

Kostengünstige Lösungen für den Neubau von Rinderstallungen aus planerischer und bautechnischer Sicht

W. BREININGER

Die Anforderungen an Stallbauten haben sich in den letzten Jahren so wesentlich und mit einer hohen Geschwindigkeit verändert, dass Stallungen, die erst vor wenigen Jahren umgebaut oder neu errichtet wurden, nach kürzester Zeit schon sehr „alt“ aussehen.

Das Erscheinungsbild eines zeitgemäßen Stalls wird sehr stark vom aktuellen Wissensstand, gesetzlichen Vorgaben, Fördermaßnahmen und auch von der Öffentlichkeit selbst mitbestimmt und unterliegt einer ständigen und permanenten Änderung. Es gibt keine endgültigen Regeln und somit auch keinen „Idealstall“.

Das Hauptaugenmerk wird immer mehr auf eine besonders artgerechte Tierhaltung gelegt.

Eine neue und in Zukunft wichtige Bewertung wird die Nachhaltigkeit am Bau darstellen, die ein Gebäude in seinem gesamten Lebenszyklus beurteilt, von der Planung, über die Errichtung, bis zu den Betriebskosten, von der Beurteilung der verwendeten Baustoffe, bis zur Entsorgung des Gebäudes.

Weiterhin wird eine größtmögliche Funktionalität verbunden mit einer hohen Kosteneffizienz eine entscheidende Rolle bei der Auswahl des Stallsystems spielen.

Bei diesen Anforderungen, die an einen Stall gestellt werden, können bestehende Gebäude die Vorgaben nur mehr bedingt und mit vielen Kompromissen erfüllen. Die oftmals sehr massiven Gebäude ermöglichen die geforderten Maße nur mit großem Aufwand, können nur ungenügend baulich angepasst werden, oder sind dazu überhaupt nicht imstande.

Wenn die Gegebenheiten es zulassen, werden Teilbereiche des Stalles, wie zum Beispiel Melkstation, Nebenräume, Melkstand, Abkalbebuchten, in den Be-



Bild 1: 3-reihiger, mehrhäusiger Offenfrontstall

stand integriert, um das Altgebäude doch noch bestmöglich mitzunutzen, der Rinderstall selbst wird aber komplett ausgegliedert.

Bedingt durch die oben erwähnten Schwierigkeiten bei der Umsetzung hat der Anteil der Neubauten gegenüber den Um- und Zubauten in den letzten Jahren enorm zugenommen.

Wie viel Stall braucht die Kuh?

Der Stall muss ausreichenden Schutz vor Wind, Regen und Sonneneinstrahlung (im Sommer) bieten.

Zwei grundsätzliche Entwicklungen der letzten Jahre haben entscheidend dazu beigetragen, dass Rinderställe einfacher und somit auch kostengünstiger gebaut werden können.

Zum Ersten hat sich die Arbeit mit den Tieren durch viele technische Erneuerungen stark verändert. Die Mechanisierung der Fütterung und der Entmistung, die

Trennung von Stall und Melken usw. bedeuten einen großen Einfluss auf die Arbeit und deren Ablauf.

Zum Zweiten besteht ein wesentlich umfassenderes Wissen über die Bedürfnisse der Rinder und damit auch ein größeres Verständnis.

Das führt in der Entwicklung von Stallsystemen zu immer tiergerechteren Haltungsformen. Der Laufstall hat sich in seinen unterschiedlichsten Varianten sowohl als Warmstall und auch als Kaltstall (Außenklimastall) durchgesetzt.

Da Rinder als sehr kältetolerant gelten, aber hitzeempfindlich sind, hat sich der Außenklimastall verstärkt durchgesetzt. Zunehmend stehen heute immer mehr Rinder in solchen Stallungen (*Bilder 1 und 2*).

Für eine bessere Tiergesundheit sollte gute Luftqualität (weniger Schadgase und weniger Wasserdampf) vor etwas tieferen Stalltemperaturen den Vorrang haben.

Autor: Dipl.Ing. Walter BREININGER, Landwirtschaftskammer für Land- und Forstwirtschaft Steiermark, Hamerlinggasse 3, A-8011 GRAZ, e-mail: walter.breininger@lk-stmk.at



Bild 2: Offenfrontstall mit mehreren Stützenreihen



Bild 3: 1-reihiger Liegeboxenstall mit 2 offenen Seiten

Die Varianten reichen von nicht wärmedämmten geschlossenen Gebäuden, über Offenfrontställe, bei denen eine Seite teilweise oder ganz offen ist, Offenstallungen, die mehrere offene Seiten aufweisen, bis zu Minimal- und Cuccetstallungen, die nur noch über teilweise überdachte Flächen verfügen.

So einfach wie möglich

Alles nicht unbedingt Notwendige weglassen (Bild 3).

Diese Gebäude zeichnen sich durch einfache Konstruktionen, einen geringen Materialaufwand und eine schlichte Ausführung aus. Der in der Technik verwendete Begriff KIS – „Keep it simple“ („Mach es so einfach wie möglich „), bringt es recht deutlich und klar zum Ausdruck.

Da Gebäudekosten einen wesentlichen Anteil an den Produktionskosten ausmachen, und ein aufwendig errichtetes Ge-

bäude die Baukosten um bis zu 25% erhöhen, auf der anderen Seite aber ein einfach gestaltetes Bauwerk um bis zu 25% Einsparung bringen kann, spielt die Wahl für oder gegen ein bestimmtes System eine zentrale Rolle.

Grundsätzlich lassen sich folgende Kostensenkungspotentiale aufzählen:

- Das wichtigste Einsparungspotential liegt zunächst einmal nicht im Stall, sondern stellt der Viehbestand dar. Je größer eine Herde umso günstiger lässt sich ein Kuhplatz errichten. Den größten Spareffekt gibt es bei Beständen zwischen 30 und 50 Kuhplätzen. Es ist mit einer Einsparung von bis zu 2 % pro zusätzlichen Kuhplatz zu rechnen. Zwischen einer Größe von 75 bis 100 Kühen werden nur mehr 0,5 % pro weiteren Kuhplatz eingespart.
- Das zweitgrößte Einsparungspotential liegt in der Entscheidung konsequent einfache Baulösungen anzustreben.

Diese reichen vom Gebäude über die technische Ausstattung bis zur Düngerauswertung.

Eine Gegenüberstellung detaillierter Kostenabrechnungen einer großen Anzahl von unterschiedlichsten Projekten zeigt recht deutlich auf, dass Kostenunterschiede besonders auf folgende Faktoren zurückzuführen sind:

- Lässt die Wahl des Stallsystems einen hohen Eigenleistungsanteil zu?
- Ermöglicht das Konstruktionssystem die Verwendung von eigenem Holz (z.B. Rundholzbaupweise, s. Bild 4)?
- Können neue, für die Landwirtschaft ungewöhnliche Baumaterialien eingesetzt werden (z.B. Walzasphalt)?

Interessant und bemerkenswert erscheint in diesem Zusammenhang auch, dass strengere Auflagen und Vorschriften (z.B. Tierschutz) nur in sehr geringem Maß für höhere Baukosten verantwortlich zu machen sind.



Bild 4: Einfache Bauausführung und Details



Bild 5: 1-reihiger Minimalstall



Bild 6: mehrhäusiges Stallgebäude mit Pultdächern



Bild 7: 2-häusiger Cuccetenstall

Wie viel Dach braucht die Kuh?

Wenn man die Entwicklung im Stallbau der letzten Jahre verfolgt, fällt einem zuerst das überaus große Innovationspotential auf. Es gibt kaum einen Bereich in der übrigen Wirtschaft, der eine grundlegende Veränderung in so kurzer Zeit durchgemacht hat, und dadurch dem Stallbau ein völlig neues Gesicht gegeben hat (Bild 5).

Die Gebäudetypen reichen von frei gespannten Hallen bis zu kleinen, leichten Flugdächern, und es lässt sich bereits am Erscheinungsbild der Kostenanteil an den Gesamtinvestitionen ablesen.

- Tragkonstruktionen, die große Spannweiten stützenfrei überbrücken sollen, kosten sehr viel.

Die Wahl des Materials für diesen Zweck spielt dabei keine entscheidende Rolle, obwohl in den letzten beiden Jahren der Stahlbau durch gestiegene Materialkosten sicher Marktanteile verloren hat. Nicht zu unterschätzen ist der große Aufwand im Bereich der Fundamente, weil die Ableitung der Kräfte nur in wenigen, einzelnen Punkten möglich ist.

- Hallenkonstruktionen mit ein- oder mehreren Stützenreihen im Gebäude ermöglichen Material zu sparen und auch die Fundamente dazu kleiner auszuführen.

Durch die Anwendung von einfachen Pultdächern (Bild 6) für den Rinderstall können zusätzliche Einsparungen erreicht werden (keine Firstausbildung, keine Lüftungs- und Belichtungselemente notwendig).

- Am günstigsten sind Konstruktionen zu errichten, die die Stallfläche nicht mehr zur Gänze, sondern nur mehr in Teilbereichen (Liegeflächen, Futtertisch, Fressplatz) überdachen, die übrigen Bereiche (Laufgänge) aber offen lassen (Bild 7).

Der Sprung von einhäusigen zu mehrhäusigen Gebäuden trägt das größte Einsparungspotential in sich. Die bei weitem günstigsten Baulösungen stellen dabei so genannte Cuccetenställe dar. Durch die Aufteilung des Stallgebäudes in mehrere kleine Einheiten wird der statisch konstruktive Aufwand auf ein Minimum reduziert. Wird der Oberbau immer einfacher und dadurch günstiger, so wird auch der tragende

Unterbau einfacher, es kann auf teure und aufwendige Fundamente fast ganz verzichtet werden. Ein besonderer Vorteil von zwei- und mehrhäusigen Ställen ist ihre enorme Variabilität bei den Grundrisskonzepten und ihre Flexibilität in Bezug auf zukünftige Entwicklungen, wie Erweiterungen oder Umstellungen.

Ein wichtiger Aspekt soll aber nicht unerwähnt bleiben. Durch die Aufgliederung großer bebauter Flächen in kleinere Einheiten wird ein bestehender Hof in seinem landestypischen Baustil weder gestört noch durch allzu mächtige Neubauten „in den Schatten gestellt“, sondern vielmehr hervorgehoben und betont. Ein harmonisches Miteinander von alten und



Bild 8: Wintersonne im Stallbereich

neuen Bauformen ist somit wesentlich leichter möglich.

Empfehlungen für die Planung und den Betrieb von Außenklimaställen

Minimalställe haben sich in der Praxis bewährt. Um sowohl im Sommer als auch im Winter allen Anforderungen gerecht zu werden, ist die Standortwahl sehr wichtig und die Ausführung der einzelnen Funktionsbereiche sehr sorgfältig vorzunehmen.

Damit von vorn herein ein reibungsloser Ablauf und ein einwandfreies Funktionieren gewährleistet werden kann, sollten die folgenden Grundsätze beim Bauen unbedingt eingehalten werden:

- ❶ **Achte auf die richtige Orientierung des Aussenklimastalles nach SÜDEN/SÜDOSTEN.** Diese Seite kann entweder ständig offen bleiben oder mit mobilen Trennwänden (z.B. Curtains, Planen) ausgestattet sein. An der Wetterseite wird durch Windschutznetze, Spaceboardwände, Strohballen, aber auch durch Bäume und Büsche für den notwendigen Windschutz bei tiefen Temperaturen gesorgt. Die Situierung des Stallgebäudes längs der Hauptwindrichtung ermöglicht eine ausreichende Querlüftung in den wärmeren Jahreszeiten.
- ❷ **Dächer sollen nach Süden ansteigen.** Dies bewirkt, dass die Sonne im Winter nahezu in den gesamten Stallbereich hineinstrahlen kann. Pultdächer erfüllen diese Anforderungen am Besten und fügen sich gegenüber Altgebäuden sehr harmonisch ein. Durch die besonnten Liegeboxen und Laufgänge ist ein Auslauf zwar nicht ersetzbar, aber es kommt eine zusätzliche Qualität in den Stall. Die Traufhöhe der Südseite des Stalles soll 1/3 der Stalltiefe betragen, um die Sonneneinstrahlung zu optimieren. Im Sommer müssen der Liegebereich und der Futtertisch im Schatten liegen.
- ❸ **Dächer sollen in Kaltdachausführung errichtet werden.** Um Kondenzwasserbildung im Winter und zu starke Überhitzung im Sommer zu vermeiden, ist eine gut hinterlüftete Dachausbildung wichtig.
- Nur bei sehr hohen und gut durchlüfteten Gebäuden kann auf diese Ausbildung verzichtet werden.
- ❹ **Halte dich am besten an einfache Grundrisse.** Der einreihige Liegeboxenstall mit bis zu 30 Milchkühen mit Schieber- oder Traktorentmistung, ohne Quergänge, ohne 2. Mistachse und ohne Querkanal, zählt zu den kostengünstigsten Stallsystemen. Je länger der Stall wird, umso günstiger wird auch die Schieberentmistung, da nur ein längeres Seil benötigt wird. Die Einleitung der Gülle soll in gerader Verlängerung direkt in die Güllegrube, den Gülleteich oder auf den Festmistplatz erfolgen. Aber auch bei größeren Beständen soll diese Geradlinigkeit nicht verloren gehen, um den Stall auch weiterhin übersichtlich zu halten.
- ❺ **Achte darauf, wenn möglich, dass der gesamte Stall ein Längsgefälle von 1 - 3 % in Richtung Güllegrube aufweist.** Dadurch wird der Wasserablauf beim Reinigen des Futtertisches und der Laufgänge sowie bei Defekten bei den Tränken deutlich verbessert. Durch dieses Längsgefälle kann auf das bestehende Gelände besser Rücksicht genommen werden, und ev. zu große Geländekorrekturen vermieden werden.
- ❻ **Die Bauabläufe bei Neubau eines Kaltstalls sind verändert.** Werden Laufgänge und Futtertische asphaltiert, ist anzuraten, die Asphaltierungsarbeiten vor Aufstellung der Tragkonstruktion/Halle durchzuführen (gleich im Anschluss an die Fertigstellung der Einzel- bzw. Streifenfundamente, der Potenzialsteuerung und der Verlegung der Wasserleitungen für die Tränken). Man erreicht somit auch eine saubere Arbeitsfläche für alle weiteren Arbeiten.
- ❼ **Falls sich Querkanäle nicht vermeiden lassen, diese sorgfältig planen und ausführen.** Querkanäle zu offenen Gruben sollen so tief wie möglich ausgeführt und müssen wärmeisoliert werden. Die Kanaloberseite soll für Wartungsarbeiten abnehmbar sein (im Winter zusätzliche Abdeckung mit Strohballen). Um Zugluft in den Kanälen zu vermeiden, sollten Klappen oder Schieber beim
- Ende des Kanals und eine Abdeckung beim Einwurfschacht eingebaut werden. Damit wird ein Luftzug im Kanal verhindert.
- ❽ **Kein gefrorener Mist darf in Querkanäle gelangen.** Der Mist friert auf Betonböden und Betonspalten ab ca. -5° Celsius Dauerfrost am Stallboden fest. Bei Asphaltböden, Gussasphalt und auf Gummimatten geschieht das um einiges später, erst ab ca. -12° Celsius, und der gefrorene Mist friert nicht an, was eine längeres Funktionieren der Entmistung ermöglicht. Grundsätzlich sollte der Schieber ab diesem Zeitpunkt nicht mehr eingeschaltet werden. Die Entmistung erfolgt dann mit dem Traktor direkt in die Güllegrube (nicht mehr in einen Querkanal schieben) oder der Mist bleibt bis zum Wiederauftauen durch Sonneneinstrahlung oder höheren Temperaturen im Stall liegen lassen. Ein mäßiges Einstreuen mit Stroh führt zu einer sehr angenehmen und weichen Lauffläche. In der Regel dauert dieser Zustand nur wenige Tage und ist stark von der Orientierung und Lage des Stalles abhängig. Wichtig ist wiederum die Winter-Sonneneinstrahlung auch auf die Laufgänge.
- Um die Funktionssicherheit des Schiebers möglichst lange erhalten zu können, sollte folgendes noch beachtet werden: Parkstellung des Schiebers geschützt anlegen, Seilrinnen zugänglich gestalten, Umlenkrollen frei von Flüssigkeiten halten und die Steuerung mit Frostintervall ausstatten.
- ❾ **Einfahrtsmöglichkeiten in die Laufgänge vorsehen.** Bei einem Ausfall der stationären Entmistungsanlage ist der Umstieg auf eine mobile Entmistung notwendig (bei längeren Frostperioden ev. mit dem Traktor abschieben). Es ist darauf zu achten, dass keine Stufen oder Absätze eingebaut werden. Auch für andere Notfälle ist eine ungehinderte Einfahrt wünschenswert.
- ❿ **Wasserleitungen müssen in frostsicherer Tiefe verlegt werden, die Steigleitungen und Tränkebecken müssen beheizbar sein.** Um das Einfrieren zu verhindern gibt es die Möglichkeit des Einbaues eines Zirkulationssystems oder einer Begleitheiz-

zung. Tränken mit Schnellabfluss ermöglichen ein rasches Entleeren der Becken ohne Wasser auf die Laufgänge oder Durchgänge zu verteilen (im Winter Gefahr der Eisbildung). Für den Sommer ist eine Beschattung der Tränke enorm wichtig, um eine zu starke Erwärmung des Wassers zu vermeiden.

- 11 **Für das Melkhaus und den Melkbereich bedarf es einer besonders genauen Planung.** Dieser Bereich des Rinderstalles stellt den teuersten und aufwendigsten Teil dar und macht ca. 1/3 der Gesamtkosten aus. Dementsprechend viel lässt sich durch eine geschickte Planung einsparen. Vorsicht vor zu übertriebenen und zu großzügig dimensionierten Nebenräumen (Büro, Sanitärbereich, Maschinenraum, Umkleideraum usw.)

- 12 **Das Beheizen der Melkgrube vor Melkbeginn ist sinnvoll.** Am einfachsten ist es, eine „Fernwärmeleitung“ ausgehend von der Wohnhauszentralheizung zu installieren. Ein besonderes Augenmerk ist auf sämtliche Wasserleitungen und Wasserstellen zu legen, um bei tiefen Temperaturen nicht mit Unannehmlichkeiten und ev. Frostschäden zu kämpfen. Im Winter darf das Reinigungswasser des Melkstandes nicht auf Laufgänge abgeleitet werden um Eisbildung und dadurch Rutschgefahr und Festfrieren des Schiebers zu vermeiden.

- 13 **Abkühlung für die Kühe vorsehen.** Rinder bekommen bereits bei Außentemperaturen ab ca. 20°C über Null Probleme bei der Regulierung der ei-

genen Körperwärme. Sie leiden unter den hohen Temperaturen. Es ist daher zu empfehlen, den Kühen durch den Einbau von Duschen die Möglichkeit zu geben sich abzukühlen. Zusätzlich können diese Duschen als Beregnungsanlagen für die Laufgänge genutzt werden. Durch die offene Bauweise und guter Durchlüftung kommt es zu einer starken Abtrocknung der Stallböden, was wiederum zu einer schlechteren Reinigung führt. Durch das Befeuchten lassen sich die Laufgänge leichter und besser reinigen.

Quellenangabe:

FAT-Berichte (Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon, Schweiz)