

## Investitionsbedarf von Milchviehställen für horntragende Kühe

Required investment for loose housing suitable for horned dairy cows

FKZ: 11OE052

**Projektnehmer:**

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)

Bartningstraße 49, 64289 Darmstadt

Tel.: +49 6151 7001-0

Fax: +49 6151 7001-123

E-Mail: [ktbl@ktbl.de](mailto:ktbl@ktbl.de)

Internet: [www.ktbl.de](http://www.ktbl.de)

**Autoren:**

Klöble, Ulrike; Meyer, Barbara

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft.

Schlussbericht zum Projekt des  
Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.  
V. (KTBL)

im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und  
anderer Formen nachhaltiger Landwirtschaft

## **Investitionsbedarf von Milchviehställen für horntragende Kühe**

Projektnummer 2811OE052

Laufzeit 01.04.2012 – 31.12.2013

Kuratorium für Technik und  
Bauwesen in der Landwirt-  
schaft e. V. (KTBL)

Bartningstr. 49

D-64289 Darmstadt

Tel.: + 49 6151 | 7001 - 0

Fax: + 49 6151 | 7001 - 123

[www.ktbl.de](http://www.ktbl.de)

Darmstadt, 27. Mai 2014

## **Kurzfassung**

Die routinemäßige Enthornung von Milchkühen ist laut EG-Öko-Verordnungen nicht mehr ohne weiteres möglich. Daher besteht Bedarf an Stallkonzepten, die für behornete Milchkühe geeignet sind. Im vorliegenden Projekt wurde der Investitionsbedarf für Laufställe für behornete Milchkühe ermittelt. Es wurden die Baukosten für ein Zweiflächenbuchtmodell und fünf Liegeboxenlaufstallmodelle ermittelt. Letztere unterscheiden sich in den Bestandsgrößen und der Melktechnik. Der Investitionsbedarf wurde mit der für das KTBL-Programm Baukost definierten Methode erhoben, für das bereits der Investitionsbedarf für Öko-Milchviehställe für Kühe ohne Hörner berechnet wurde (KTBL 2011). Die Ergebnisse sind wichtige Eingangsgrößen für weiterführende Wirtschaftlichkeitsberechnungen. Milchviehställe für horntragende Kühe haben durchschnittlich einen etwa 30–40 % höheren Platzbedarf je Tierplatz als Ställe für hornlose Kühe.

## **Abstract**

The terms of the EC Organic Farming Directive mean that routine dehorning of dairy cows can no longer be carried out as in the past. There's therefore more requirement now for housing concepts suitable for horned dairy cows. The aim of the project was to determine required investment for loose housing in this respect. Cost calculations are determined for a cubicle house and a bedded loose housing barn design. Six planning examples are produced which differ in herd size and milking equipment. It is carried out that housing for horned dairy cows are more expensive than for dehorned ones through the requirement of more space per animal. Used for defining the required investment the KTBL "Baukost" programme has already been applied for determining investment costs in housing for organically managed dairy cattle without horns (KTBL 2011). The results represent important input factors for further viability calculations. The design of dairy cattle housing for horned cows leads to an increasing floor space requirement of in average 30 to 40 % per animal place.

## **Inhaltsverzeichnis**

- 1 Einführung
- 1.1 Gegenstand des Vorhabens
- 1.2 Ziele und Aufgabenstellung des Projekts, Bezug des Vorhabens zu den einschlägigen Zielen des BÖLN
- 1.3 Planung und Ablauf des Projekts
- 2 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde
- 3 Material und Methoden
- 4 Darstellung der Ergebnisse
- 5 Diskussion der Ergebnisse
- 6 Angaben zum voraussichtlichen Nutzen und zur Verwertbarkeit der Ergebnisse
- 7 Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen; Hinweise auf weiterführende Fragestellungen
- 8 Zusammenfassung
- 9 Literaturverzeichnis
- 10 Übersicht über alle im Berichtszeitraum vom Projektnehmer realisierten Veröffentlichungen

## **1 Einführung**

### **1.1 Gegenstand des Vorhabens**

Für die artgerechte Milchviehhaltung besteht Bedarf an Stallkonzepten, die für horntragende Kühe geeignet sind. Für diese Ställe ist mit einem höheren Investitionsbedarf zu rechnen als für die bisher üblichen Ställe, da sie höhere Anforderungen an die Abmessungen und Gebäudeeinrichtungen erfüllen müssen.

### **1.2 Ziele und Aufgabenstellung des Projekts, Bezug des Vorhabens zu den einschlägigen Zielen des BÖLN**

Ziel des Vorhabens ist es, Stallmodelle zu definieren, die den Anforderungen der horntragenden Milchkühe genügen. Für diese Modelle soll der Investitionsbedarf ermittelt und mit dem Bedarf für die herkömmlichen Öko-Milchviehställe verglichen werden. Dadurch sollen die Mehrkosten für die Anpassung an aktuelle Rahmenbedingungen ermittelt und Eingangsgrößen für weitere Berechnungen wie z.B. Leistungs-Kostenrechnungen bereitgestellt werden.

Die Ergebnisse werden unter [www.oekolandbau.de](http://www.oekolandbau.de), [www.orgprints.org](http://www.orgprints.org) und in der KTBL-Online-Anwendung „Baukost“ veröffentlicht. In dieser Anwendung können sie online von Interessierten für eigene Berechnungen genutzt werden. Darüber hinaus werden sie in zukünftigen KTBL-Veröffentlichungen verbreitet werden.

Das Vorhaben knüpft an das Ziel des BMELV (2011) an, Wissens- und Erfahrungslücken für nachhaltige Wirtschaftsformen zu schließen und damit die Wettbewerbsfähigkeit von der Erzeugung über die Verarbeitung bis zur Vermarktung landwirtschaftlicher Produkte nachhaltig zu stärken. Ebenso werden die Ziele des BMELV (2010), die unter Punkt 3.4.2: „Aktualisierung und Erweiterung der Datensammlungen für Planung und Controlling zu allen wichtigen Betriebszweigen und Produktionsverfahren im ökologischen Landbau“ genannt werden, berücksichtigt.

### **1.3 Planung und Ablauf des Projekts**

#### **Abstimmung mit Experten**

Am 04.07.2012 hat eine Expertenrunde über die Konsequenzen für den Stallbau beraten, wenn behornete Tiere gehalten werden sollen: Worauf ist bei der Zuordnung der Funktionsbereiche zu achten, welche Abmessungen sind empfehlenswert und wie muss die Stalleinrichtung beschaffen sein? Ergebnisse waren die Festlegung von Stallmodellen, die im Rahmen des Projektes entwickelt wurden, und Vereinbarungen zu den Details wie Anforderungen an Liege- und Fressbereich beim Liegeboxenlaufstall und in der Zweiflächenbucht, an den Melk- und Sonderbereich, an die Stalleinrichtung und an die Einrichtungen für die leistungsbezogene Fütterung. Es wurde vereinbart, auf den Tretniststall zu verzichten und stattdessen eine Zweiflächenbucht zu planen, da diese einfacher zu entmisten ist und in der Praxis eine größere Verbreitung hat. Teilnehmer der Expertenrunde waren Uwe Eilers, Landwirtschaftliches Zentrum Aulendorf (LAZBW), Prof. Dr. Ute Knierim, Universität Kassel, Christoph Metz, Demeter Erzeugerring Bayern, Dr. Claudia Schneider, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FibL), Anne Verhoeven, Haus Riswick, Dr. Otto Volling, Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen und Johannes Zahner, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Vom KTBL nahmen Dr. Ulrike Klöble und Barbara Meyer teil.

## **Planung der Stallmodelle**

Auf Basis dieser Abstimmung hat die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) die ausgewählten Stallmodelle geplant. Die Planung wurde anhand von Bauzeichnungen mit den Mitgliedern der Expertenrunde abgestimmt. Auf Basis der abgestimmten Stallmodelle wurden Mengen und Kosten sowie die Planungskennzahlen (Bruttogrundfläche, Bruttorauminhalt, Nutzflächen usw.) ermittelt. Die Stallmodelle wurden anhand von Bauzeichnungen der Grundrisse und Schnitte zeichnerisch dargestellt.

## **2 Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde**

Das Enthornen gehört aktuell in der Milchviehhaltung zu den Standardmaßnahmen, um vor allem im Laufstall Mensch und Tier vor Verletzungen zu schützen. Die meisten Milchkühe werden in Liegeboxenlaufställen gehalten, die auf die Haltung hornloser Tiere ausgelegt sind.

Seit dem 01.01.2009 gibt es mit Artikel 18 (Umgang mit Tieren) der Durchführungsbestimmungen zur Verordnung der (EG) Nr. 889/2008 neue Detailregeln, die u.a. das Enthornen von Rindern in der ökologischen Tierhaltung betreffen. Demnach ist das routinemäßige Enthornen nicht mehr möglich. Diese neue Vorschrift lässt sich nicht ohne weiteres umsetzen, da auch in der ökologischen Milchviehhaltung die Tiere häufig in den üblichen Liegeboxenlaufställen gehalten werden.

In der Vergangenheit war die Haltung behornter Milchkühe vor allem in der Anbindehaltung anzutreffen, die nach den EG-Öko-Verordnungen ab 2013 nur noch in kleinen Beständen bis zu 30 Tieren möglich ist. Die Richtlinien der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise schließen das routinemäßige Enthornen aus. Diese Vorschrift wird durch einen Milchpreis für Demetermilch honoriert, der über dem üblichen Preis für ökologisch erzeugte Milch liegt.

Erfahrungen von Praktikern und Ergebnisse verschiedener Untersuchungen zeigen, dass das Verletzungsrisiko sinkt, wenn das Stallgebäude, die baulichen Einrichtungen und vor allem das Management an die Belange der horntragenden Tiere angepasst sind (Schneider (2011), Verhoeven und Hauswald (2011), Eilers, Holzapfel und Mainiero (2009), Waiblinger und Menke (2002)). Dabei wird auch der Einfluss von Weidegang und Laufhof deutlich.

Zur baulichen Gestaltung von Milchviehställen für behornnte Tiere liegen unterschiedliche Empfehlungen vor, wie in der Übersichtsarbeit von Morgenstern (2009) gezeigt wird. Dies betrifft nicht nur die Abmessungen der Gänge, Fressplätze und Liegeboxen, sondern auch die bauliche Gestaltung als Liegeboxenlaufstall oder Tretmiststall und weiterer Baudetails.

Im Rahmen des BÖL-Projekts 06OE105: „Datensammlung Ökologischer Landbau“ (KTBL 2011) wurde der Investitionsbedarf für 13 Milchviehstallmodelle ermittelt. Dabei wurden die Belange horntragender Kühe nicht berücksichtigt, da zum Zeitpunkt, als die Planungsbeispiele mit Experten des Ökolandbaus abgestimmt wurden, diese Thematik noch nicht aktuell war. 2011 wurde von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft im Rahmen des KTBL-Bund-Länder-Arbeitsprogramms „Kalkulationsunterlagen“ ein Projekt bearbeitet, in dem aktuelle Daten für den Investitionsbedarf von Milchviehställen ermittelt wurden. An diese beiden Projekte soll mit dem geplanten Vorhaben angeknüpft werden.

## **3 Material und Methoden**

Ausgehend von den in Schneider (2011) dargestellten Empfehlungen zur Dimensionierung und Gestaltung von Laufställen für horntragende Milchkühe wurden die Abmessungen und die Stalleinrichtungen für die Stallmodelle mit einer Expertengruppe festgelegt. Die Experten stammen aus Wissenschaft, Beratung und Praxis.

Auf Basis der Empfehlungen der Expertengruppe wurden dem Stand der Technik entsprechende Stallmodelle in Anlehnung an vergleichbare ausgeführte Objekte aus der Praxis entwickelt und mit Zeichnungen (Schnitt und Grundrisse), Baubeschreibungen und Planungskennzahlen dokumentiert. Die Baukosten für die Stallmodelle wurden nach der Gliederung der DIN 276 „Kosten im Hochbau“ mit der in der KTBL-Baukostendatenbank enthaltenen Erweiterung für die Landwirtschaft und der Kostenblockmethode erfasst. Dabei wurden die Kostengruppen 300 Bauwerk – Baukonstruktionen, 400 Bauwerk - Technische Anlagen und 500 Außenanlagen betrachtet.

Zur Ermittlung des Investitionsbedarfs im Rahmen dieses Projekts wurden insgesamt sechs Modelle mit Bestandsgrößen von 42 bis 193 Tierplätzen und mit unterschiedlichen Melktechniken untersucht. Bei der Auslegung der Melktechnik wurde eine mögliche Aufstockung der Bestände berücksichtigt. Alle Modelle wurden nach den Vorgaben der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 (EG-Öko-VO) ausgeführt. Des Weiteren wurden bei allen Modellen die besonderen Haltungsansprüche von horntragenden Milchkühen berücksichtigt. Dazu zählen unter anderem die Vermeidung von Sackgassen, Schaffung von Ausweichmöglichkeiten und strukturierten Rückzugsmöglichkeiten, ein großzügiges Tier-/Fressplatz-Verhältnis sowie ein erhöhtes Flächenangebot.

#### 4 Darstellung der Ergebnisse

Als erstes Ergebnis werden im Folgenden zunächst die Festlegungen der Expertenrunde beschrieben. Die sechs Stallmodelle, die von der LfL auf Basis dieser Festlegungen entwickelt wurden, werden als Zeichnung und mit einer Erläuterung dokumentiert.

##### Festlegungen der Expertenrunde

Die ausgewählten Stallmodelle berücksichtigen unterschiedliche Bestandsgrößen, Aufstallungssysteme und Melkstände. Ursprünglich war geplant, als Alternative zum Liegeboxenlaufstall einen Tretmiststall zu planen. Da die befragten Experten die Zweiflächenbucht für geeigneter als den Tretmiststall einschätzten, wurde diese in die Planungsmodelle einbezogen (**Tabelle 1**).

Tab. 1: Auswahl der Stallmodelle

Modell	Tierplätze	Aufstallung		Melkstand
1	45	Zweiflächenbucht		2x3 Auto-Tandem
2	42	Liegeboxen	1x2-reihig	2x3 Auto-Tandem
3	67	Liegeboxen	1x2-reihig	AMS <sup>1)</sup> mit freiem Kuhverkehr
4	69	Liegeboxen	1x2-reihig	2x4 Auto-Tandem
5	111	Liegeboxen	2x2-reihig	2x4 Auto-Tandem
6	193	Liegeboxen	2x2-reihig	24er Innenmelker-Karussell

<sup>1)</sup> AMS: Automatisches Melksystem

Milchviehställe für behornete Kühe haben einen höheren Flächenbedarf als Ställe für hornlose Kühe (**Tabelle 2**). Dies gilt besonders im Hinblick auf

- das Tier-/Fressplatz-Verhältnis mit 1:1,1 (10 % Reserve, maximal 1:1)
- die Anzahl der Liegeboxen (ca. 10 % überzählige Plätze)

- die Abmessungen der Liegeboxen mit einem Austritt nach vorne über einen Boxengang
- den Wartebereich vor dem Melkstand (2,5 m<sup>2</sup>/Tierplatz)

Bei der Planung des Grundriss-Layouts ist es besonders wichtig, Ausweichmöglichkeiten zur Vermeidung von Auseinandersetzungen einzuplanen, z.B. keine Sackgassen und eine übersichtliche Gestaltung der Funktionsbereiche.

Tab. 2: Anforderungen für die Planung der Stallmodelle

Anforderungen an Ställe für behornete Kühe	Anforderungen an Ställe für hornlose Kühe <sup>1)</sup>
<b>Liege- und Fressbereich beim Liegeboxenlaufstall</b>	
zweireihiges Aufstallungssystem mit Laufgangbreiten von 3,50 m und Fressgangbreiten von 4,70 m (einschließlich Auftritt mit b = 1,70 m)	zwei- bzw. dreireihiges Aufstallungssystem mit Laufgangbreiten von 2,50 m und Fressgangbreiten von 3,30–3,80 m
10% überzählige Liege- und Fressplätze	keine Reserven für Liege- oder Fressplätze
Liegeboxen: l = 3,00 m mit vorderem Boxenausgang	Liegeboxen: l = 2,70–2,90 m, kein Boxenausgang nach vorne
Durchgänge nach maximal 15 Liegeboxen: mit Tränke und an den Stallenden 3 Liegeboxenbreiten (bei einem Achsmaß von 1,25 m: 3,75 m), sonst 1 Liegeboxenbreite (1,25 m)	Durchgänge nach maximal 15 Liegeboxen
Trockensteher mit Sichtkontakt zur Herde, keine Sackgassen	dito
Laufhof: 4,5 m <sup>2</sup> /TP <sup>2)</sup> (EG-ökokonform)	Laufhof: 4,5 m <sup>2</sup> /TP (EG-ökokonform)
Bullenbucht mit 10 m <sup>2</sup> Liegefläche und 30 m <sup>2</sup> Auslauf <sup>3)</sup>	–
<b>Anforderungen an Liege- und Fressbereich bei der Zweiflächenbucht</b>	
Liegefläche 8 m <sup>2</sup> /TP	–
Fressgang 4,70 m	–
Separationsmöglichkeit	–
Tiefe 2 x 30 cm mit zwei Stufen	–
<b>Anforderungen an den Melk- und Sonderbereich</b>	
Wartebereich mit 2,5 m <sup>2</sup> /Kuh (größte Gruppe), auch als Laufhof nutzbar	Wartebereich mit 1,6 m <sup>2</sup> /Kuh (größte Gruppe)



Melkstandsysteme: AMS mit freiem Kuhverkehr, Fischgrät-Melkstand ungeeignet  Auto-Tandem (2x3 für ca. 40 TP, 2x4 für ca. 75 und 120 TP), 24er Innenmelker-Karussell (für 220 TP)	Melkstandsysteme: AMS mit freiem Kuhverkehr, Fischgrät-Melkstand (2x8 für 70 TP, und 120 TP), 24er Innenmelker-Karussell (für 220 TP)
Strohbereich: Einzelabkalbebuchten mit 10 m <sup>2</sup> /TP, Krankenbuchten, Frischlaktierende (im Sonderbereich bei ca. 200 TP)	Strohbereich: Einzelabkalbebuchten mit 10 m <sup>2</sup> /TP, Krankenbuchten, Frischlaktierende (im Sonderbereich bei ca. 200 TP)
Selektions- und Behandlungsbereich: keine Sackgassen	dito
<b>Anforderungen an die Stalleinrichtung</b>	
bei Beständen <100 TP: Selbstfangfressgitter bei Beständen >100 TP: Nackenriegel	Selbstfangfressgitter
Fressplatzbreite 85 cm	Fressplatzbreite 75 cm
Liegeboxen als Tiefboxen	Liegeboxen als Hochboxen
Einzelplatz-Ventiltrogtränken in den Übergängen, mind. 2 Tränken pro Gruppe, 1 Tränke pro 15 Tiere, 1 Tränke im Auslauf	Trogtränken

<sup>1)</sup> Die Anforderungen beziehen sich auf die Vergleichsmodelle für hornlose Kühe.

<sup>2)</sup> TP: Tierplatz

<sup>3)</sup> Nur bei den Modellen für behornete Kühe wurde jeweils eine Bullenbucht in der Liegehalle eingeplant, bei den Vergleichsmodellen für hornlose nicht.

### Grundsätze für die Planung für behornete Milchkühe

Die Laufgänge in der Liegehalle betragen bei allen Modellen 3,50 m, die Fressgänge haben eine Breite von mindestens 4,70 m, inklusive eines 1,70 m tiefen Antritts zum Futtertisch. Die Laufflächen sind als Betonoberflächen ohne Gummiauflage ausgeführt. Die Liegeboxen haben ein Maß von 1,25 x 3,00 m und sind als Tiefboxen mit einer Fluchtmöglichkeit nach vorne ausgeführt. Es werden 10 % mehr Fressplätze als Tierplätze eingeplant, somit wird ein Tier-/Fressplatz-Verhältnis von 1:1,1 erreicht. Außerdem werden auch mindestens 10% mehr Liegeboxen vorgesehen. Bis zu einer Bestandsgröße von 69 Tierplätzen ist in den Liegehallen ein Fressfanggitter, bei größeren Beständen ein Nackenriegel eingeplant. Die Fressplatzbreite beträgt jeweils 85 cm, d.h. pro Achsfeld des Stützenrasters sind max. 7 Fressplätze vorhanden.

Darüber hinaus sind Sonderbereiche wie Abkalbe- und Krankenbuchten vorgesehen, die in allen Fällen als Flachstreubuchten ausgeführt und mit einem Fressfanggitter ausgestattet sind. Hierbei wurde eine Fläche von 10 m<sup>2</sup> je Tier vorgesehen. Um die Stallhygiene zu verbessern, ist der Krankenbereich durch eine Wand räumlich von den anderen Sonderbereichen getrennt. Alle Flachstreuställe haben einen Wasserablauf, um anfallendes Reinigungswasser ableiten zu können.

Für alle Tiere stehen ausreichend Tränkemöglichkeiten zur Verfügung, d.h. eine Tränkestelle je 15 Tiere, die als Einzelplatz-Ventiltrogtränken ausgeführt sind.

Um bei Umgruppierungen Rangordnungskämpfe auf ein Minimum zu reduzieren, wurden alle Gruppen mit Sichtkontakt angeordnet. Nur das Abkalben wurde nicht diesem Grundsatz unterstellt, da sich die Tiere während des Kalbens von der Herde trennen. Bei den Modellen 5 und 6 wurde gänzlich auf eine Gruppentrennung verzichtet. Um hier eine leistungsgerechte Fütterung zu gewährleisten, erreichen die Tiere den tierindividuell zugeordneten Fressbereich über selektiv gesteuerte Tore.

Die Modelle wurden nach den Vorgaben der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 (EG-Öko-VO) entwickelt. Das Flächenangebot für Stall- und Auslauffläche je Tier entspricht den Mindestanforderungen bzw. übersteigt diese in der Regel.

### **Bauliche Ausführung von Liegehalle und Sonderbereich**

Das Tragwerk der Liegehallen wurde als Stützenkonstruktion aus Vollholz geplant. Die Traufhöhen betragen mindestens 5 m, wobei die Traufseiten mit einem beweglichen Curtain verschlossen werden können. An den Holzverschalteten Giebelseiten sind Schiebetore zum Einfahren in den Stall angeordnet. Bei allen Satteldachvarianten wurde ein Licht- und Lüftungsfirst eingeplant. Das Dach hat eine Neigung von 15° bzw. 7° und ist mit Wellfaserzementplatten ohne Unterdach ausgeführt.

Grundsätzlich sind alle Modelle für eine Bestandsaufstockung vorgesehen: über eine Erweiterung über den Futtertisch, eine Verlängerung der Liegehalle oder eine Spiegelung der Liegehalle über das separate Melkhaus. Die Sonderbereiche sind ebenfalls erweiterungsfähig.

### **Bauliche und technische Ausführung der Melkhäuser**

Der Melkstand- und Technikbereich ist als geschlossene Hülle mit Ziegelwänden und wärmeisoliertem Dach ausgeführt.

Die technische Ausstattung der Melkstände ist den jeweiligen Herdengrößen angepasst. Der Wartebereich ist mit 2,50 m<sup>2</sup> je Tier ausgelegt, wobei jeweils die größte Gruppe plus die Hälfte der Melkstandgröße Platz findet. Für einige Melkstände ist dabei bereits eine Bestandsaufstockung eingeplant.

Im Rücktrieb befindet sich, soweit technisch umsetzbar ein Selektionstor, die die Tiere weitgehend automatisch in ihre jeweiligen Gruppen zurückführt. Zusätzlich ist, soweit möglich, ein Selektionsbereich vorgesehen, um Tiere für Behandlungen vorübergehend von der Herde separieren zu können.

Für das Volumen des Milchlagers wurde eine Durchschnittsleistung von 8.000 kg Milch je Kuh und Jahr und eine zweitägige Milchabholung angenommen. Entsprechend des Erweiterungsgedankens ist meist auch der Tankraum für eine mögliche Aufstockung der Bestände ausgelegt.

### **Lagervolumen für Gülle und Festmist**

Die Volumenberechnungen für Gülle- und Festmistlager wurden anhand des KTBL-Wirtschaftsdünger-Rechners ermittelt (KTBL, 2011). Hierbei wurde eine Lagerdauer von sechs Monaten nach Düngerverordnung vorausgesetzt.

### Investitionsbedarf und jährliche Gebäudekosten

Die Angaben zum Investitionsbedarf basieren auf Unternehmerpreisen, d.h. es wurden keine Eigenleistungen angesetzt. Die angegebenen Preise sind ohne Mehrwertsteuer ausgewiesen und wurden mit dem Preisstand von 2013 erhoben.

Neben dem Investitionsbedarf werden auch die jährlichen Gebäudekosten angegeben (**Tabelle 3**). Diese fixen Kosten setzen sich aus der zeitabhängigen Abschreibung, den Zinskosten und den Kosten für die Wartung zusammen. Der Zinssatz beträgt 4 %.

Für die Abschreibung wurden die Bauteile in langfristig, mittelfristig, und kurzfristig nutzbare unterteilt und es wurde jeweils eine Nutzungsdauer von 30, 15 und 10 Jahren angesetzt.

Für Wartungs- und Unterhaltskosten wurde ein Reparaturansatz für langfristig, mittelfristig und kurzfristig nutzbare Bauteile von 1, 2 bzw. 3 % angenommen. Kosten für Versicherungen wurden mit einem Satz von 0,2 % eingerechnet.

Tab. 3: Investitionsbedarf und jährliche Gebäudekosten der Modelle für behornete Milchkühe

Stallmodell	Haltungsverfahren	TP <sup>1)</sup>	Investitionsbedarf		Jährliche Gebäudekosten		
			insgesamt		insgesamt		davon Zinsansatz €/TP · a
			€	€/TP	€/a	€/TP · a	
1b	Zweiflächenbucht	45	627.023	13934	58.051	1291	279
2b	Liegeboxen, 2x3 AT <sup>2)</sup>	42	606.687	14445	56.520	1346	289
3b	Liegeboxen, AMS <sup>3)</sup>	67	825.827	12326	77.881	1164	247
4b	Liegeboxen, 2x4 AT	69	862.942	12506	80.277	1163	250
5b	Liegeboxen, 2x4 AT	111	1.075.532	9689	99.433	896	194
6b	Liegeboxen, 24er-Melkkarussell	193	1.835.088	9508	171.614	889	190

<sup>1)</sup> TP: Tierplatz

<sup>2)</sup> AT: Auto-Tandem

<sup>3)</sup> AMS: Automatisches Melksystem

### Vergleich mit den Stallmodellen für hornlose Kühe

Im Rahmen des KTBL-Arbeitsprogramms Kalkulationsunterlagen wurden Planungsdaten von Milchviehställen für hornlose Kühe erhoben, die EG-ökokonform sind (KTBL 2011). Die Modelle 7e, 8e, 9e und 10e (e: hornlos) wurden mit den Modellen 3b, 4b, 5b und 6b (b: behornt) verglichen (**Tabelle 4 und 5**). Für die Modelle 1b und 2b liegen keine Vergleichsmodelle vor.

### Vergleich der Flächen

Für den Vergleich des Modell 3b wurde das Modell 7e modifiziert. Statt des Weidegangs wurde ein Auslauf wie bei Modell 3b in das Gebäude integriert. Die zusätzlichen Kosten für den Betonboden im Auslauf werden nahezu durch Einsparungen in der Dachkonstruktion (Entfall des Licht- und Lüftungsfirsts) kompensiert. Bei beiden Modellen wird ein automatisches Melksystem (AMS) eingesetzt; das Modell für behornete Kühe hat eine

geringere Besatzdichte und enthält Flächenreserven bei Fress- und Liegeplätzen, die Liegeboxen und Laufgänge sind größer dimensioniert.

Tab. 4: Vergleich des Flächenbedarfs für Modelle für behornete mit Modellen für hornlose Kühe

Modell.Nr	Tierplätze	BGF <sup>1)</sup>		Mehrbedarf für behornete Kühe
		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> /TP	%
1b	45	1.659	36,9	k.A.
2b	42	1.501	35,7	k.A.
3b	67	2.010	30,0	24%
7e	79	1.918	24,3	
4b	69	2.533	36,7	29%
8e	74	2.110	28,5	
5b	111	3.463	31,2	43%
9e	129	2.812	21,8	
6b	193	5.756	29,8	39%
10e	221	4.733	21,4	

<sup>1)</sup> BGF: Die Bruttogrundfläche ist die Summe der Grundrissebenen eines Bauwerks

Je Tierplatz wird für behornete Kühe bei Bestandsgrößen unter 100 TP 25–30 % mehr Fläche beansprucht. Bei den Modellen über 100 TP (Modell 5 und 6) liegt der Mehrbedarf um 40 % höher. Gründe für den zusätzlichen Platzbedarf sind u.a. die großzügigen Fressbereiche. Hinzu kommen die größer bemessenen Laufgänge und Liegeboxen, die eingepflanzten Reserveflächen, der Wartebereich, der gleichzeitig als Laufhof genutzt werden kann, und die Bullenbucht (ca. 3–4% der Liegehallenfläche). Der höhere Flächenbedarf wird gleichzeitig auf eine geringere Besatzdichte umgelegt.

Dies zeigt sich am Beispiel der Liegehalle: Im Vergleich zu den Modellen für hornlose Kühe resultieren die breiteren Lauf- und Fressgänge, die breiteren Liegeboxen insgesamt zu einer größeren Breite der Liegehalle, ohne dass sich die Anzahl der Liegeboxen erhöht. Für Fress- und Liegeplätze sind min. 10 % Reserveflächen vorgesehen, d.h. der größere Flächenansatz wird auf eine geringere Tierzahl bezogen.

## Vergleich des Investitionsbedarfs

Tab. 5: Vergleich des Investitionsbedarf für Modelle für behornnte mit Modellen für hornlose Kühe

Stallmodell	Haltungsverfahren	TP <sup>1)</sup>	Investitionsbedarf			Jährliche Gebäudekosten		Mehrbedarf
			gesamt	€/TP	%	gesamt		
			€	€/TP	%	€/a	€/TP · a	%
1b	Zweiflächenbucht	45	627.023	13934	k.A.	58.051	1291	k.A.
2b	Liegeboxen, 2x3 AT <sup>2)</sup>	42	606.687	14445	k.A.	56.520	1346	k.A.
3b	Liegeboxen, AMS <sup>2)</sup>	67	825.827	12326	21 %	77.881	1164	19 %
7e	Liegeboxen, AMS	79	807.529	10222		76.953	973	
4b	Liegeboxen, 2x4 AT <sup>3)</sup>	69	862.942	12506	1 %	80.277	1163	-1 %
8e	Liegeboxen, 2x8 FGM	74	918.695	12415		87.325	1180	
5b	Liegeboxen, 2x4 AT	111	1.075.532	9689	15 %	99.433	896	12 %
9e	Liegeboxen, 2x8 FGM	129	1.087.417	8430		102.779	797	
6b	Liegeboxen, 24er-Melkkarussell	193	1.835.088	9508	14 %	171.614	889	13 %
10e	Liegeboxen, 24er-Melkkarussell	221	1.843.497	8342		174.735	791	

<sup>1)</sup> TP: Tierplatz

<sup>2)</sup> AMS: Automatisches Melksystem

<sup>3)</sup> AT: Auto-Tandem

<sup>4)</sup> Mehrbedarf bei Ställen für behornnte Kühe je Tierplatz

Beim Vergleich des Investitionsbedarfs zeigt sich, dass bei Ställen für behornnte Kühe Mehrkosten gegenüber Ställen für hornlose Kühe zu erwarten sind (**Tabelle 5**). Beim Vergleich des Modells 3b mit 7e resultieren die höheren Baukosten allein aus dem höheren Flächenbedarf und den vorgehaltenen Reserven bei Fress- und Liegeplätzen, außerdem wurde für den Melkroboter bei Modell 3b mit 55 TP von einer geringeren Kapazität ausgegangen als bei Modell 7e mit 65 TP, da eine höhere Auslastung des AMS im Hinblick auf mögliche Stresssituationen bei den behornnten Kühen von den Experten kritisch gesehen wurde.

Bei den anderen Modellen schwanken die Unterschiede hinsichtlich des Investitionsbedarfs, da teilweise unterschiedliche Aufstallungs- und Melksysteme eingesetzt wurden. Bei den Modellen für hornlose Kühe wurde z.B. der Wartebereich mit einem Güllelager unterkellert, was höhere Investitionskosten verursacht, jedoch Einsparungen beim Arbeitszeitbedarf erwarten lässt. Bei den Ställen für behornnte Kühe sollte der Wartebereich gleichzeitig als Laufhof dienen, um eine Rückzugsmöglichkeit anzubieten. Für die mobile Entmistung ist dann mit einem höheren Arbeitszeitbedarf zu rechnen.

Dies gilt auch für den Vergleich der eingesetzten Melksysteme. Die Modelle 8e und 9e sind jeweils mit einem 2x8-Fischgräten-Melkstand ausgestattet. Da ein Fischgräten-Melkstand

sich nicht für den Einsatz bei behornten Kühen eignet, wurden Auto-Tandem-Melkstände vorgesehen. Die geringere Kapazität der 2x4-Auto-Tandem-Melkstände wird einen höheren Arbeitszeitbedarf hinsichtlich der Treibzeiten mit sich bringen.

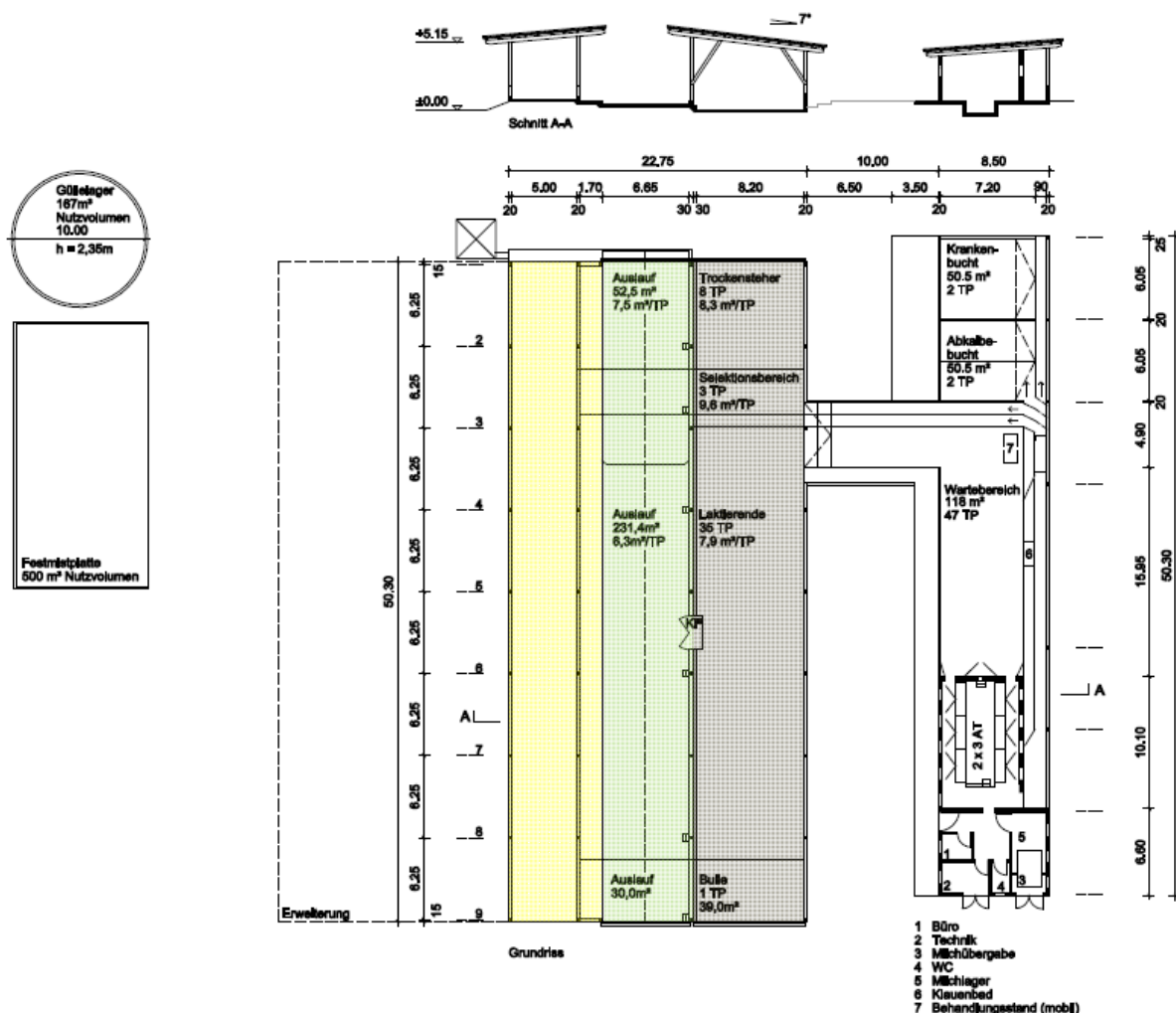
Da der jeweilige Investitionsbedarf für die Modelle für behornnte und hornlose Milchkühe auf die Gestaltung des jeweiligen Modells zurückzuführen ist, wie im Vorhergehenden erläutert, kann eine pauschale Aussage zu den Mehrkosten der Modelle für behornten Tiere nur sehr vorsichtig getroffen werden. Wird der Vergleich der Modelle 4b und 8e außer Acht gelassen, kann von einem um 10–20% höheren Investitionsbedarf für die Modelle für behornnte Milchkühe ausgegangen werden. Ein detaillierter Vergleich der Modelle wird möglich werden, wenn die ermittelten Daten für das KTBL-Programm Baukost aufbereitet sind.

## Planung der Stallmodelle

Die Stallanlagen bestehen jeweils aus Liegehalle und separaten Melk- und Sonderbereichen mit Abkalbe- und Kranknbuchten. Damit sind Gebäudeerweiterungen in allen Richtungen möglich.

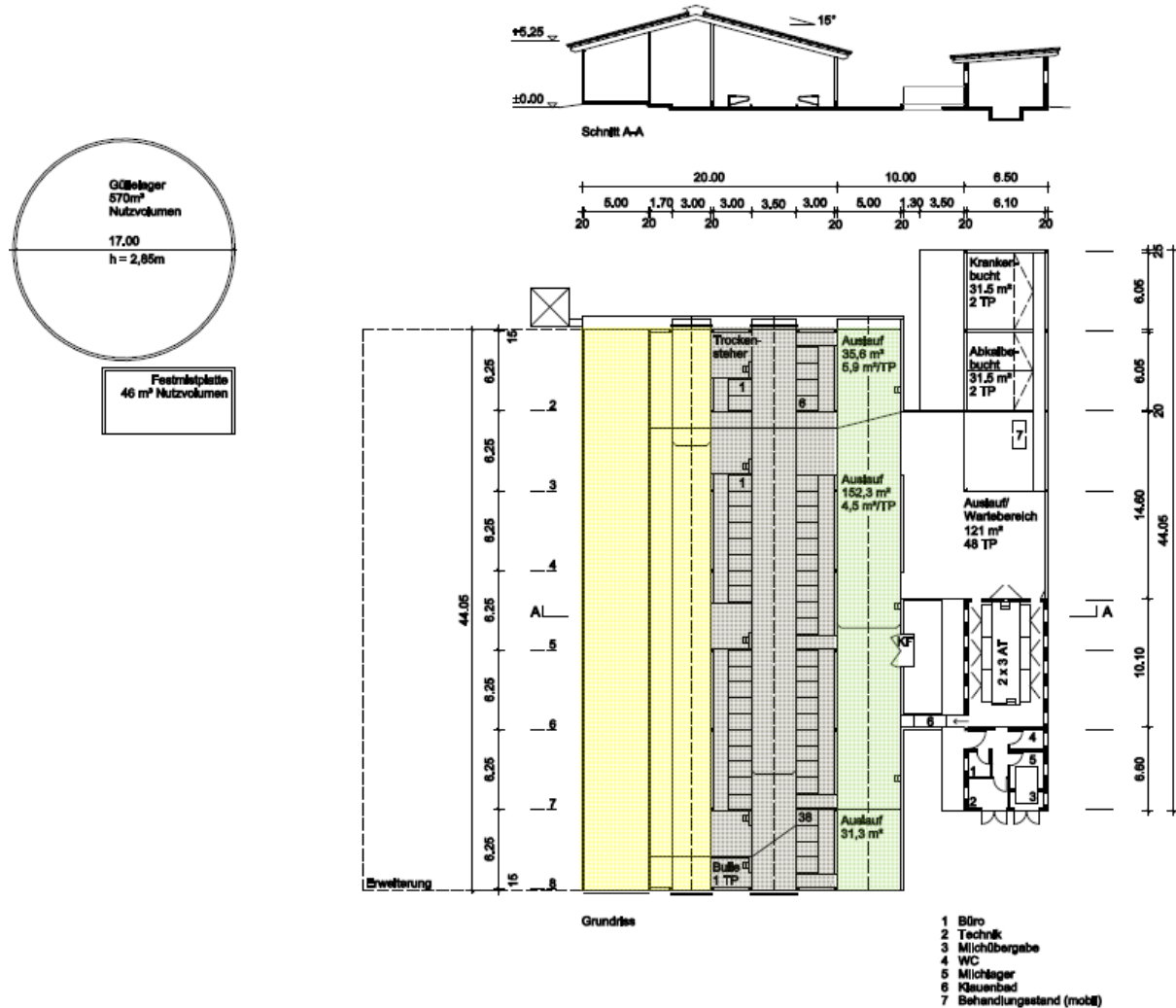
-  Liegebereich
-  Fressbereich
-  Auslauf

### Modell 1b



Das Modell 1b ist als Zweiflächenbucht für 45 Tiere geplant. Zwischen der eingestreuten Liegefläche und dem Futtertisch liegt ein nicht überdachter Auslauf als Laufhof. Vom Liegebereich führt ein Treibweg über den Wartebereich zum 2x3-Auto-Tandem-Melkstand. Im separaten Melkhaus sind außerdem Abkalbe- und Kranknbuchten vorgesehen. Der Rücktrieb erfolgt über Selektionstore in den Sonderbereich, in den Liegebereich für die laktierenden bzw. die trockengestellten Kühe oder in den Behandlungsbereich. In der Liegehalle ist eine Bullenbucht vorgesehen. Die Stallanlage ist mit einfachen Pultdachkonstruktionen überdacht.

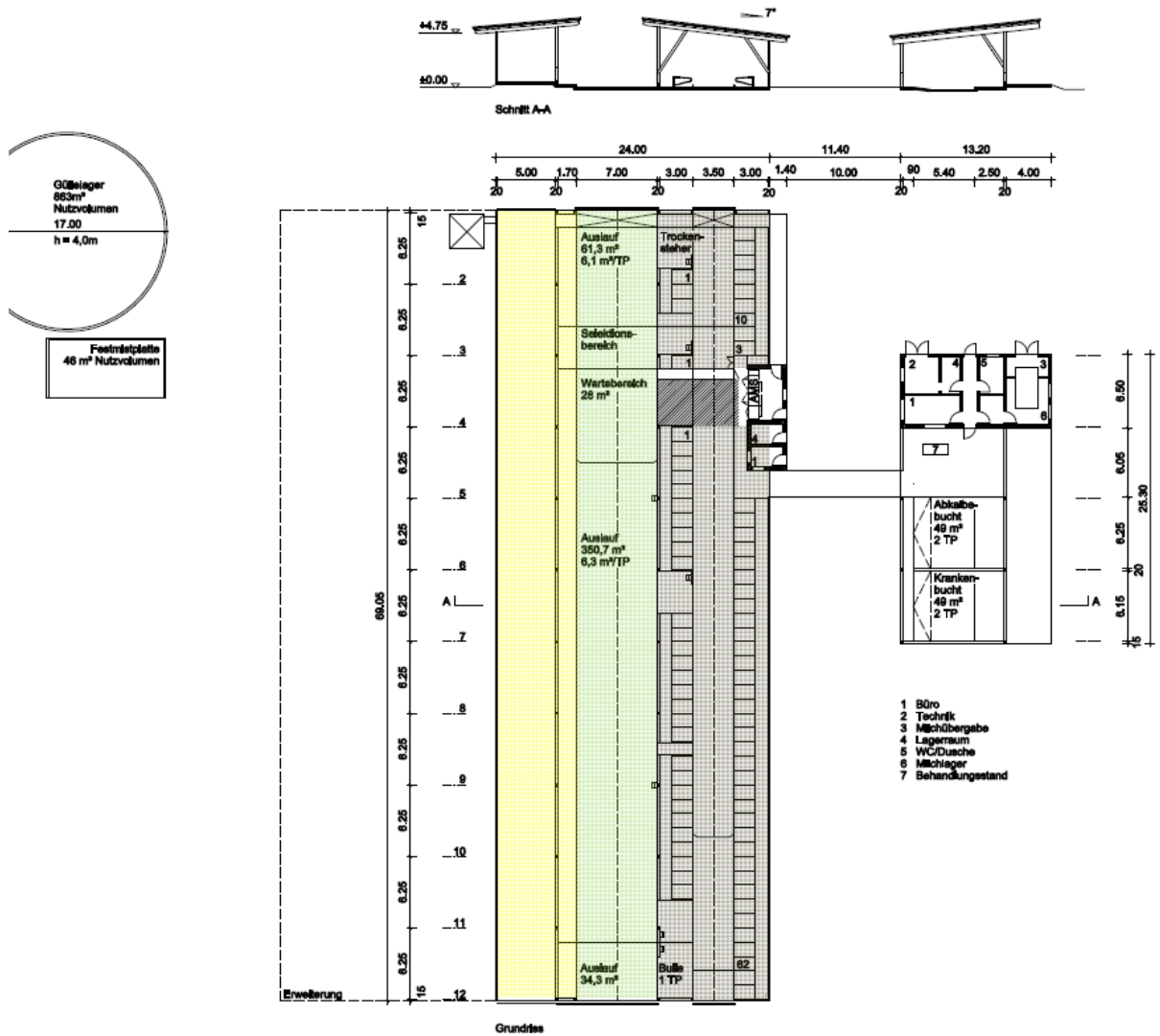
**Modell 2b**



Das Modell 2b ist ein Liegeboxenlaufstall für 42 Milchkühe. Von den Liegeboxen kann auf der einen Seite der Futtertisch und auf der anderen Seite über den Auslauf der als Laufhof gestaltete Wartebereich erreicht werden. Im separaten Melkhaus sind ein 2x3-Auto-Tandem-Melkstand und der Sonderbereich untergebracht. Der Rücktrieb erfolgt aus dem Melkstand zurück in den Auslauf. Die Bullenbucht ist in die Liegehalle integriert. Die Liegehalle ist als Stützen-Binder-Konstruktion, das Melkhaus als Pultdach konstruiert.



**Modell 3b**

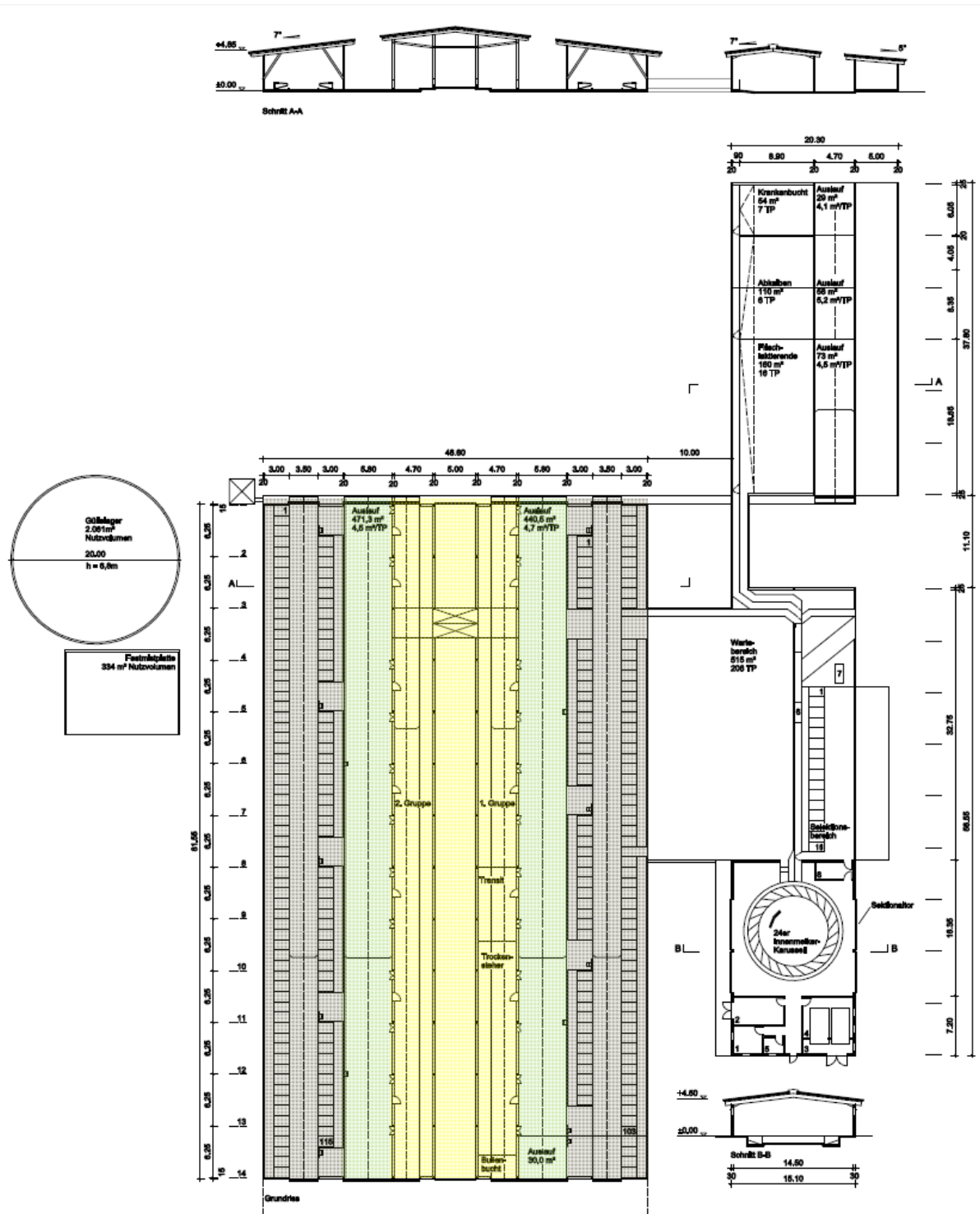


Beim Modell 3b (67 TP) wird ein automatisches Melksystem (AMS) eingesetzt. Der Umtrieb erfolgt mit freiem Kuhverkehr. Der Auslauf ist zwischen Liege- und Fressbereich integriert. Der Sonderbereich und die Milchgewinnung sind in einem separaten Gebäude untergebracht; die Liegehalle ist somit in beiden Richtungen erweiterbar.





**Modell 6b**



Modell 6b für 193 Kühe ist nach dem gleichen Prinzip wie Modell 5b konzipiert. Auch hier laufen alle Tiere in einer Herde, die Zugangsberechtigungen zum Fressbereich sind individuell je nach Fütterungsgruppe zugewiesen. Für den großen Tierbestand ist ein 24er-Innenmelker-Karussell als Melksystem vorgesehen. Die Frischlaktierenden werden im Sonderbereich auf Stroh gehalten. In räumlicher Nähe zum Melkstand ist ein Behandlungsbereich geplant, in den die jeweiligen Tiere nach dem Melken selektiert werden können.

## **5 Diskussion der Ergebnisse**

Der höhere Flächenbedarf, der sich aus den Anforderungen an die Haltung von behorneten Kühen ergibt, beträgt ca. 25–40 % gegenüber der Haltung hornloser Kühe. Dies resultiert aus den Empfehlungen der Experten bezüglich der Dimensionierung der Liegeboxen sowie der Lauf- und Fressgänge. Außerdem wurden für die Liege- und Fressplätze ca. 10 % Fläche als Reserven eingeplant, um den Tieren genug Ausweichmöglichkeiten zu bieten. Beim Wartebereich wurde mit 2,5 m<sup>2</sup>/TP ein um 55 % höherer Flächenbedarf als bei den Ställen für enthornte Kühe (1,6 m<sup>2</sup>/TP) vorgesehen. Der Investitionsbedarf von Ställen für behornete Kühe ist insgesamt ca. 10–20 % höher anzusetzen. Da sowohl die Haltungssysteme als auch die Gebäudekonstruktion sich bei den verglichenen Stallmodellen teilweise unterscheiden, können der höhere Flächen- und Investitionsbedarf nicht eindeutig quantifiziert werden. In der Planung wurde z.B. aufgrund der Expertenempfehlungen berücksichtigt, dass räumlich getrennt von den Ausläufen weitere Auslaufflächen zur Verfügung stehen, die von rangniederen Tieren genutzt werden können. Zu diesem Zweck wurde der Wartebereich mit planbefestigtem Boden ohne Überdachung ausgeführt, was zwar einen geringeren Investitionsbedarf, jedoch einen höheren Arbeitszeitbedarf zur Folge hat. Für eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sind die ermittelten Investitionskosten allein noch nicht aussagekräftig. Dazu müssen zusätzlich Daten zum Arbeitszeitbedarf erhoben werden.

Darüber hinaus sollten die Planungsempfehlungen in der Praxis empirisch überprüft werden. Das Flächenangebot allein kann eine erfolgreiche artgerechte Haltung nicht gewährleisten. Der Einfluss des Managements und das Handling der Tierhalter hat eine mindestens ebenso große, wenn nicht sogar größere Bedeutung.

## **6 Angaben zum voraussichtlichen Nutzen und zur Verwertbarkeit der Ergebnisse**

Die aktuelle Diskussion um das im Rahmen des Tierschutzgesetzes bisher erlaubte betäubungslose Enthornen von Rindern zeigt, dass die genetische Hornlosigkeit nicht für alle Betriebsleiter eine Lösung dieses Problems sein wird. Dies wurde zum Beispiel im KTBL-FLI-Fachgespräch „Eingriffe am Tier“ deutlich, das im Auftrag des BMELV vom 29.–30.11.2012 in Bonn stattfand. Betriebsleiter, die behornete Kühe halten wollen, benötigen genaue Informationen darüber, wie die entsprechenden Ställe zu gestalten sind und mit welchem Investitionsbedarf und mit welchen jährlichen Gebäudekosten zu rechnen ist.

## **7 Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Ziele; Hinweise auf weiterführende Fragestellungen**

Im Projekt wurden praktikable Stallmodelle entwickelt, die sich für die Haltung horntragender Kühe eignen, und in denen die bisherigen Erfahrungen aus der Praxis berücksichtigt wurden. Um genauere Aussagen zur Wirtschaftlichkeit und im Hinblick auf einen angemessenen Milchpreis treffen zu können, sind weitere Erhebungen zum Arbeitszeitbedarf erforderlich. Ursprünglich war geplant, die Haltung von behorneten Kühen in unterschiedlichen Haltungssystemen zu untersuchen, und zwar im Liegeboxenlaufstall, im Tretmist- und im Tiefstreustall. In der Diskussion kamen die Experten jedoch zu dem Schluss, dass sowohl Tretmist- als auch Tiefstreuställe bei der Planung von Neuanlagen kaum noch relevant sind. Daher wurde neben den Liegeboxenlaufställen mit unterschiedlichen Melksystemen auch ein Flachstreustall (Zweiflächenbucht) untersucht.

In weiteren Studien sollten – auch im Hinblick auf verschiedene Haltungssysteme – die Erfahrungen von Praktikern erfasst und analysiert werden. Da die Anbindehaltung bei Betrieben mit horntragenden Kühen noch weit verbreitet ist, stellt sich hier die Frage, wie solche Betriebe auf die Laufstallhaltung umstellen könnten.

## 8 Zusammenfassung

Die routinemäßige Enthornung von Milchkühen ist laut EG-Öko-Verordnungen nicht mehr ohne weiteres möglich. Die genetische Hornlosigkeit ist nicht für alle Betriebsleiter die Lösung des Problems. Daher besteht Bedarf an Stallkonzepten, die für behornete Milchkühe geeignet sind. In der vorliegenden Untersuchung wurde der Investitionsbedarf für Laufställe für behornete Milchkühe ermittelt. Dafür wurden die Baukosten für ein Zweiflächenbuchtmodell und fünf Liegeboxenlaufstallmodelle mit unterschiedlichen Bestandsgrößen und Melksystemen erhoben. Der Investitionsbedarf ist mit der für das KTBL-Programm Baukost definierten Methode erhoben worden, für das bereits der Investitionsbedarf für Öko-Milchviehställe für Kühe ohne Hörner berechnet wurde (KTBL, 2011). Die Ergebnisse sind wichtige Eingangsgrößen für weiterführende Wirtschaftlichkeitsberechnungen. Milchviehställe für behornete Tiere haben aufgrund des um 25–40% höheren Platzbedarfs einen um ca. 10–20% höheren Investitionsbedarf je Tierplatz als Ställe für hornlose Kühe.

## 9 Literaturverzeichnis

- Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) (2011): Richtlinie des BMELV zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sowie von Maßnahmen zum Technologie- und Wissenstransfer für eine nachhaltige Erzeugung, Verarbeitung und Vermarktung von landwirtschaftlichen Produkten vom 7. Juli 2011. [http://www.bundesprogramm.de/fileadmin/sites/default/files/Forschung/Foerderrichtlinie\\_Forschung\\_NachhaltigkeitBOELN\\_7.7.2011.pdf](http://www.bundesprogramm.de/fileadmin/sites/default/files/Forschung/Foerderrichtlinie_Forschung_NachhaltigkeitBOELN_7.7.2011.pdf). (Aufruf am 21.10.2011)
- Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) (2010): Programm des BMELV zur Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben sowie von Maßnahmen zum Technologie- und Wissenstransfer im ökologischen Landbau (D und E). vom 29.09.2010. <http://www.bundesprogramm.de/forschungsmanagement/programm-des-bmelv>. (Aufruf am 20.10.2011)
- Eilers, U., Holzappel, R. und G. Mainiero (2009): Horntragende Kühe im Laufstall – eine ständige Herausforderung. [https://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/show/1194186\\_11/LAZBWrh\\_Artikel\\_Horntragende%20K%C3%BChe%20im%20Laufstall.pdf](https://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/show/1194186_11/LAZBWrh_Artikel_Horntragende%20K%C3%BChe%20im%20Laufstall.pdf) (Aufruf am 05.12.2011)
- KTBL (2011): Datensammlung Ökologischer Landbau. Schlussbericht. <http://orgprints.org/18325/> (Aufruf am 03.05.2011)
- KTBL (2011): Wirtschaftsdünger-Rechner. <http://www.ktbl.de/index.php?id=1004>, Zugriff am 4.12.2013
- Morgenstern, M. (2009): Empfehlungen für die Haltung horntragender Kühe. Bachelorarbeit im Studiengang Agrarwissenschaften. Universität Kassel, Fachgebiet Agrarwissenschaften.
- Schneider, C. (2011): Laufställe für horntragende Milchkühe – Empfehlungen für die Dimensionierung und Gestaltung. FiBI-Merkblatt, 2. aktualisierte Auflage, Frick
- Verhoeven, A. und Hauswald, A. (2011): Erfahrungen bei der Haltung behorneter Milchkühe im Laufstall. [http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/Tierhaltung/Milchkuehe/pdf\\_2011-/manuskriptnuertingen-Feb-11.pdf](http://www.oekolandbau.nrw.de/pdf/Tierhaltung/Milchkuehe/pdf_2011-/manuskriptnuertingen-Feb-11.pdf) (Aufruf am 02.05.2011)
- Waiblinger, S. und Menke, C. (2002): Hörner als Risiko? Der Einfluss von Management und Mensch-Tier-Beziehung. In R. Geßl und S. Laister: Den Tieren gerecht werden – Neue Qualitäten der Tierhaltung. Freiland-Verband, Wien, S. 36 - 43

## 10 Übersicht über alle im Berichtszeitraum vom Projektnehmer realisierten Veröffentlichungen

Es wurden vom Projektnehmer keine Zwischenergebnisse veröffentlicht.