

Der „Wohlfühlstall“

Kompostierungsställe national/ international
Übersicht wissenschaftliche Ergebnisse

www.milchhessen.de



Workshop „Kompostierungsstall“

1. Vorstellungsrunde der Teilnehmer
Stall geplant? Stall bereits vorhanden? Erwartungen der TN
2. Kurzbeiträge:
 - Was sind Kompostierungsställe?
 - Kompostierungsställe national/ international sowie wissenschaftliche Erkenntnisse
 - Grundlagen der Kompostierung
3. Aktuelle Fragestellungen – Erfahrungsaustausch
 - Betriebsbesichtigung
 - Rückblick Betriebsbesichtigung: Was haben wir gesehen?

TAG 2

1. Wirtschaftlichkeit und rechtliche Rahmenbedingungen
2. Virtuelle Hessen Rundfahrt in vier Kompostierungsbetrieben
3. Alternative Kompostierungsstall – worauf kommt es an?



Landesvereinigung Milch/ Innovationsteam Milch Hessen

www.milchhessen.de

Erzeuger	Verarbeiter	Handel	Verbraucher	Multiplikatoren
Innovationsteam		Team Ernährung		
<ul style="list-style-type: none"> • Informationsmanagement • Vortragsveranstaltungen / RGT • Workshops • Studienreisen • Kal(I)spreis • Facebook-Seite <p>Gruppenberatung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ökonomie, Management • Betriebsführung • Stallbau • Tiergesundheit 		<p>Öffentlichkeitsarbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachinformationen • Absatzförderung • Käsefachseminare • Warenkundliche Fachseminare • Vortragsveranstaltungen • Aktionstage • Infostände bei Messen und Ausstellungen 	<p>Schulmilch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung Schulmilch • Fachtagungen • Lehrerfortbildungen • Workshop Pausenverpflegung • Ansprechpartner Schulmilch <p>in Schulen und Kitas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frühstücksaktionen • Projekttag • Milchtage • Elternabende 	

... unsere Angebote sind für hessische Milchviehhalter kostenlos.....

Ausnahme:

Einzelbetriebliche Beratungen



System Kompostierungsstall

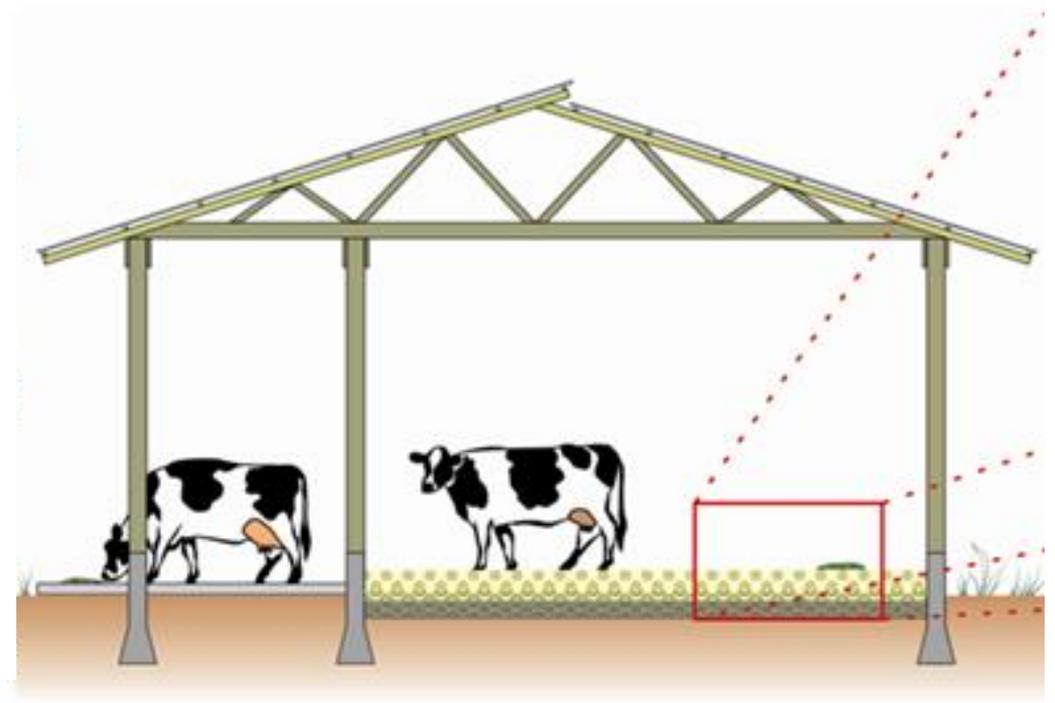
1. Was ist ein Kompostierungsstall?
2. Kompostierungsställe national / International
Historie des Stallsystems
3. Wissenschaft:
Erfahrungen national/international



Was sind Kompostierungsställe? Eine Variante eines Freilaufstalls

USA: “barns were developed by farmers in an effort to improve cow comfort, reduce lameness, and increase cow longevity”

Befestigter Fressgang
Freie Liegefläche
 Einstreu trocknet
 kontinuierlich ab durch
 Verdunstung....



Kompoststall vs. Kompostierungsstall

Systemvergleich

	Kompostierungsstall	Kompoststall
	Mit Wärmeentwicklung*	„kaltes System“
Platzbedarf je Kuh	10-15 m ²	20-30 m ² /Kuh
Einstreu	Sägespäne/Hackschnitzel	Fertiger Kompost (NL), Güllefeststoffe (ISR)
Kosten Einstreumaterial	15-20 €/m ³ (?)	Kostenlos – 15 €/m ³
Umsetzungsprozess	Komplett aerob, C, N und H ₂ O erforderlich	Obere Schicht: keine, nur Austrocknung; untere Schicht: anaerob
Wärmeentwicklung	45-55 °C	< 40°C
Verdunstung	durch Wärmeentwicklung und Belüftung	durch Bearbeitung - im Winter ungenügend
Entmistung	1 x Jahr	1 x Jahr

* Aktiver Kompostierungsprozess:

C – aus der Einstreu; N – aus Kot und Harn; H₂O- Kot und Harn; O₂ - Bearbeitung

Kompostierungsstall

www.milchhessen.de



Kompoststall

www.milchhessen.de



Paul Galama, Livestock research, Univ. Wageningen
Innovationsteam Milch Hessen

Wie will die Kuh leben?

www.milchhessen.de

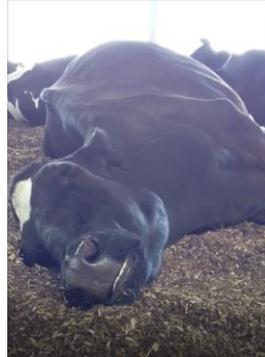


www.Vrijloopstallen.nl

Innovationsteam Milch Hessen

Warum Kompostierungsställe?

- Freie Bewegung für die Kuh (Tieregerechtigkeit)
„animal welfare“ - KUHKOMFORT
- wertvoller Dünger als Endprodukt
- Weniger Spalten/Schieberfläche; spart Güllelagerraum, entspannt Düngebilanzen
- Treibhausgas Emissionen reduziert (?) - Nachhaltigkeit
- „spart Stroh“ als Einstreu
- Saubere Tiere (Euter)
- Arbeitszeiterparnis geg. Liegeboxen



Strohpreise:



Warum Kompostierungsstall?



- mehr als 10 Jahre Beratungsgegenstand, weil positive Erfahrungen in der Praxis
- Fehlende Beratungsunterlagen
- Steigendes Kundeninteresse, weil
 - einfachere Baukonzepte / Umbau Anbindehaltung
 - Entschärfung der Gülleproblematik
- Erhöhte Anforderung in der Haltung an Tierwohl, Umweltverträglichkeit, Klimarelevanz und Nachhaltigkeit

1. Israel: seit 1970 für Kühe und Jungvieh
2. USA: seit 2000
3. NL: 2007
4. D und AUT: 2008
5. IT: 2010
6.

Historie

“barns were developed by farmers in an effort to improve cow comfort, reduce lameness, and increase cow longevity”



Erfahrungen international

- **Israel**, die „Mutter“ der Kompostställe – getrocknete Gülle, variabel zu öffnende Dächer erhöhen die Verdunstungsraten, mind. 20 m²/Kuh

(Über 95% der Betriebe mit Kompostställen! – ein Grund für die Spitzenleistung der israelischen Kühe weltweit?)

- **USA** (+Canada)– seit ca. 15 Jahren; Sägespäne/Hackschnitzel, 10 m²/Kuh, wissenschaftliche Untersuchungen zu verschied. Fragestellungen zum System, schnelle Ausbreitung in der Praxis vor allem im mittleren Westen und Nordosten d. Landes
(2006: 3,2 % der Betriebe (USDA, 2007), seitdem aber rasche Verbreitung; Bsp. Kentucky: 30 (2008) – 90 (2014))

Kompostställe Israel

www.milchhessen.de



Innovationsteam Milch Hessen

Kompostierungsställe USA

www.milchhessen.de



Innovationsteam Milch Hessen

Erfahrungen international



Brasilien



Argentinien –
Sojabohnenstroh ?

- Brasilien und Argentinien – zunehmende Ausbreitung
- Berichte aus Japan, China, Neuseeland und Australien bekannt....



Neuseeland- Hanfstroh als Einstreu?

„social licence to produce is a must for the future....“

Erfahrungen international

- IT – seit 2006, ca 7 m²/Kuh, trockene Sägespäne, 8 m³/Kuh Einstreumenge, 4,1 Akh /Kuh u a für die Bearbeitung; je mehr Fläche, desto weniger Einstreu!
- NL – erster Stall 2009 gebaut, d.h. seit ca. 10 Jahren gestiegenes Interesse,
 - Besonderheit: Kompost und Kompostierung, mit/ohne Unterflurbelüftung

(2017: 60-80 Ställe)

 - Ställe dürfen ab dem 01.01.2015 nicht mehr mit gewerblichem Kompost eingestreut werden (Kompoststall)[auch Liegeboxen], Kompostierungställe sind vom Verbot nicht betroffen
 - Ehemalige Kompostställe experimentieren mit Stroh im Kompoststall...

Erfahrungen international

- AT – seit 2009, Sägespäne Einstreu, z.T. mit Unterflurlüftung, oft Umbau/Anbau an best. Gebäude (ca 100 Betriebe)?
- DE/HE – 1. Stall in HE seit 2006, aktuell geschätzt ca. 50 - 80 Ställe in DE, davon 8 in HE
 - Eine exakte Aufzeichnung über die Anzahl an Kompostierungsbetrieben in D liegt derzeit nicht vor!

Alle Betriebsleiter sind zufrieden mit dem System:
Die Mehrzahl der Betriebsleiter berichten von sinkenden Zellzahlen, einer verbesserten Klauengesundheit (Mortellaro ist kaum Thema mehr!) sowie steigenden Herdenmilchleistungen.

Internationale Erfahrungen

www.milchhessen.de



- Welche Kühe/Tiere auf Kompost gehalten werden, ist oft eine Frage der Herdengrößen....
 - Kleinere Betriebe: alle Kühe
 - Größere Betriebe: nur spezielle Kuhgruppen
- Kompost und AMS? –funktioniert!

Kompostierungsstall

- Es gibt (weltweit) zahlreiche Untersuchungen und Forschungsprojekte zu Fragen rund um den Kompostierungsstall
- Viele fokussieren auf Aspekte des Kuhkomforts, weil das eines der Hauptvorteile in der Praxis ist...

„Freewalk-Projekt“

Entwicklung eines wirtschaftlich tragfähigen Freilauf-Tierhaltungs-Systems zur Erhöhung des Tierwohls, der Tiergesundheit und Dungqualität unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Akzeptanz

8 europäische Projektpartner, sowie Unterstützung USA und ISR
Vergleich von Haltungsverfahren: (Laufzeit Juni 2016 – Juni 2019)



Tiergerechtigkeit

internationale wissenschaftliche Untersuchungen

1. Lahmheit

- Weniger Lahmheiten: (**4,4 % bei Kompost**, 13,1 % bei Sandliegeboxen)[USA]
- **25 % Kühe im Kompoststall** werden als lahm eingestuft, 31 - 46% im Liegeboxenlaufstall [AT]
- 11,9% Kühe mit LCS >3, 5% [AT]



Innovationsteam Milch Hessen

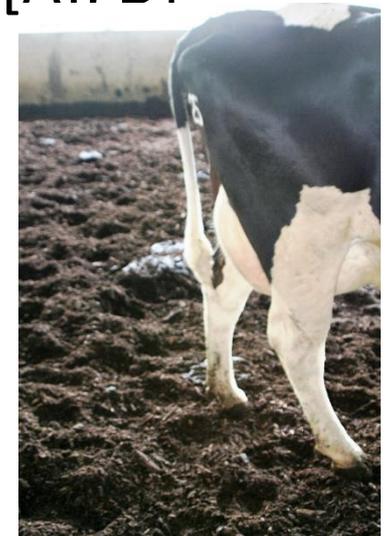
Tiergerechtigkeit

internationale wissenschaftliche Untersuchungen

2. Sprunggelenkläsionen

Weniger Kühe mit verletzten/geschwollenen Gelenken:

- 26,8% bei Matratzen, **3,5% bei Kompost**, 2,0% bei Sand;
- Gesundere Gelenke (**64% bei Kompost**, 54,6% bei Sand)[USA]
- Anteil Sprunggelenkläsionen sehr gering [AT. D]



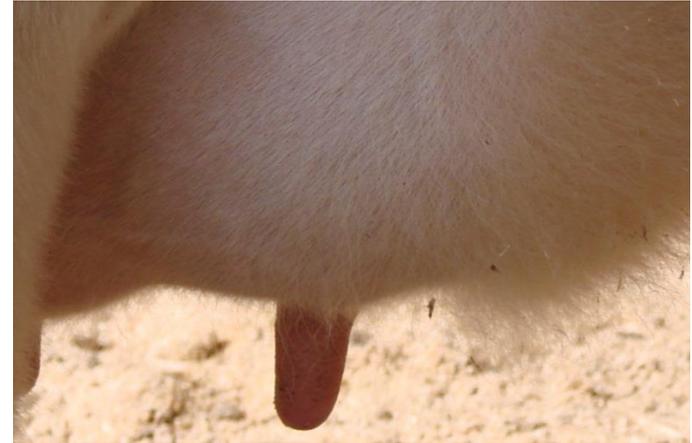
Innovationsteam Milch Hessen

Tiergerechtheit

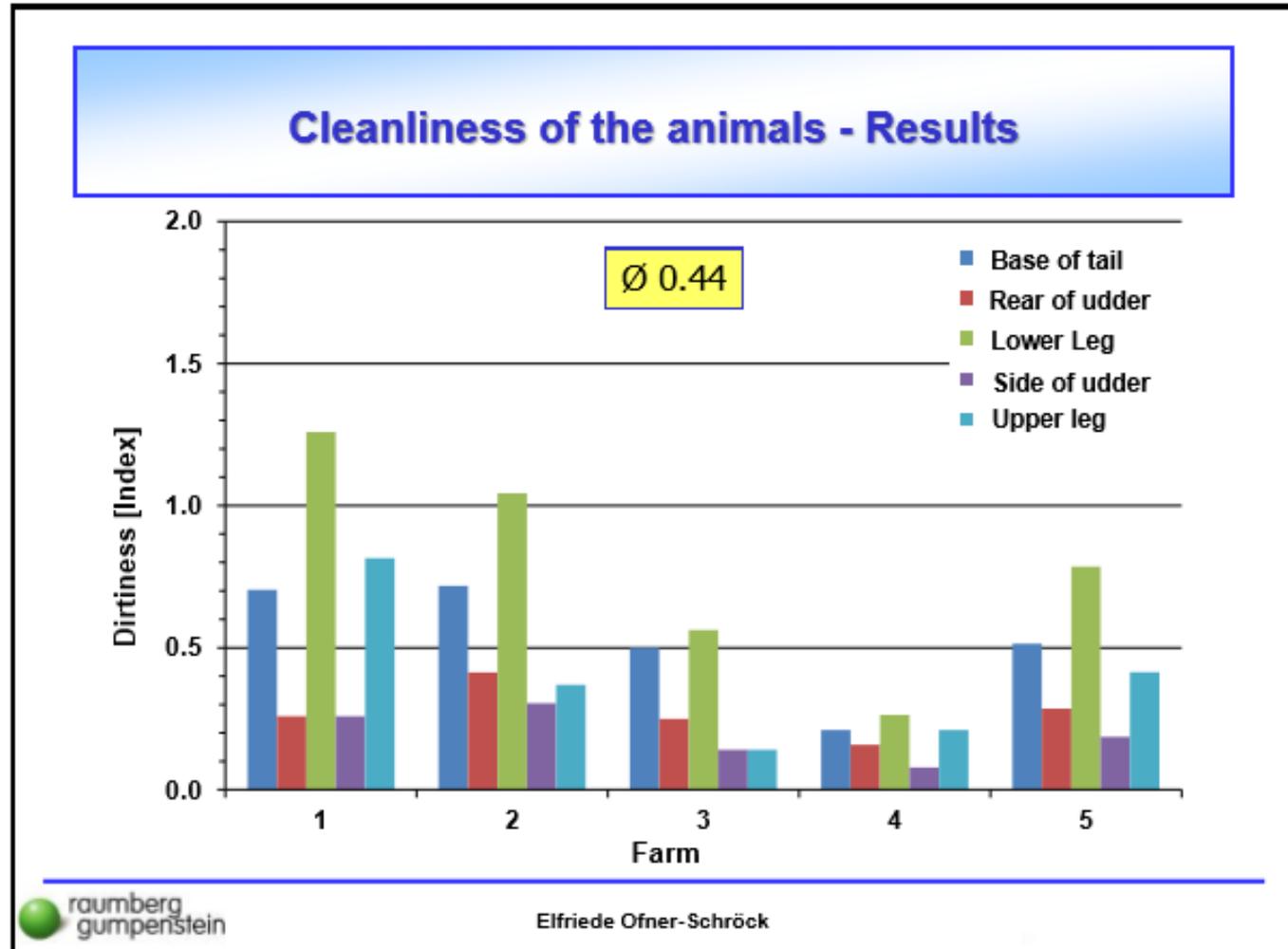
internationale wissenschaftliche Untersuchungen

3. Sauberkeit

- Die Tiere sind sehr sauber, vor allem am Euter; Verschmutzungsgrad von 0,44 (n Faye und Barnouin 1985) [AT, D]
- Der durchschnittliche Hygienescore der Kühe auf Kompost ist 2,2 [USA]



Sauberkeit der Kühe im Kompostierungsstall



Tiergerechtigkeit

internationale wissenschaftliche Untersuchungen

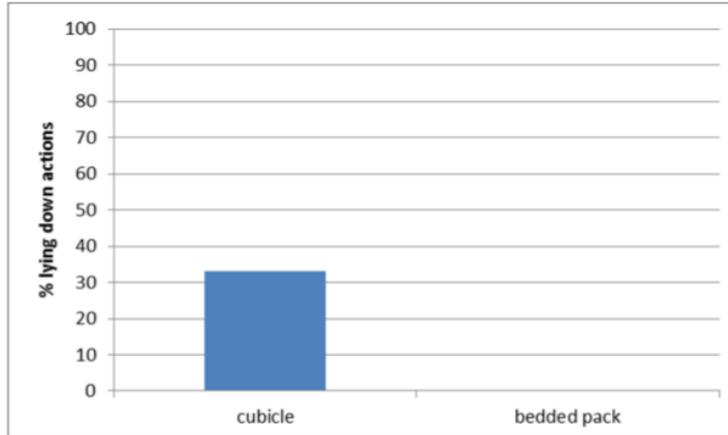
Tierverhalten

- Nur sehr wenig stehende Tiere auf der Liegefläche, kein Meiden der Liegefläche bei wärmeren Temperaturen [AT, D]
- Schnelles Aufstehen und Ablegen [AT, D]
- Kühe, die aus einem älteren Liegeboxenlaufstall in einen Kompoststall eingezogen sind, liegen 4h/d pro Tag länger [USA]

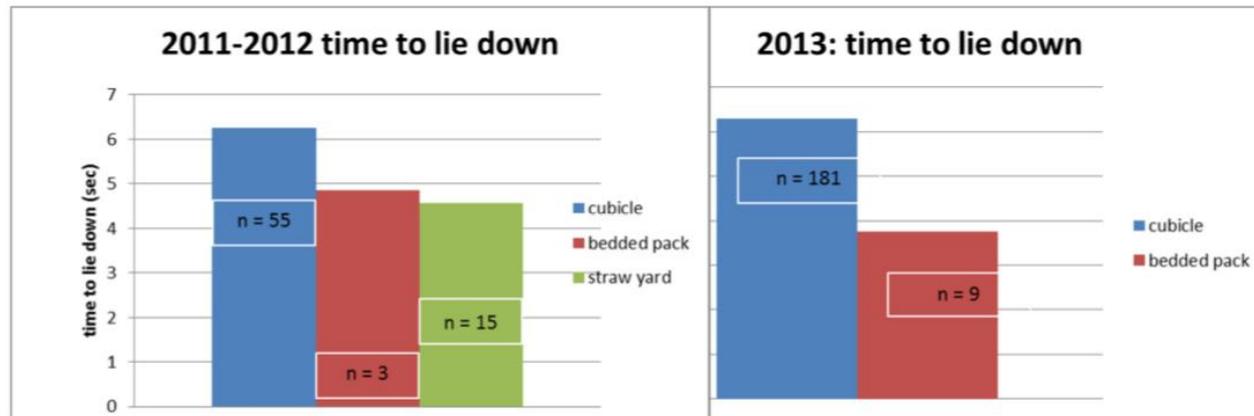


Innovationsteam Milch Hessen

Tierverhalten



Im Kompostierungsstall keine Kontakte zur Stalleinrichtung
In Liegeboxen: regelmäßig – Grund für längere Liegeperioden?



Schnelleres Ablegen (Kompost und Stroh gleich)
Bei Liegeboxen: große Varianz zwischen Betrieben

Natürliches Liegeverhalten

www.milchhessen.de



Tiergerechtigkeit

internationale wissenschaftliche Untersuchungen [USA,AT,SE, HE]

Eutergesundheit

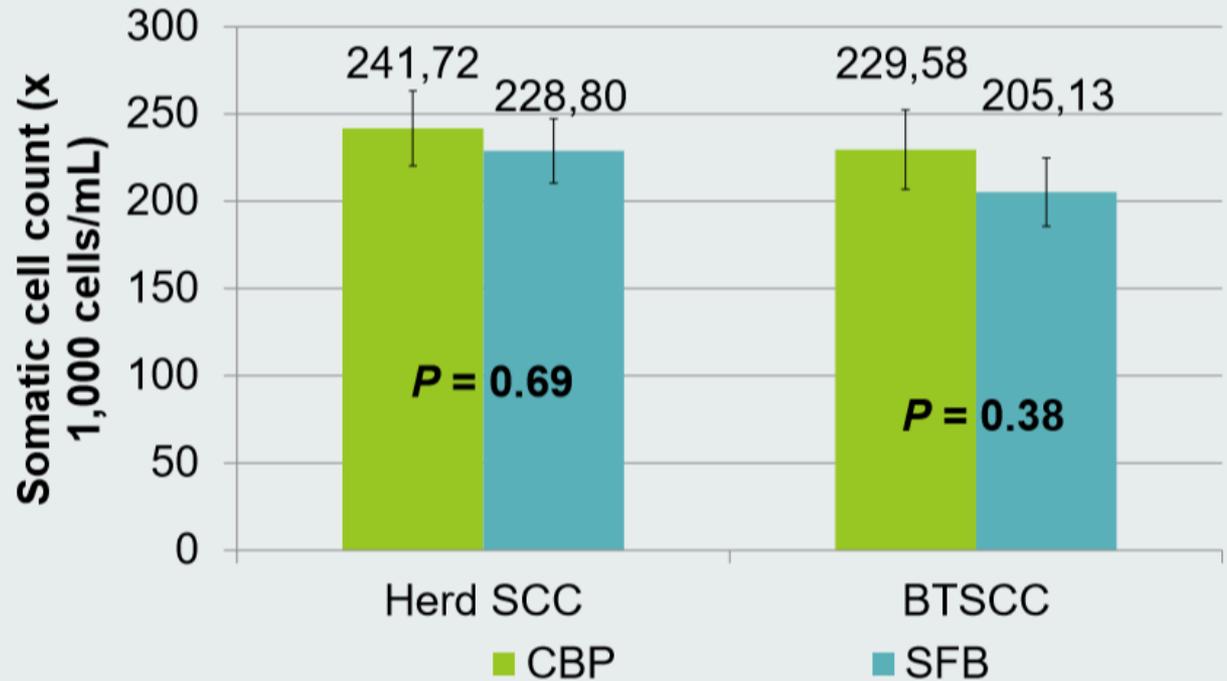
- rel. wenig Umweltkeime in der Einstreu, wenig gram-negative Bakterien
- Bis zu 12% weniger Mastitis Infektionen
- Temperatur, Feuchtegehalt Kompost, m²/Kuh, C:N Verhältnis hat keinen Einfluss auf coliforme Keime

Keime in Tsd/ml	5	5	5
Zellen in Tsd/ml	19	24	63



Innovationsteam Milch Hessen

Vergleich Kompost / Sandliegeboxen Zellzahlen

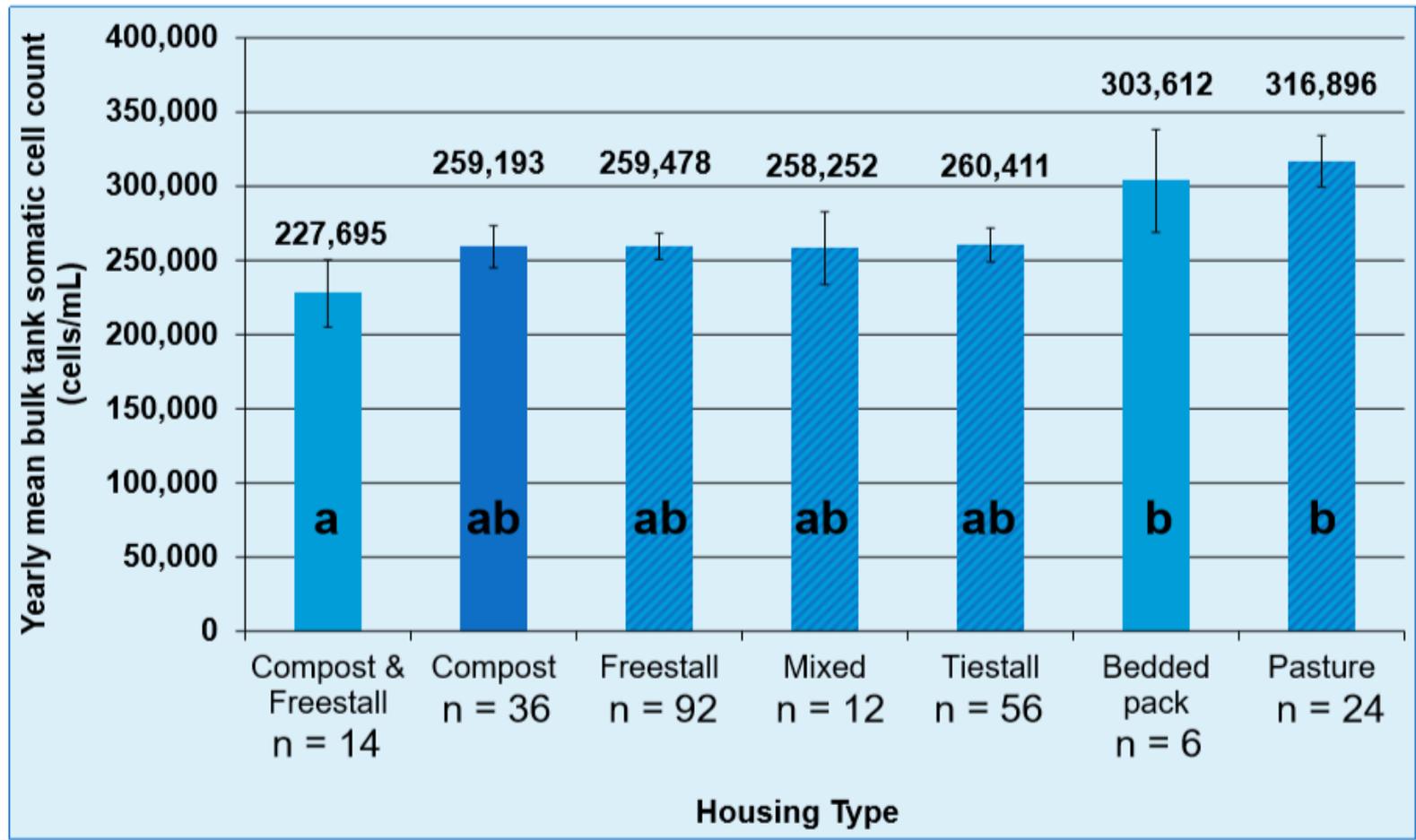


	Kompostierung	Sandliegeboxen
% der Herde > 200.000	21,97	19,43
% klin. Mastitis/Wo	1,16	1,18



Tankmilch Zellzahlen MLP Betriebe in Kentucky nach Stallsystem (USA)

www.milchhessen.de



Eckelkamp, 2017

Eutergesundheit



- Viele Mastitiserreger haben ähnliche „Wachstumsbedingungen“ wie Mikroben im Kompostierungsprozess, so dass die hohe Temperatur ($>55^{\circ}\text{C}$) allein keine Sicherheit bietet.
- Eine gute Eutervorbereitung muss Routine sein!



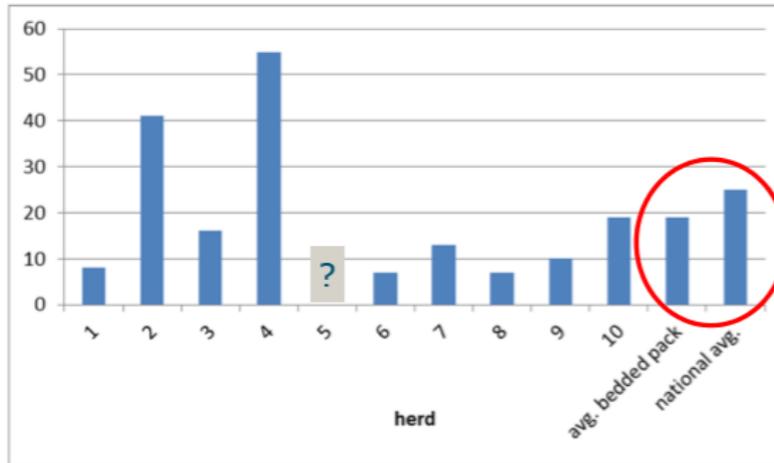
Vergleichende Studie USA:

Insges. gibt es keine Unterschiede bei den Messwerten zwischen den Stalltypen

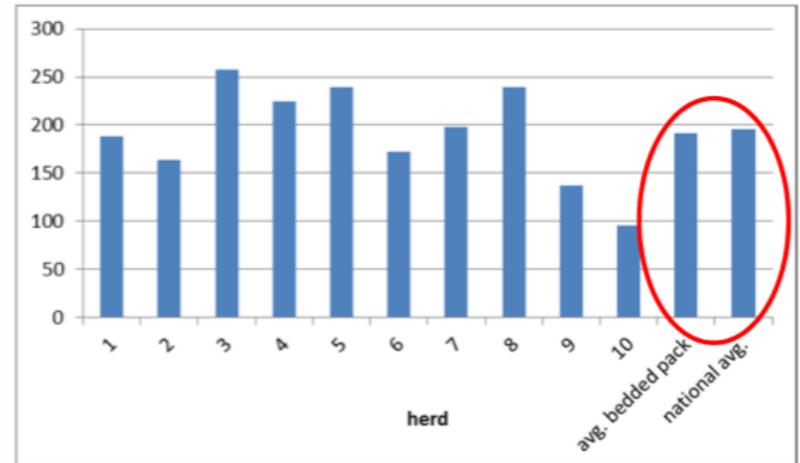
Bei gutem Management sind Zellzahlen und klin. Mastitiden von Kühen im Kompoststall vergleichbar mit Kühen in Sandliegeboxen

Mastitis und Zellzahlen (NL)

■ Mastitis incidence:



■ Bulk milk scc

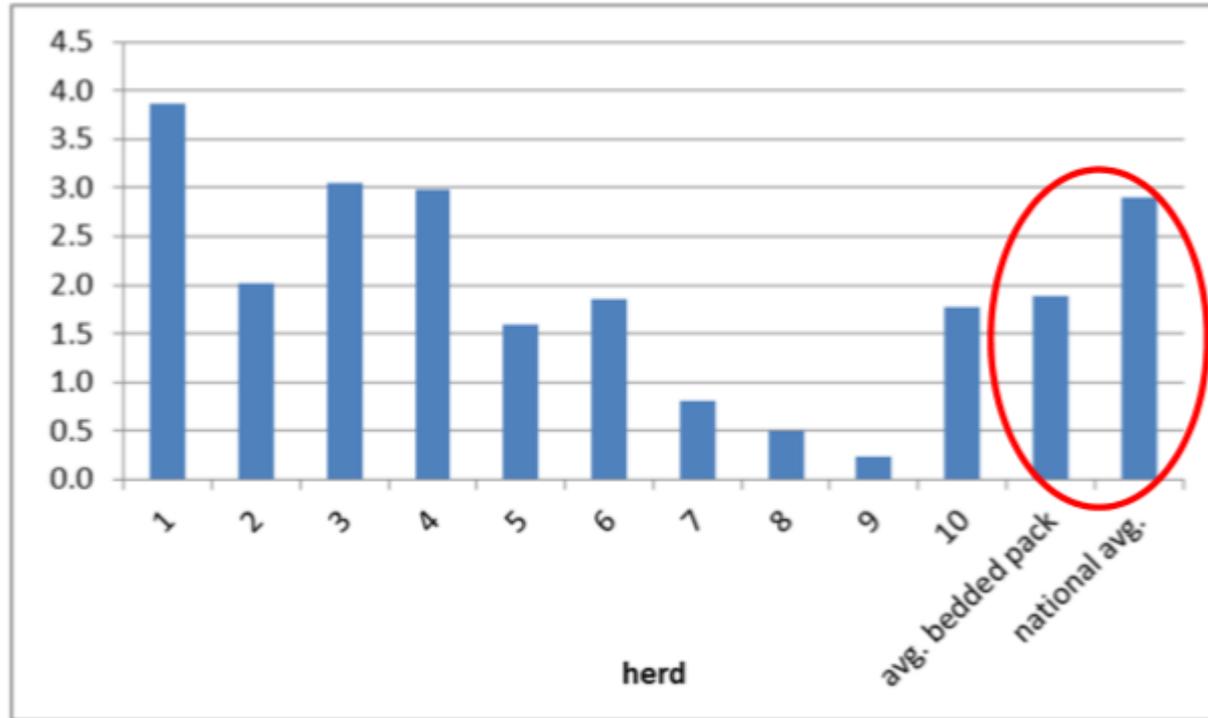


Große Varianz zwischen den Betrieben!

Mastitishäufigkeit geringer im Kompostierungsstall

Tankzellzahl vergleichbar mit Liegeboxen

Antibiotika Einsatz



Strikte Aufzeichnungspflicht in NL seit 2012

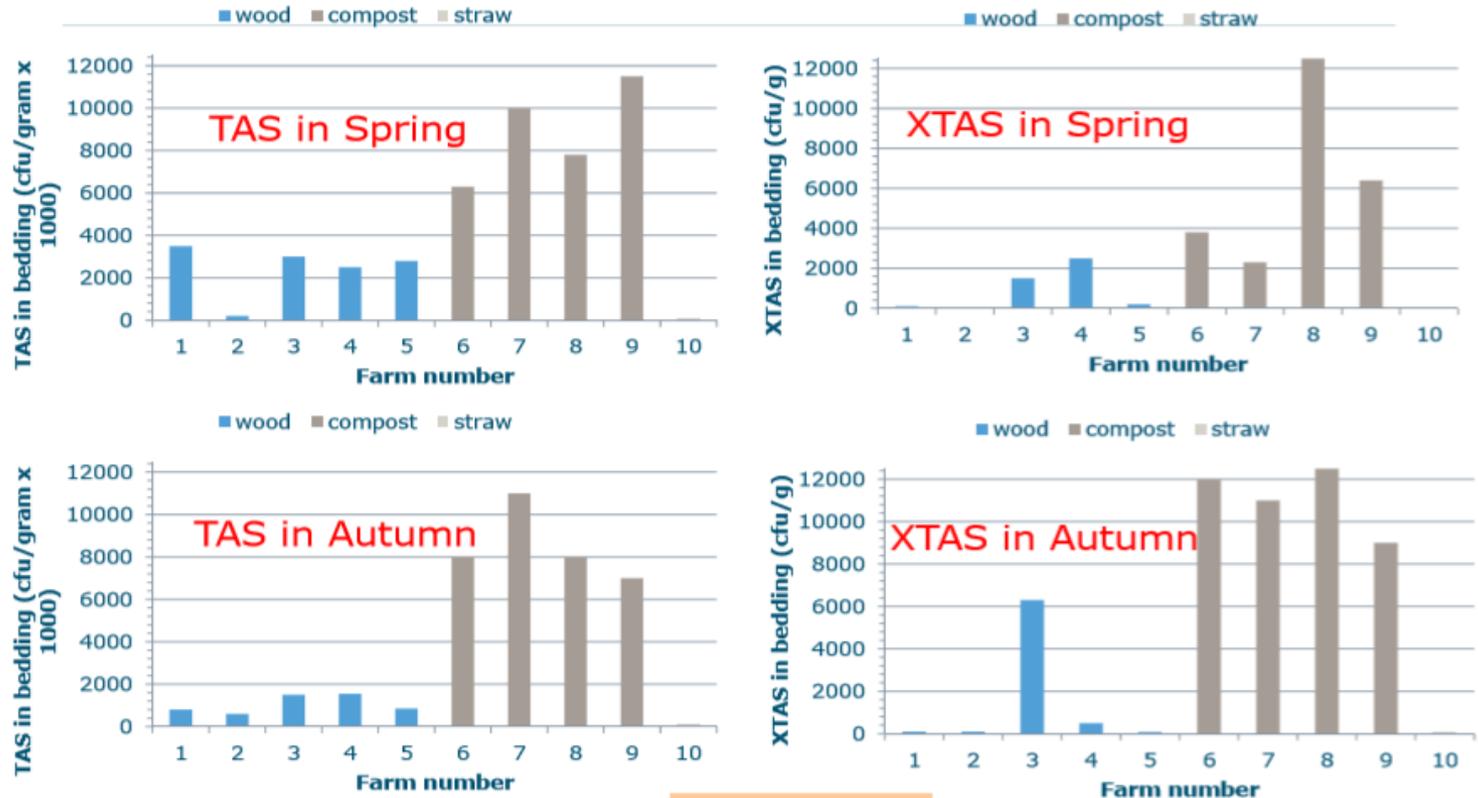
Milchkühe: hauptsächlich für Trockenstehtherapie

Einheit: tierindividuelle tägl. Dosierung/Jahr: Ziel: ≤ 3 ADDD/Y

Nur 3 Betriebe machen Standard TS

hitzeresistente Keime (NL)

(X)TAS in bedding (Source: NIZO)



1-5 Wood chips
6-9 Compost
10 Straw



Untersuchungen Hessen

Gesamtkeimzahl 200.000 KbE/ml im Kompostierungs-substrat liegt deutlich unter Grenzwert von 10^6 KbE/ml von Krömker und Grabowsky (2002).
- potentielle Pathogenität des Kompostsubstrates ist gering – hohe Temperatur?

„Belastungen mit hitze-resistenten Sporenbildner sind in verschiedenen Haltungssystemen gleich“
In Sammelmilch kein Nachweis! (2015)

Einstreuvariante	Gesamtkeimzahl KbE / ml
Kompostierungsstall	200.000
Kalkstrohgemisch	120.000.000
Gemahlenes Stroh + Kalk	140.000.000

Untersuchung LHL 29.08.2014

Tab. 2: Zusammenfassung der Ergebnisse zum Nachweis hitzeresistenter Keime in den verschiedenen Medien der fünf Kompostierungsställe

Betrieb/ Medium	Kompostsubstrat KBE/g	Sockentupfer KBE/g	Zitzenspitze KBE/ cm ² Zitzenhaut	Milchfilter KBE/g	Sammelmilch KBE/ml
1	$2,1 \times 10^5$	$2,9 \times 10^5$	17,5	$1,9 \times 10^4$	0
2	$9,0 \times 10^4$	$1,6 \times 10^5$	12,7	$3,1 \times 10^4$	0
3	$6,7 \times 10^5$	$2,7 \times 10^5$	14,3	$7,0 \times 10^3$	0
4	$1,1 \times 10^5$	$5,2 \times 10^4$	8,8	$1,3 \times 10^4$	0
5	$1,8 \times 10^5$	$6,9 \times 10^5$	10,2	$7,5 \times 10^4$	0

Vorsichtige Schweizer Käsereien

Appenzeller Käse und Tilsiter Switzerland lassen nur trockenes Sägemehl und Dinkelspelzen als Einstreumaterial zu. Feststoffe aus der Gülle oder aus Kompostierungsanlagen sind ausdrücklich verboten, da käseschädliche Keime auftreten könnten. Wichtig für die Hygiene ist die Unterscheidung, ob es sich um Kompost- oder Kompostierungsställe handelt. Bei letzterem entsteht Wärme, die unerwünschte Keime nicht aufkommen lässt. (2018)

Erhöhte Keimbelastungen?

- Erhöhte Werte hitzeresistenter Keime in Kompostställen (Einstreu fertiger Kompost!) (NL) gefunden
- Messungen hitzeresistenter Keime in Kompostierungsställen und Liegeboxen mit vergleichbaren Ergebnissen (D, AT)

Fazit: Keine Gesundheitsgefährdung zu erwarten!



Tiergerechtheit

internationale wissenschaftliche Untersuchungen

Brunsterkennung:

- 4,2% bessere Brunsterkennungsrate (41,4% zu 36,9%)
- Verkürzte Zwischenkalbezeit (18 d), Tage bis zur ersten KB -18,8d; Günstzeit: -19,6d [USA]



Innovationsteam Milch Hessen

Tiergerechtigkeit

internationale wissenschaftliche Untersuchungen

Milchleistung

- +955 kg/Jahr mehr Milch
- + 1 kg Milch/Kuh und Tag [USA]



Milch ist die Abwesenheit von Stress!

Innovationsteam Milch Hessen

Vor und nach dem Umzug in den Kompostierungsstall

Parameter	Before ¹	Transition ²	After ³
Daily milk production, lbs	64.5 ± 0.6 ^a	66.2 ± 0.6 ^{ab}	67.5 ± 0.6 ^b
Rolling herd average, lbs	19,661 ± 174 ^a	20,227 ± 161 ^b	20,687 ± 163 ^b
SCC, cells/mL	411,230 ± 20,209 ^a	305,410 ± 19,704 ^b	275,510 ± 20,080 ^b

¹Before represents the 12 m before moving into the CBP

²Transition represents the 12 m after moving into the CBP

³After represents the 13 to 24 m after moving into the CBP

⁴Different subscripts within a row denote a significant difference ($P < 0.05$)

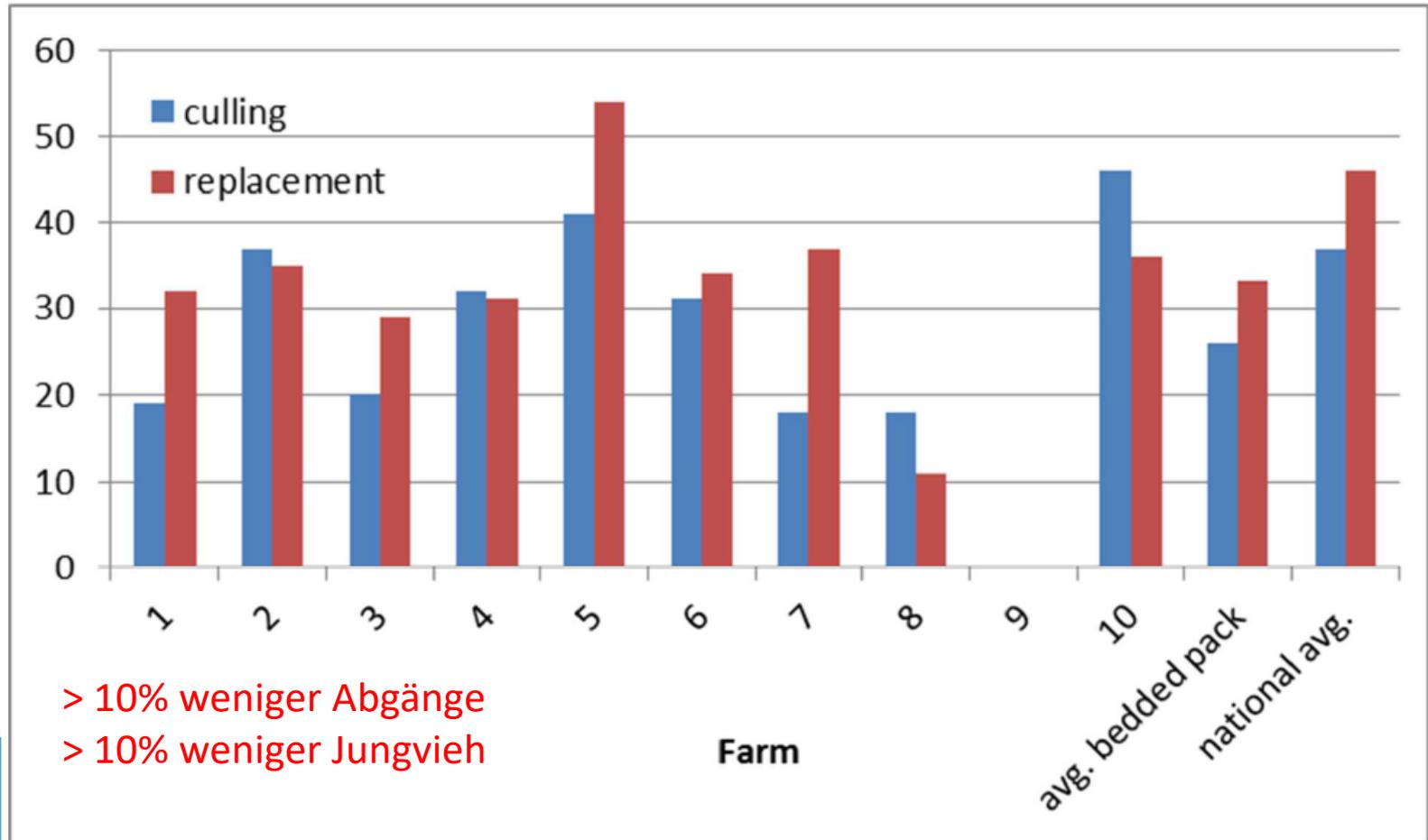
Parameter	vorher	Im Übergang	nachher
Milch kg/d	29,3	30,05	30,7
Gleitender Herdenschnitt	8926 kg	9183 kg	9392 kg
Zellzahlen, Z/ml	411.230	305.410	275.310

Black et al., Journal of Dairy Science (2013): 96: 8060-8074

Tiergerechtigkeit

internationale wissenschaftliche Untersuchungen

Langlebigkeit; Untersuchung NL

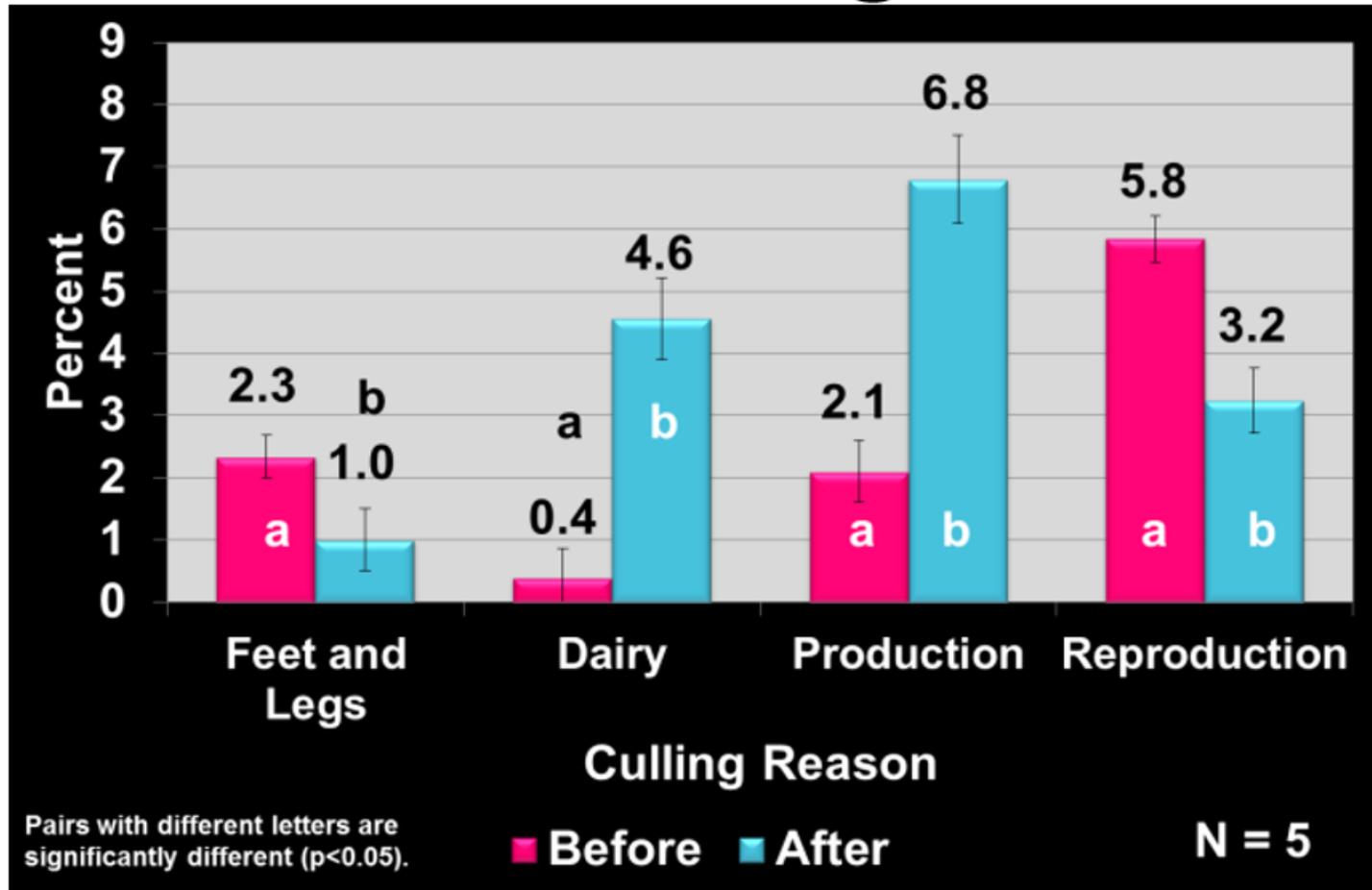


> 10% weniger Abgänge
> 10% weniger Jungvieh

Farm

avg. bedded pack
national avg.

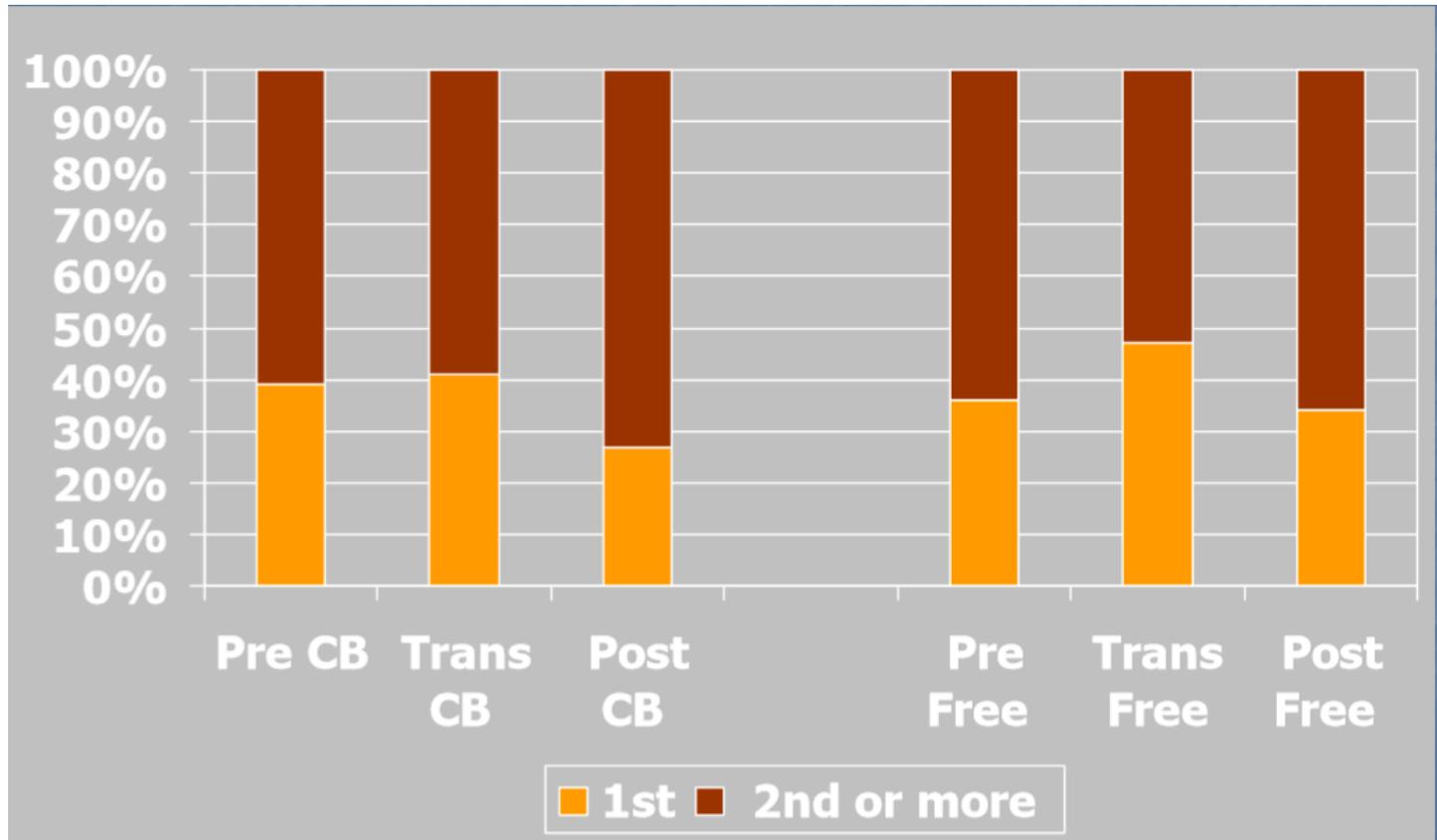
Abgangsraten vor und nachher



Calculated using 12 months before move in and 6 to 12 months after move in
Black et al., Journal of Dairy Science (2013): 96: 8060-8074

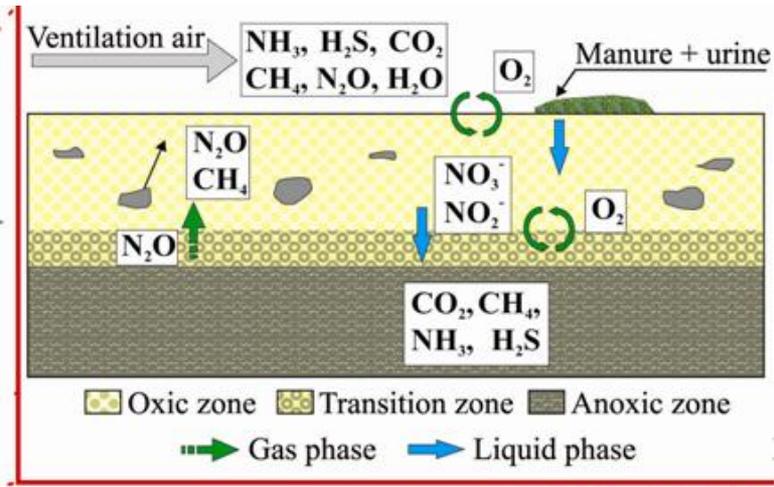
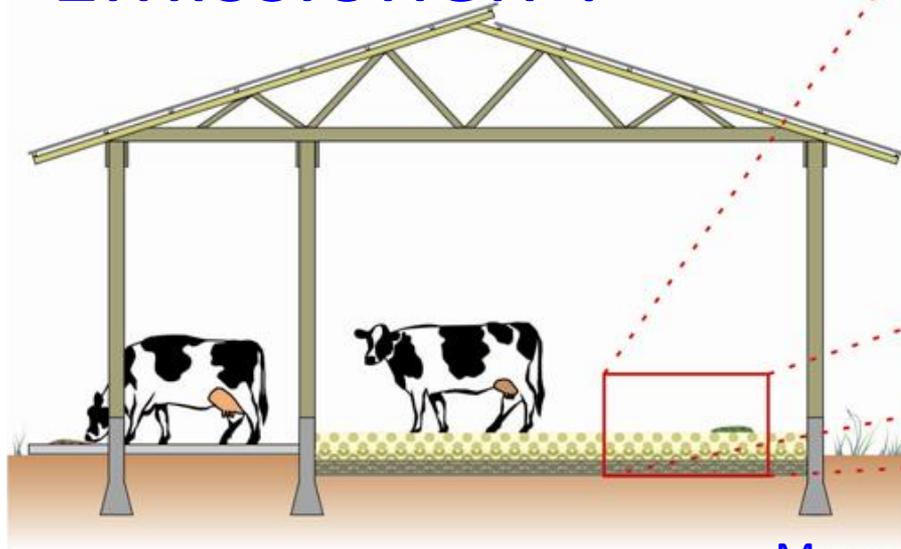
Bleiben Kühe länger?

Wenn Abgangsrate sinken, ist zu erwarten, dass der Anteil an Mehrkalbskühen steigt... (Praxiserhebung USA – Umzug von der Anbindehaltung in Liegeboxen bzw in Kompostierungsstall)



Innovationsteam Milch Hessen

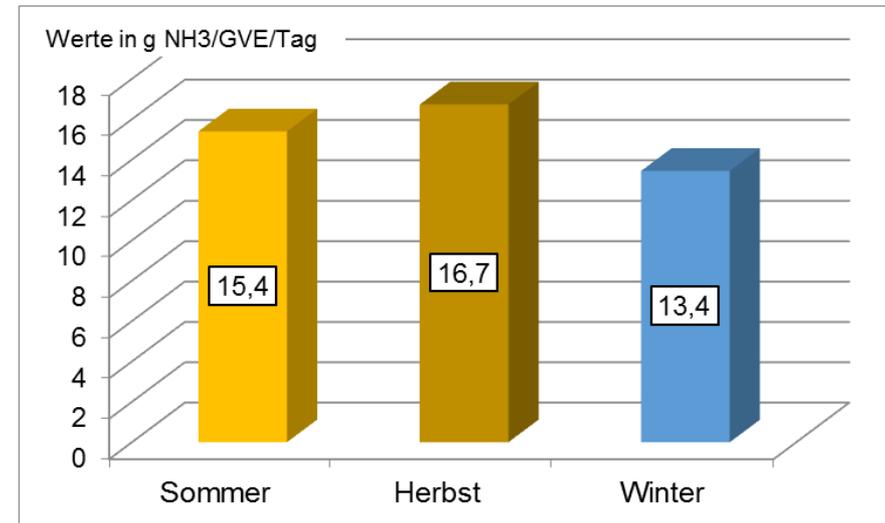
Emissionen ?



Ammoniakverluste pro m²
vergleichbar mit LBL, Galama, 2012

- Messungen in ISR weisen deutl. niedr. Werte auf
- USA: geringe Werte
- NL: Forschungsschwerpunkt
- DK: „überraschend“ geringe Werte
- D: keine Messung/ Untersuchung bekannt...
- AT: BeevKomp Projekt, 2016

Messwerte von 23 Kompoststallbetrieben,
AT 2016



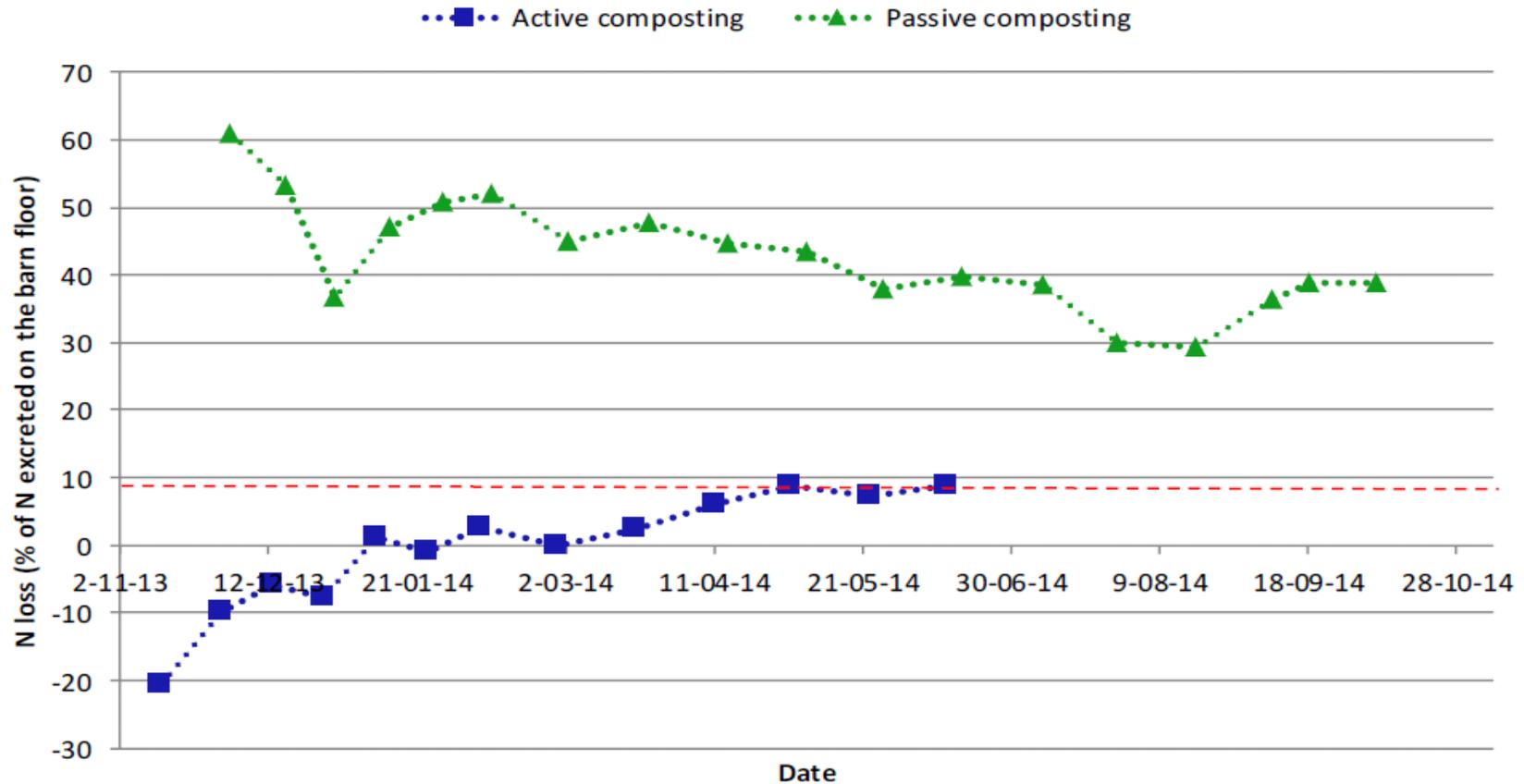
Vergl.: 32

68

8-25 BL

Aktive Kompostierung mindert N Verluste

Low N loss with active composting



Vorteile für die Kuh

- Klauengesundheit:
Trockene Klauen, Saubere Klauen
Weicher Untergrund
Hohlkehlung, Klauenfunktion
 - Praxisberichte: Mortellaro von 50% auf 2%
Lahme Kühe auf Kompost zur Erholung
- Technopathien: Kaum Vorhanden
- Eutergesundheit vergleichbar, z.T. besser

Vorteile für den Mensch

- Arbeitseffizienz 10-15 Minuten Bearbeitung pro Tag
 - kaum körperliche Belastung
 - alte, vorhandene Maschinen ausreichend
 - Einstreuen mit dem Kipper
- Die „Strohkette“ entfällt, bzw. wird kleiner
- Gülleproblematik entschärft?
- Akzeptanz Freilaufstall besser in der Gesellschaft
- Probleme des „Rumsteh-Stalls“ gelöst?

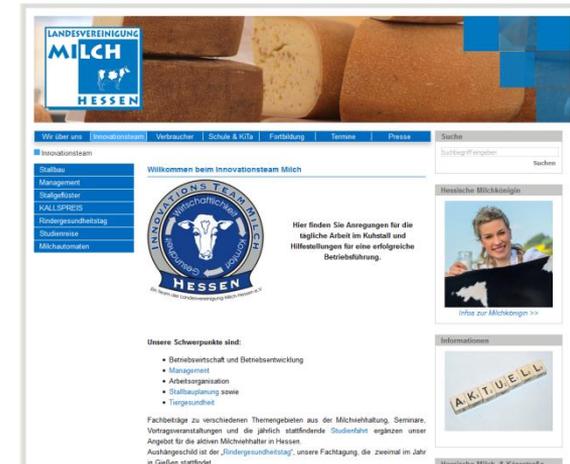
INNOVATIONSTEAM MILCH HESSEN



Ein Team der Landesvereinigung für Milch und Milcherzeugnisse Hessen e.V.



<https://www.facebook.com/InnovationsteamMilchHessen/>



www.milchhessen.de

Fragen zum Wohlfühlstall?
E Mail: i-team@milchhessen.de

