie in *Abbildung 5* beispielhaft dargestellt, haben sich in letzter Zeit relativ schnell durchgesetzt. Triebfeder dafür war zunächst

nicht so sehr die Überzeugung des Bauherrn oder die Beachtung tiergerechter Haltungsformen, sondern die wesentlich preiswertere Realisierung. Ein Baukonzept mit eingeschränkten Fressplätzen entspricht aber nicht mehr den neuen Förderbedingungen.

In *Abbildung 6* ist daher ein Grundrissentwurf dargestellt, der aufzeigt, durch welche Maßnahmen das ursprüngliche Konzept an die neuen Bedingungen angepasst werden kann. Die Verlängerung der seitlichen Außenfütterung über den Trockensteherbereich hinaus führt zu einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1,2 : 1. Die Trockensteher errei-

chen über einen separaten Zugang ihren Abschnitt an der verlängerten Futterachse. Bei einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1,2 : 1 und einer Fressplatztiefe von 3,50 m steht eine Außenfläche von 2,10 m²/Kuh zur Verfügung.

Noch weitere Ergänzungsschritte sind allerdings nötig, wenn nach den Vorgaben des ökologischen Landbaues für die Außenflächen 4,50 m² pro Kuh einzuhalten sind. Die Verlängerung der Futterachse stellt zwar das Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 sicher, die notwendige Außenfläche kann jedoch nur durch ein zusätzliches Flächenangebot erreicht werden. Die giebelseitige Anordnung der

nicht überdachten Zusatzflächen gleicht die noch fehlende Differenz aus. Die kompakte Bauform kann beibehalten werden (*Abbildung 7*). Bisherige Erfahrungen zeigen jedoch, dass die meisten Kühe mit einem überdachten, aber offenen Fressplatz zufrieden sind und das weitere Angebot an nicht überdachten Außenflächen kaum noch nutzen. Es macht wenig Sinn, unter diesen Rahmenbedingungen den kompakten Vierreihler mit einseitigem Außenfütterertisch weiter zu verfolgen. Wäre er doch beim Einbau eines automatischen Melksystems zur Lenkung des Kuhverkehrs ideal geeignet.

In Betrieben mit Grünfütterung war ein Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 schon immer Voraussetzung. Bei einem vierreihigen Liegeboxenlaufstall lässt sich dieses Konzept mit einem beidseitigen Außenfütterertisch gut verwirklichen. In *Abbildung 8* ist ein solches Stallkonzept aufskizziert. Fressplätze können reichlich zur Verfügung gestellt werden, die Stallfläche beträgt 6,10 m² und die teilüberdachte Außenfläche 3,70 m² pro Kuh. Die Vorgaben des AFP können damit problemlos erfüllt werden. Auch die Forderungen des bayerischen Umstellungsprogrammes auf artgerechte Tierhaltung (ByPaT) sind durch den Einbau eines Abkalbebereiches abgedeckt.

Soll diese Grundrissvariante nach der EU-Verordnung für den ökologischen Landbau ausgerichtet werden, dann muss die Außenfläche auf 4,50 m² pro Kuh erweitert werden (*Abbildung 9*). In baulicher Konsequenz heißt dies, dass die Fressplatztiefe von 3,50 auf 4,10 m zu vergrößern ist. Diese Außenfläche darf nur teilüberdacht sein und durch den Einbau eines Abkalbebereiches können alle Forderungen erfüllt werden.

3.3 Zweihäusige Liegeboxenlaufställe

Es gab schon immer Landwirte, die sich über bessere Haltungsbedingungen ihrer Tiere Gedanken machten. Aus diesen Überlegungen heraus wurden auch zweihäusige Stallanlagen entwickelt und gebaut, wie dies auf *Abbildung 10* zu sehen ist. Zwischen den Gebäuden kann in beliebiger Breite ein windgeschützter Laufhof angeordnet werden, den die Kühe gerne aufsuchen, zumal wenn dort

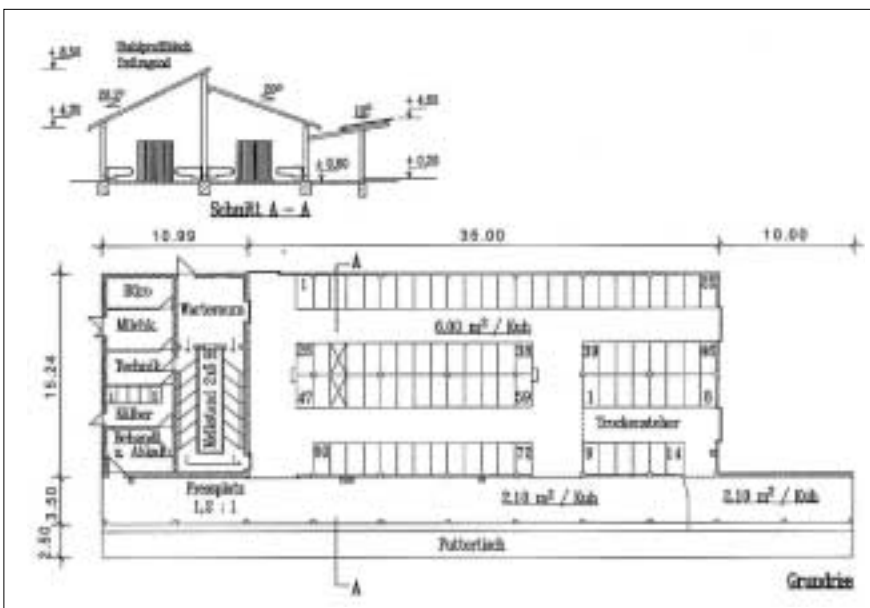


Abbildung 6: Vierreihiger Liegeboxenlaufstall mit Außenfütterung, Tier-Fressplatz-Verhältnis erweitert auf 1,2 : 1

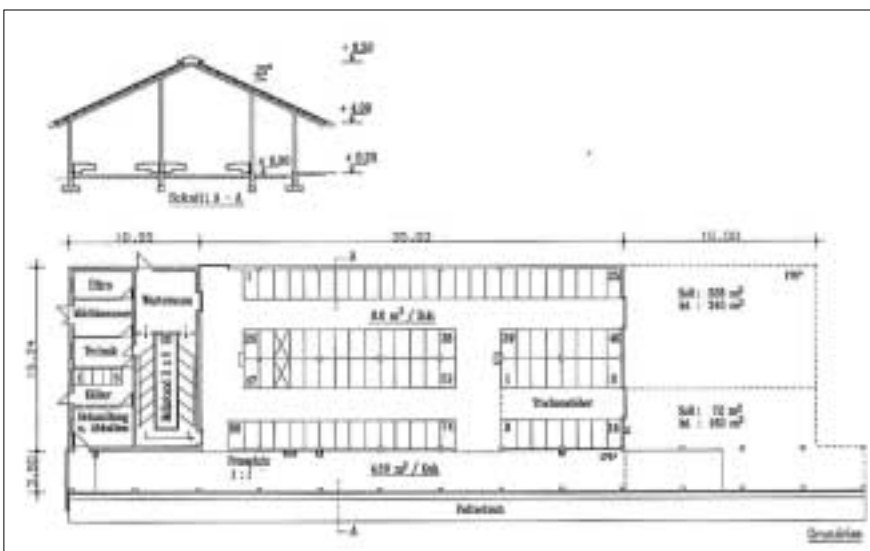


Abbildung 7: Vierreihiger Liegeboxenlaufstall mit Außenfütterung, Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1, Außenfläche 4,50 m² pro Kuh (ÖKO)

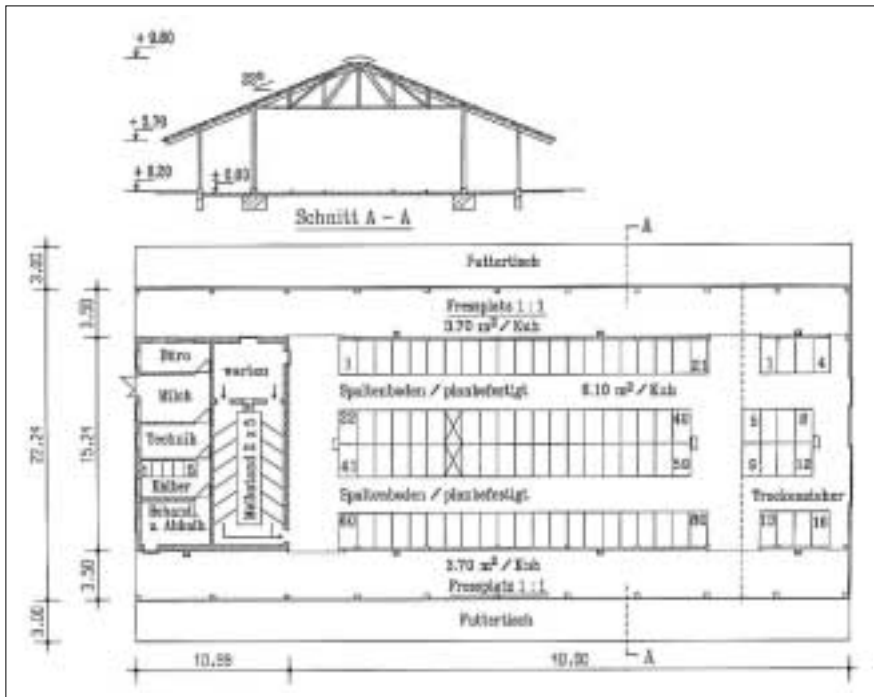


Abbildung 8: Vierreihiger Liegeboxenlaufstall mit zweiseitiger Außenfütterung, Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1, Außenfläche 3,70 m² pro Kuh

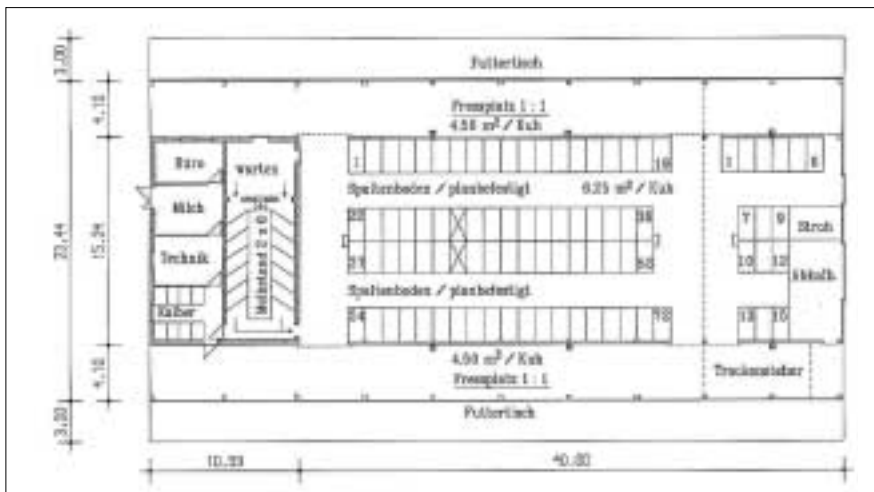


Abbildung 9: Vierreihiger Liegeboxenlaufstall mit zweiseitiger Außenfütterung, Tier-Fressplatz-Verhältnis erweitert auf 1 : 1, Außenfläche 4,50 m² pro Kuh

überdachte Außenliegeboxen angeordnet sind. Über den Laufhof erreichen sie auch den Futtertisch, der bei vierreihiger Liegeboxenanordnung nur eingeschränkte Fressplätze bietet. Auch das Jungvieh, das im „Futtertischgebäude“ auf der gegenüberliegenden Seite untergebracht ist, kann dort sehr gut gehalten werden, wenn es über Außentüren einen zusätzlichen Laufhof oder gar eine Weide erreichen kann. Außerdem lassen sich zwei „kleinere“ Gebäude besser in die Landschaft oder die Umgebung einfügen als ein großes.

Die Forderung nach einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 bzw. 1,2 : 1

kann mit diesem kompakten Vierreihiger nicht erfüllt werden. Die Reduzierung auf drei Liegeboxenreihen bei ähnlicher Kuhzahl verlängert das Gebäude und ermöglicht so die geforderte Anzahl an Fressplätzen. Wie auf *Abbildung 11* zu erkennen ist, ergibt sich bei 7,20 m Laufhofbreite, die variabel ist, eine Außenfläche von 4,50 m² pro Kuh. Auch die Stallfläche ist mit 7,14 m² reichlich bemessen und die Maße entsprechen sogar den Forderungen der EU-Ökoverordnung. Der verlängerte Futtertisch erlaubt eine Aufstockung des Jungviehbestandes auf 69 Tiere, die in einreihiger Liegeboxenanordnung untergebracht sind.

Soll auch das Jungvieh nach der Verordnung des ökologischen Landbaues untergebracht werden, dann muss der Jungviehbereich erweitert und die noch zusätzlich notwendige Außenfläche von 1,90 bis 3,70 m²/Tier bereitgestellt werden. Da auch hier die zur Verfügung stehende Fressplatzlänge die Tierzahl bestimmt, kann bei zweireihiger Liegeboxenanordnung die mögliche Tierzahl fast voll ausgeschöpft werden. *Abbildung 12* zeigt die Grundrissvariante, die die Aufstallung von 112 Tieren ermöglicht und über Quergänge den Zugang zum Futtertisch und zum zusätzlichen Auslauf freigibt. Wenn die notwendige Außenfläche mit dem Fressplatz zusammengelegt würde, dann müsste dieser statt 3,20 m 5,80 m breit sein und dürfte nur teilweise überdacht sein.

4. Schlussfolgerungen

Will ein Landwirt einen Milchviehstall bauen und dafür Förderungsprogramme in Anspruch nehmen oder will er entsprechende gesetzliche Verordnungen erfüllen, dann sind von Seiten des Bauherrn klare Entscheidungen zu treffen. Aufgabe des Planers ist es, unter Beachtung der Vorgaben die Flächenansprüche der Tiere nach Alter und Gewicht zu ermitteln und dazu ein Grundrisskonzept zu entwickeln, das die Förderungsbedingungen erfüllt und auch den funktionellen und bautechnischen Belangen Rechnung trägt.

Wie die Ausführung der verschiedenen Stallgrundrissvarianten zeigt, hat die Festlegung eines Tier-Fressplatz-Verhältnisses von 1 : 1 bzw. 1,2 : 1 erhebliche Auswirkungen auf die Stallgrundrisse. Diese Forderung ist aus fachlicher Sicht nicht in jedem Fall zu begründen, da bei ganzjähriger Vorratsfütterung (TMR) sich meist nur bis zu 50 % der Kühe gleichzeitig am Fressplatz aufhalten (SCHÖN 1969). Dagegen fressen bei Futtermitteln mit niedriger Trockenmasse (z.B. Grünfütter, Futterrüben) meist alle Tiere gleichzeitig.

Da Laufflächen, insbesondere Außenflächen, bei Rindern zufällig verkotet werden und diese Flächen somit Emissionen bewirken, sollten sie auf das erforderliche Mindestmaß beschränkt bleiben. Selten nutzen alle Kühe gleichzeitig den Auslauf. Der Wegfall der zunächst vor-

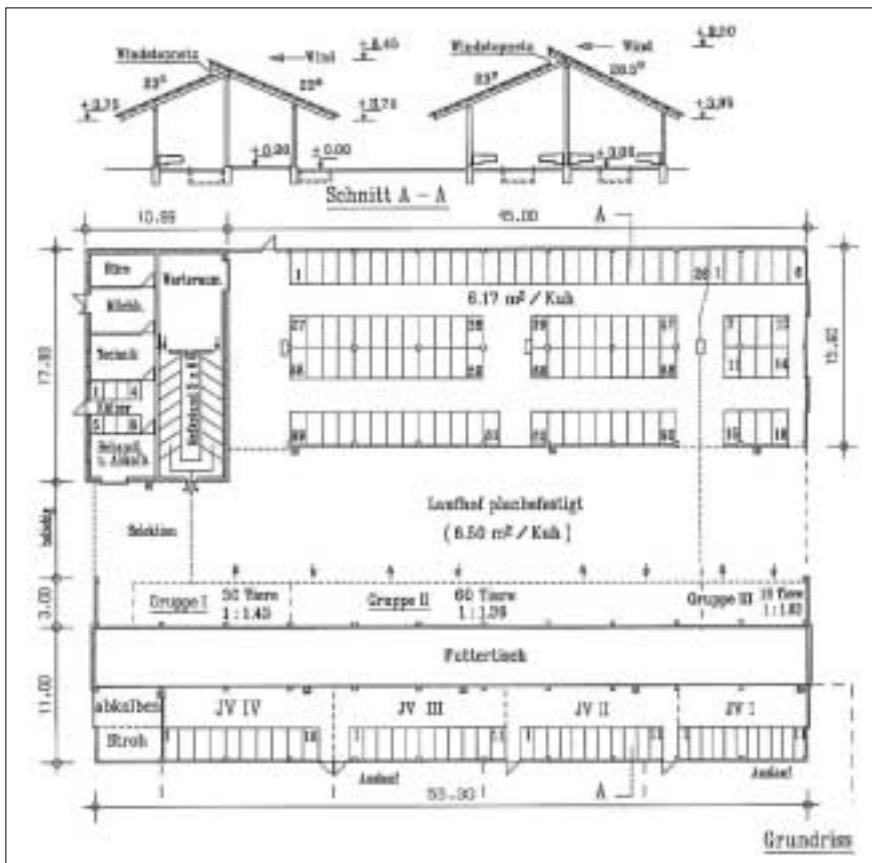


Abbildung 10: Zweihäusiger Liegeboxenlaufstall, vierreihig, eingeschränktes Tier-Fressplatz-Verhältnis, mit Jungvieh einreihig

gesehenen 2,50 m² Außenfläche/Kuh in den bayerischen Förderprogrammen war deshalb nur konsequent.

5. Zusammenfassung

Die Struktur der Milchviehhaltung wird sich in den nächsten Jahren weiterhin ganz erheblich verändern. Etwa 400.000 bis 500.000 neue Kuhplätze, ausschließlich in Laufställen müssen bis zum Jahr 2010 geschaffen werden. Hierfür sind Investitionen von 1,5 bis 2 Mrd. € notwendig. Hinzu kommt, dass ein kleiner Teil der Betriebe (ca. 5 - 10 %) eine Umstellung auf ökologischen Landbau vornehmen wird.

Diese Veränderungen und die verstärkten Anforderungen nach tiergerechten Haltungssystemen in Form von Verordnungen und Förderprogrammen verlangen eine Weiterentwicklung bisher vorhandener Stallkonzepte für den konventionellen und ökologischen Landbau.

Durch diese Vorgaben ist die Rinder-/Milchviehhaltung an Mindeststall- und Außenflächen sowie an ein Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1 : 1 bzw. 1,2 : 1 gebunden. Gezeigt werden Lösungen für

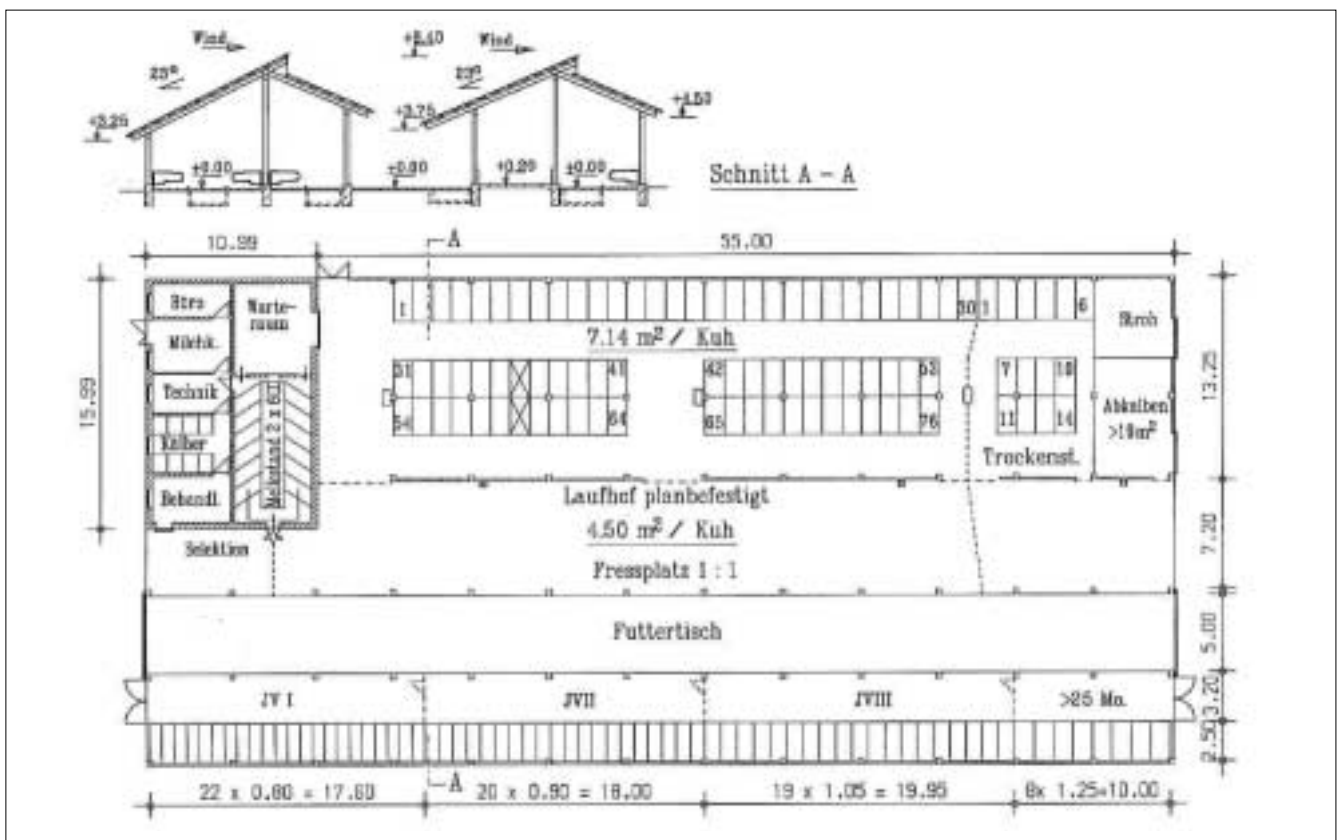


Abbildung 11: Zweihäusiger Liegeboxenlaufstall, dreireihig, Tier-Fressplatz-Verhältnis 1 : 1, Außenfläche 4,50 m² pro Kuh, mit Jungvieh einreihig

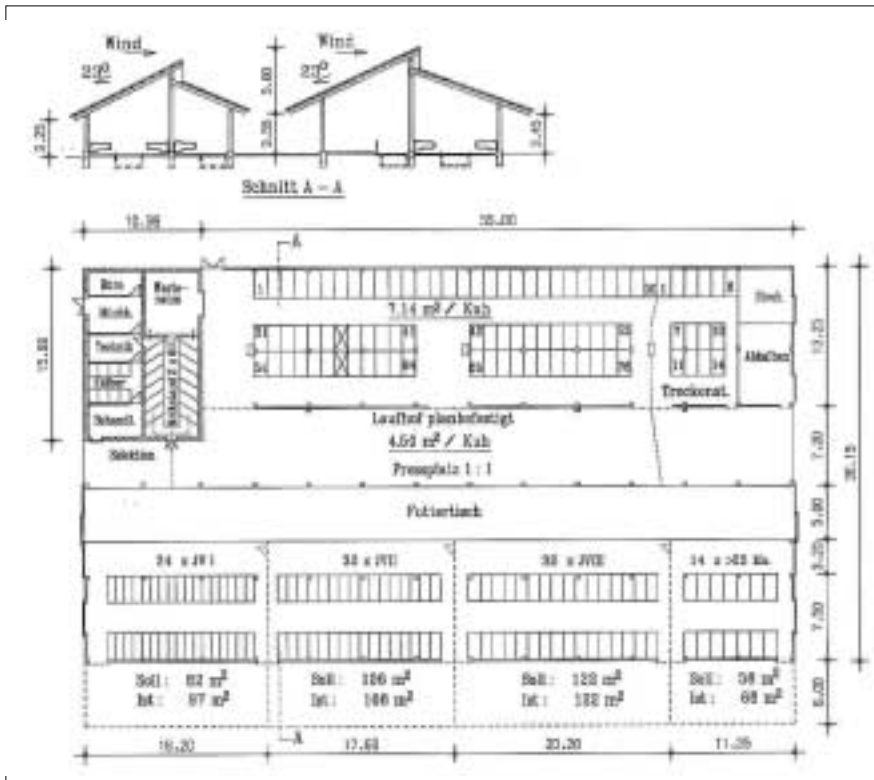


Abbildung 12: Zweihäusiger Liegeboxenlaufstall, dreireihig, Tier-Fressplatz-Verhältnis 1 : 1, Außenfläche 4,50 m² pro Kuh, mit Jungvieh zweireihig (ÖKO)

Stallgrundrisse, die die verschiedenen Anforderungen stufenweise erfüllen. Sehr deutlich wird, dass insbesondere der vierreihige Liegeboxenlaufstall nicht mehr in der bisher gewohnten Form wei-

terverfolgt werden kann. Zu hinterfragen ist allerdings, ob das geforderte Tier-Fressplatz-Verhältnis von 1:1 bzw. 1,2:1 generell vorgeschrieben werden sollte. Gleichzeitig wird deutlich, dass durch die

geforderten Bestimmungen insgesamt wesentlich mehr überbaute und versiegelte Flächen notwendig sind. Da Rinder ihren Kot nicht gezielt, sondern zufällig am Aufenthaltsort absetzen, hat dies erhebliche Auswirkungen auf die Größe der emittierenden Flächen und damit auf die stofflichen Emissionen insgesamt. Um einen Kompromiss zwischen Tier- und Umweltschutz zu finden, sollten bei steigender Tierzahl je Gruppe deshalb die Außenflächen nicht linear, sondern degressiv ansteigen.

6. Literatur

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (2000): Agrarbericht.

KAINDL, M (2001): Landwirtschaftliche Betriebe mit ökologischem Landbau 1999. – In: Schule und Beratung, H.10, Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten, S. III-1 – III-6

LANDESKURATORIUM DER ERZEUGERRINGE FÜR TIERISCHE VEREDELUNG IN BAYERN E.V. (2000): Leistungs- und Qualitätsprüfung in der Rinderzucht in Bayern 2000.

SCHÖN, H. (1969): Voraussetzungen und Möglichkeiten einer Mechanisierung der Vorratsfütterung in Rinderlaufställen. KTBL-Bericht über Landtechnik, Nr. 133

ZENTRALE MARKT- UND PREISBERICHTSTELLE FÜR ERZEUGNISSE DER LAND-, FORST- UND ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT GMBH (ZMP): Bio-Frischmilch im LEH. Öko-markt Forum, 10 (2001), H. 6, S. 1, 4-6

