



Für die Kühe ist das Liegen und Aufstehen im Kompoststall sehr bequem möglich.

Was bringt der «Wohlfühlstall»?

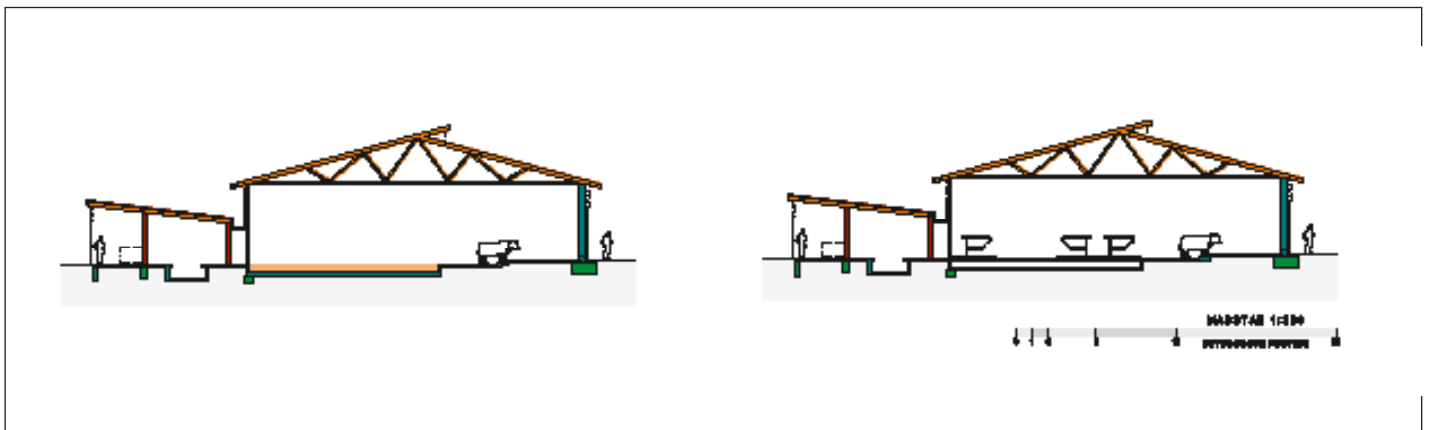
Der Kompoststall ist eine neue, zurzeit viel diskutierte Alternative zum Liegeboxenstall. Auf einer Exkursion des Berufsbildungszentrums Arenenberg konnten sich Interessierte in Deutschland Betriebe anschauen, die bereits erste Erfahrungen mit dem System gesammelt haben. Dieses verspricht vor allem Vorteile bei der Tiergesundheit. Unser Kurzinterview zeigt, es gibt noch offene Fragen.

Ruedi Burkhalter

«Wir haben praktisch keine Klauenprobleme mehr», sagt Wolfgang Scherer. Der Milchproduzent aus Neubeuern lässt seine Kühe seit zwei Jahren auf einer Kompostmatratze liegen. Der Kompost-

stall, der bereits seit den 1970er-Jahren in Israel praktiziert worden ist, ist seit 2007 auch in den Nachbarländern Deutschland und Österreich bekannt. Das BZ Arenenberg organisierte im Mai 2013 eine Exkur-

sion in den Raum Passau (Bayern), wo drei unterschiedlich gestaltete Kompostställe besichtigt worden sind und die Anwender über ihre Erfahrungen berichteten.



Die Abmessungen des Stalls sollten so gewählt werden, dass dieser im Bedarfsfall in einen Boxenlaufstall umgewandelt werden könnte.

Zwei Arten von Kompoststall

Die Einteilung der Stallfläche ist beim Kompost- bzw. Kompostierstall vergleichbar mit derjenigen eines herkömmlichen Zweiraumlaufstalls mit Tiefstreu: Entlang des Futtertischs stehen die Tiere auf einer etwa vier Meter breiten, mit Beton befestigten Fläche (Schieber oder Betonspalten). Es wird pro Kuh mindestens 7,5 m² Liegefläche benötigt. Je grösser die Fläche ist, desto weniger Einstreu wird verbraucht und desto sauberer sind die Tiere. Der Boden des Liegebereichs ist um 30 bis 60 cm tiefer angesetzt und wird mit einer etwa 30 cm dicken Einstreuschicht angefüllt. Das Prinzip des Kompoststalls unterscheidet sich grundlegend von allen bisher bekannten Einstreukonzepten. Dabei werden zwei grundverschiedene Kompoststallvarianten unterschieden.

- In der ersten Variante, die eigentlich «Kompostierstall» genannt werden müsste, durchläuft die Einstreu wie Sägemehl unter Wärmeabgabe einen kontinuierlichen Rotteprozess.
- In der zweiten Variante wird Kompostiermaterial eingestreut, bei dem der Rotteprozess bereits abgeschlossen ist.

Wärme verdampft Feuchtigkeit

Alle drei besichtigten Betriebe arbeiten mit der ersten Variante des «warmen» Kompoststalls. Und so funktioniert das Prinzip: Als Einstreu wird am Anfang eine rund 30 cm starke Schicht eines Materials mit hohem Kohlestoffgehalt und geringem N-Gehalt (C:N-Verhältnis von Sägemehl etwa 250:1) eingefüllt. Zwei der besichtigten Betriebe verwendeten als Einstreumaterial vorwiegend oder ausschliesslich Sägemehl, der dritte verwendet vorwiegend Pferdemit mit hohem Strohanteil. Zu diesem Einstreumaterial kommen laufend der Kot und der Harn der Tiere dazu. Diese Kombination von Einstreumaterial und Exkrementen ergibt ein C:N-Verhältnis, in dem sich die Kom-



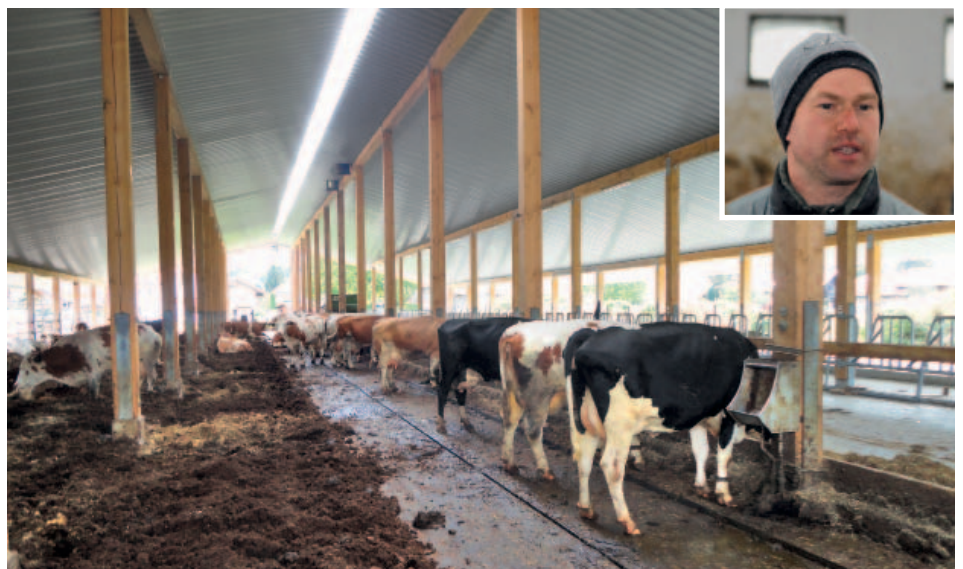
Auf dem Betrieb von Wolfgang Scherer ist der Stall auf allen Seiten offen. Die Bearbeitung erfolgt mit einer alten Bodenfräse.

postakteure, also die Mikroorganismen, die organische Substanz abbauen, optimal vermehren können. Diese Mikroorganismen erzeugen die Prozesswärme, der eine zentrale Bedeutung zukommt: Sie sorgt für eine konstante Temperatur von 40 bis 50 °C in der Einstreumatratze. Somit verdampft Wasser, und die Matratze für die Tiere bleibt angenehm trocken.

Die hohe Temperatur in der Matratze macht zudem viele Krankheitskeime und teilweise sogar Unkrautsamen unschädlich und sorgt somit für eine «gesunde», hygienische Liegefläche. Dieser Effekt ist bereits in mehreren Studien nachgewiesen worden und wird auch von den Betrieben nach der Umstellung mit deutlich tieferen Zellzahlen und weniger Klauenproblemen bestätigt. Grundsätzlich läuft der Prozess im Kompoststall also ähnlich ab wie in Kompostieranlagen. Die Wärmeentwicklung scheint für die Tiere angenehm zu sein, ein Wärmestau kann allerdings vor allem an heissen Sommertagen zu Problemen mit dem Stallklima führen, wenn die Lüftung nicht mit geeigneten Massnahmen gesteuert werden kann. Die Aussenhülle des Stalls sollte also so konzipiert werden, dass bei hohen Aussentemperaturen die Lüftung intensiviert und die austretende Feuchtigkeit mit möglichst wenig Energieaufwand abgeführt werden kann.

Zweimal täglich bearbeiten

Der Kompostprozess in der Matratze entsteht allerdings nicht ganz von alleine. Die Kompostrotte bedingt eine genügende Sauerstoffzufuhr und eine homogene Durchmischung von Einstreu und Dung



Die ökonomischen Vorteile in Kürze

- Der Kompoststall lässt sich pro Kuhplatz etwas günstiger realisieren als ein Boxenlaufstall.
- **Arbeitszeit:** Die Pflege der Liegeflächen beansprucht weniger als halb so viel Arbeitszeit pro Kuh und Jahr wie die Pflege von Tiefboxen.
- **Tiergesundheit:** Betriebe mit Kompostierstall berichten, dass nach der Umstellung wesentlich weniger Probleme mit der Eutergesundheit sowie viel weniger Klauen- und Gelenkschäden auftreten (so wie es scheint, verliert auch die Klauenkrankheit Mortellaro im Kompoststall an Bedeutung), was Tierarztkosten und eigene Arbeitszeit spart.
- **Fruchtbarkeit:** Die Erfahrungen zeigen verbesserte Fruchtbarkeitswerte und eine bessere Brunsterkennung im Kompostierstall. Insbesondere in Betrieben mit einem Stier in der Herde wirkt sich die bessere Trittsicherheit im Kompost positiv auf das Verhalten der Tiere aus, und die Unfallgefahr durch Ausrutschen ist geringer als auf Betonböden.
- **Nutzungsdauer:** Die Vorteile bei der Tiergesundheit und der Fruchtbarkeit dürften zu einer längeren Nutzungsdauer und zusätzlich zu einem etwas höheren Schlachterlös (durch eine leichtere Ausmast von Altkühen) führen.
- **Milchleistung:** Der gute Komfort im Kompoststall führt meist auch zu einer höheren durchschnittlichen Milchleistung.

der Tiere. Das C:N-Verhältnis erreicht beim Misten etwa 17:1 (10:1 ist der goldene Schnitt im Mutterboden), was etwa doppelt so gut ist wie ein Rinderstrohmist, der ein Jahr gelagert wird. Die Materialfeuchtigkeit sollte etwa bei 30 bis 40 Prozent liegen. Dazu muss das Material



Auf dem Betrieb von **Vorname Zeilinger** kann die Lüftung mit Rollvorhängen gesteuert werden. Oben im Dach ist eine grosse Lüftungsöffnung vorhanden.



zwingend zweimal täglich (bei Weidegang genügt einmal täglich) mit einem Grubber, Kultivator oder einer Fräse bearbeitet werden. Die Intensität der Bearbeitung muss gezielt gewählt werden: Wird zu wenig durchmischt, fehlt der Sauer-

stoff, und ungenügend eingearbeiteter Kot führt zu verschmutzten Tieren. Wird zu stark bearbeitet, geht zu viel Wärme verloren und der Hygienisierungseffekt wird beeinträchtigt. Als vorteilhaft scheinen sich dazu langsam drehende, rotierende Werkzeuge oder Grubber bzw. Kultivatoren am besten zu bewähren. Die Bearbeitung erfolgt meistens, während die Tiere am Fressen sind. Die Betriebe Scherer und Zeilinger haben den Stallboden zusätzlich mit einer Unterflurlüftungsanlage ausgerüstet. Dieses Verfahren führt jedoch laut Kompoststall-experte Siegfried Holzeder zu wesentlich höheren Kosten und ist für die Schweiz derzeit deshalb eher nicht zu empfehlen. Die

Gestaltung der Liegefläche muss folglich auch so konzipiert werden, dass die Bearbeitung möglichst vollständig und mit wenig Wendezeiten erfolgen kann. Eine in die Länge gezogene Liegefläche reduziert jedenfalls den Zeitbedarf. Der Stall sollte so geplant werden, dass sich die Tiere möglichst regelmässig auf der ganzen Fläche bewegen. An Stellen, wo sich die Tiere öfter aufhalten, droht der Kompost zu feucht zu werden.

Nachstreuen nach zwei bis vier Wochen

Mit der ersten Einstreuschicht lässt sich das System rund zwei bis vier Wochen lang ohne Nachstreuen bewirtschaften. Wenn dann die Einstreu an den Tieren zu kleben beginnt, ist das ein Zeichen, dass nicht mehr genügend Kohlenstoff und Struktur vorhanden ist, und es muss nachgestreut werden. Wolfgang Scherer streut für seine 80 Kühe jeweils 15 bis 20 m³ Sägemehl nach, im Winter etwa alle zwei, im Sommer alle drei bis fünf Wochen. Ein- bis zweimal im Jahr, wenn der Rotteprozess fortgeschritten und die organische Substanz zu Humus geworden ist, wird dann die Liegefläche komplett entmistet und wieder neu eingestreut. Allenfalls wird ein kleiner Anteil des verrotteten Materials zur «Impfung» unter das neue Einstreumaterial gemischt. Das Ansetzen einer neuen Einstreuschicht sollte wenn möglich nicht im Winter erfolgen, da sonst der Rotteprozess nur schwer in Gang zu bringen ist.

Einstreumaterial ist entscheidend

Nun zur Wirtschaftlichkeit: Wie bereits erwähnt, kann mit der minimalen Liegefläche von 7,5 m² pro Kuh durch das Ein-

Der Kompoststall ist im Vorteil bei den Baukosten, jedoch im Nachteil bei den Einstreukosten.

Merkmale	Hochbox ¹ (+weicher Liegebelag)	Tiefbox ¹	Kompoststall ²
Arbeitszeit/ Kuh/Jahr/Min.	95 ¹	265 ¹	51
Arbeitszeit/ Kuh/Tag/Min.	0,35 ¹	0,60 ¹	(Beispiel 70 Kühe 10 Min./Tag) 0,14
Einstreubedarf Kuh/Jahr/kg	40 ¹	260 ¹	10 bis 16 m ³ ² = 3300–4300 kg
Einstreukosten/ Kuh/Jahr/€	50,45 ¹	69,90 ¹	50–320
Baukosten*	+50 bis +400 ³	+/- 0,00 ³	-150 bis - 500 ³

Quelle: 1: Sächsische Landesanstalt f. Landw. des Freistaates Sachsen, Thomas Heidenreich, 2007
2: Erfahrungswerte Betriebe aus Österreich bis September 2012
3: Erfahrungswerte aus Österreich von Bauberater Siegfried Holzeder



Legende
Legende
Legende

sparen der Stalleinrichtung ein verhältnismässig geringer Kostenvorteil beim Stallbau realisiert werden. Diesem Vorteil stehen höhere Kosten für das Einstreumaterial gegenüber. Die gesamten Kosten sind also beim Kompoststall sogar etwas höher und müssten dementsprechend durch Vorteile wie Arbeitszeitsparung, geringere Gesundheitskosten oder eine erhöhte Milchleistung kompensiert werden (siehe Kasten). Als Einstreumaterial sind Sägespäne das am meisten bewährte Einstreumaterial. Auch Hackschnitzel und trockener Pferdemist werden eingesetzt. Gerade beim Sägemehl schlagen die Kosten von etwa 15 bis 20 Franken pro m³ aber stark zu Buche. Auch die Verfügbarkeit kann je nach Ort ein Problem darstellen. Deshalb muss hier nach Alternativen gesucht werden. In Frage kommen etwa Feststoffe von der Gülleseparierung, Chinaschilf, Spelzen oder Mähgut von Restflächen in Frage. Stroh alleine funktioniert nicht. Es sind auch Mischungen verschiedener Materialien denkbar, es muss ein hohes C:N-Verhältnis, genügend Struktur für die Porenbildung vorhanden sein, und das Material darf nicht zu feucht sein. Auf eine hygienische Unbedenklichkeit des Einstreumaterials ist zu achten bzw. beim Zukauf zu prüfen. Die Verwendbarkeit des entstehenden Düngers ist ein weiteres Argument für den Kompoststall: Wenn der Rotteprozess abgeschlossen ist, kann der Kompost direkt als hochwertiger Dünger auf die Felder oder Wiesen (auch zwischen den Schnitten) ausgebracht werden. Er kann sowohl im Ackerbau als auch im Futterbau eingesetzt werden. Mit einem pH-Wert von durchschnittlich 8,5 versauert der Dünger im Gegensatz zu Gülle den Boden nicht. Ein weiterer Vorteil ist die weitgehend geruchsneutrale Ausbringung. Die Variante «kalter» Kompoststall soll hier nicht im Detail beschrieben werden. Bei dieser Variante wird mit bis zu 20 m² Liegefläche pro Kuh wesentlich mehr Platz benötigt. Schon deshalb dürfte sie unter schweizerischen Bedingungen kaum ein Thema sein. Zudem ist das Management eines solchen Kompoststalls wesentlich anspruchsvoller, besonders in den Wintermonaten: Da keine Prozesswärme entsteht, ist die Einstreu besonders in den nasskalten Wintermonaten nur schwer trocken zu halten, und die Tiere werden entsprechend schmutzig. Bei starken Minustemperaturen droht die Einstreu gar einzufrieren. ■

Betriebsleiter als entscheidender Faktor

Kurzinterview mit Christof Baumgartner. Er ist Lehrer und Berater im Bereich Milchviehhaltung am Berufsbildungszentrum Arenenberg TG.



Auf den besichtigten Betrieben sind die Baukosten einige Hundert Euro pro Kuhplatz oder 5 bis 10 Prozent tiefer ausgefallen, als wenn man einen Boxenlaufstall gebaut hätte. Was können Sie über diesen Baukostenvergleich in der Schweiz aussagen?

Grundsätzlich ist das auch unter Schweizer Verhältnissen zu erwarten. Es gilt aber zu bedenken, dass Kompostställe zwar deutlich weniger Stalleinrichtungen benötigen, hingegen eine höhere Grundfläche aufweisen, was wieder kostentreibend wirkt.

In Deutschland wird unter anderem damit argumentiert, dass bei einem Kompoststall weniger Gülle Raum gebaut werden muss. Trifft das auch in der Schweiz zu?

Grundsätzlich sind diese Einsparungen auch in der Schweiz zu erwarten. Allerdings sind im Moment noch keine Reduktionen der minimalen Lagerkapazität möglich. Das ist eine Frage, die wir bald mit den Ämtern klären möchten.

Wie wirkt sich der Kompoststall auf die Nährstoffbilanz aus bzw. wie wird der Nährstoffanfall verglichen zum Boxenlaufstall in der Nährstoffbilanz berechnet?

Solange nur mit Sägemehl gearbeitet wird, sind die zugeführten Nährstoffe nicht nennenswert. Anders sieht das aus, wenn zum Beispiel abgeseiebtes Grüngut eingearbeitet wird. Diese Nährstoffe sind natürlich aufzuführen. Andererseits können Kompostställe in der Nährstoffbilanz den Vollmistanteil auf 50% erhöhen. Dadurch sinkt die Stickstoffausnutzung um 6%, die mit zugeführtem Dünger kompensiert werden kann.

Für welche Betriebe ist der Kompoststall geeignet, für welche weniger?

Da der Hauptvorteil des Systems im guten Kuhkomfort liegt, sehe ich das System in erster Linie bei Milchkühen und weniger bei Mutterkühen. Der Betriebsleiter ist sicher ein entscheidender Faktor. Diesbezüglich kann man das Kompoststallsystem mit der Vollweide vergleichen. Das System ist zwar einfach und effizient, erfordert aber ein gewisses Know-how. Besonders interessant ist das System natürlich in den Ackerbaugebieten. Dort kann der Kohlenstoffanteil in den Böden angehoben werden, was der Bodenfruchtbarkeit wie auch der Klimaschonung dient.

Die Kosten des Einstreumaterials sind ein zentraler Faktor. Dürften diese angesichts der steigenden Brennstoffpreise nicht eher steigen?

Die Kosten vom Material sind sicher ein entscheidender Faktor. Hier muss sicher noch Entwicklungsarbeit geleistet werden. Neueinsteiger sollten unbedingt mit Sägemehl Erfahrungen sammeln. Zu einem späteren Zeitpunkt kann man Alternativen testen. Rapsstroh, Separationsmaterial von Biogasanlagen oder von der eigenen Gülle sind nur einige Alternativen. Ich bin überzeugt, dass es noch weitere gibt. Es gilt hier kreativ zu sein. Das Material muss ein weites C:N-Verhältnis aufweisen, eine grosse Oberfläche besitzen und darf nicht zu nass sein.

Gibt es in der Schweiz Forschungsaktivitäten im Bereich Kompoststall, um beispielsweise alternative Einstreumaterialien zu testen?

Michael Zähler von ART Tänikon erstellt im Moment einen Bericht zum Thema Kompostställe. Ich gehe davon aus, dass er sich auch dieser Frage widmet. Der Agronomiestudent Lukas Villiger vom HAFL hat zudem seine Bachelorarbeit zum Thema Kompostställe verfasst. Wenn genügend Praxisfeedbacks kommen, werden beide Institutionen an den Fragestellungen der Kompostställe dranbleiben.

Die Ammoniakemissionen von Ställen werden heute von der Politik unter die Lupe genommen. Weiss man, wie diesbezüglich der Kompoststall abschneidet?

Es gibt im Moment noch keine verlässlichen Messungen. Praxisbeobachtungen weisen darauf hin, dass diese eher geringer ausfallen. Die Geruchsemissionen im Allgemeinen sind wohl geringer, weil der Harn sofort gebunden wird. Wichtig ist einfach, dass die Kompostställe nicht versumpfen, sonst könnte mit der anaeroben Gärung Lachgas entstehen.

Wie wird der Kompoststall bezüglich Labelprogrammen und BTS/Raus gehandhabt?

Kompostställe werden diesbezüglich nicht anders als Boxenlaufställe betrachtet. Bei den Ämtern muss noch die Frage geklärt werden, ob ein Kompoststall überhaupt eine spezielle Abkalbebox benötigt.

Können Sie etwas darüber sagen, wie sich der Kompoststall allenfalls auf die Milchqualität (Käsereibetriebe) auswirken könnte?

Hierzu gibt es noch keine verlässlichen Untersuchungen. Es ist aber davon auszugehen, dass sich das Milieu in einer Kompostmatratze nicht von demjenigen in einer Tiefbox unterscheidet. Sollte ein Kompoststall versumpfen, kann sich das natürlich ändern. Aber eine nasse Tiefbox ist ja auch problematisch.