

ORGANICDAIRYHEALTH: Verbesserung von Tiergesundheit und Wohlbefinden in ökologischen Milchviehherden durch Züchtung und Management

ORGANICDAIRYHEALTH: Improving animal health and welfare in organic cattle milk production through breeding and management

FKZ: 14OE003

Projektnehmer:

Universität Kassel
Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung
Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen
Tel.: +49 561 804-1643
Fax: +49 561 804-1646
E-Mail: ivemeyer@uni-kassel.de
Internet: www.uni-kassel.de

Autoren:

Ivemeyer, Silvia; Simantke; Christel; Knierim, Ute

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.

Die inhaltliche Verantwortung für den vorliegenden Abschlussbericht inkl. aller erarbeiteten Ergebnisse und der daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen liegt beim Autor / der Autorin / dem Autorenteam. Bis zum formellen Abschluss des Projektes in der Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft können sich noch Änderungen ergeben.

SCHLUSSBERICHT

ORGANICDAIRYHEALTH: Verbesserung von Tiergesundheit und Wohlbefinden in ökologischen Milchviehherden durch Züchtung und Management

ORGANICDAIRYHEALTH: Improving animal health and welfare in organic cattle milk production through breeding and management

Zuwendungsempfänger

Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung (FNT)
Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften
Universität Kassel
Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen
Tel.: 0561 804-1647 / -1643, Fax: 0561 804-1646
uknierim@uni-kassel.de, ivemeyer@uni-kassel.de

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

Laufzeit: 15.01.2015 – 14.03.2018

Förderkennzeichen: 2814OE003

Autorinnen: Silvia Ivemeyer, Christel Simantke, Ute Knierim

Kooperationspartner:

Universität Aarhus, DK: FG Tierwissenschaften (AU-AS): Jan Tind Sorensen (Gesamtprojektleitung), Alice Puk Hansen, Tine Rousing, Anne Braad Kudahl, Pia Haun Poulsen; FG Molekularbiologie & Genetik: Morten Kargo, Margot Slagboom

Universität für Bodenkultur Wien, AT: Institut für Nutztierwissenschaften: Christoph Winckler, Birgit Fuerst-Waltl
Schwedische Landwirtschaftsuniversität (SLU), Uppsala: FG Tierzucht & Genetik: Anna Wallenbeck, Lotta Rhydmer
Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) Frick, CH: Departement für Nutztierwissenschaften, Anet Spengler, Anna Bieber

Nationales Forschungsinstitut für Tierproduktion (NRIAP), Krakau, PL: Jacek Walczak, Piotr Wójcik
Tierärztliche Akademie, Universität für Gesundheitswissenschaften (LUHS), Baisogala, LI: Vytautas Ribikauskas
Universität Kassel, FNT: Asja Ebinghaus (Kooperation mit durch das Hessische Ministerium für Wissenschaft und Kunst im Rahmen der Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz (LOEWE) gefördertem Projekt Tier – Mensch – Gesellschaft: Ansätze einer interdisziplinären Tierforschung, Teilprojekt B3)

Witzenhausen, den 12.07.2018

Kurzfassung

ORGANICDAIRYHEALTH: Verbesserung von Tiergesundheit und Wohlbefinden in ökologischen Milchviehherden durch Züchtung und Management

Silvia Ivemeyer, Christel Simantke, Ute Knierim

Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung (FNT), Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Universität Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, ivemeyer@uni-kassel.de

Im Fokus des Projektes mit Partnern aus 7 Ländern (AT, CH, DK, DE, LI, PL, SE) standen Wege zur Verbesserung der Euter- und Stoffwechselsituation in ökologischen Milchviehbetrieben. Deutschland (DE) war an folgenden Teilprojekten beteiligt:

Vergleich von Gesundheits- und Produktionsmerkmalen zwischen lokalen und weit verbreiteten Rassen: In DE zeigte die lokale Rasse Anglerrinder alter Zuchtrichtung unter relativ extensiven Betriebsbedingungen ein vergleichbares Produktions- und Gesundheitsniveau wie Holstein-Kühe und kann daher unter Low-Input-Bedingungen empfohlen werden.

Beschreibung verschiedener Betriebstypen bezüglich Management und Herdengesundheit: In DE zeigte sich, dass unterschiedliche Managementstrategien zu ähnlichen Ergebnissen hinsichtlich Herdengesundheit und Langlebigkeit führen können, wobei Betriebe mit höherer Milchleistung nicht nur einen höheren Input bezüglich Futtermitteln mit hoher Energiedichte wie Mais oder Kraftfutter, sondern auch bezüglich der Gesundheitsvorsorge haben. Derartige Unterschiede sollten in Beratung und Forschung berücksichtigt werden.

Identifizierung von Stresseffekten auf Mastitisrisiko und Heilungskapazität: Basierend auf Untersuchungen von 30 Herden in DE und DK zeigt sich das Gesamtmuster, dass positive Einstellungen und Interaktionen seitens der Tierhalter, die eine positive Mensch-Tier-Beziehung aufbauen und eine frühzeitige Problemerkennung ermöglichen, die Eutergesundheit positiv beeinflussen können. In Herden mit niedrigerem Stressniveau zeigten eine bessere Mastitis-Heilungskapazität. Diese Zusammenhänge sollten zukünftig in Forschung und Mastitisbekämpfung stärker berücksichtigt werden, ohne die bekannten Management- und Haltungsrisikofaktoren zu vernachlässigen.

Praxiserfahrungen zum vorzeitigen Trockenstellen einzelner Viertel während der Laktation bei milden chronisch entzündeten Eutervierteln: Dies kann eine Strategie sein, den Antibiotikaeinsatz zu senken. Eine gründliche Beobachtung ist dabei aber essentiell.

Summary

ORGANICDAIRYHEALTH: Improving animal health and welfare in organic cattle milk production through breeding and management

Silvia Ivemeyer, Christel Simantke, Ute Knierim

Farm Animal Behaviour and Husbandry Section (FNT), Faculty of Organic Agricultural Sciences, University of Kassel, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, ive-meyer@uni-kassel.de

This European project with partners from 7 countries (AT, CH, DK, DE, LI, PL, SE) aimed at improving udder and metabolic health in organic dairy farms. Germany (DE) participated in the following subprojects:

Local and commercial dairy breeds on organic farms in AT, CH, SE, PL and DE were compared with regard to health associated traits, fertility and production traits. In DE under relatively extensive farm conditions, the local breed Original Red Angler cattle showed comparable production and health levels compared to Holstein cows, and can therefore be recommended for low input conditions.

Identification and description of major organic dairy farm types in Europe, focusing on management and herd health: Results in DE showed that different management strategies can lead to similar results regarding herd health and longevity. This includes that farms achieving higher milk yields not only have higher inputs in terms of high-energy feed like maize or concentrates, but also in terms of preventive health measures. The variation between different farm types and production goals should be taken into account in future research and recommendations.

Identification of stress effects on mastitis susceptibility and curing capacity: Based on an observational study in 30 herds in DE and DK, the overall pattern emerges that positive stockpersons' attitudes and interactions that build a positive human-animal relationship and allow early problem recognition can positively influence udder health. Herds with lower stress levels showed better mastitis curing capacity. These findings should be taken into account in future research and in mastitis control without neglecting well-known management and housing factors.

Evaluation of farmers' experiences on voluntary drying off single udder quarters as a potential measure for mild chronic mastitis quarters and for reducing the use of antibiotics indicate that this might be feasible for a selected proportion of cows under careful observation.

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	5
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	7
1. EINFÜHRUNG	9
1.1 GEGENSTAND DES VORHABENS.....	9
1.2 ZIELE UND AUFGABENSTELLUNG DES PROJEKTS	9
1.3 PLANUNG UND ABLAUF DES PROJEKTES	10
2. STAND DES WISSENS	12
3. TIERE, MATERIAL UND METHODEN	14
3.1 WP1: VERGLEICH VON GESUNDHEITS- UND PRODUKTIONSMERKMALEN LOKALER UND WEIT VERBREITETER RASSEN.....	14
3.2 WP2: IDENTIFIZIERUNG UND BESCHREIBUNG TYPISCHER BIOMILCHVIEHBETRIEBSTYPEN	16
3.3 WP4: IDENTIFIZIERUNG VON STRESSEFFEKTEN AUF MASTITISRISIKO UND HEILUNGSKAPAZITÄT	17
3.3.1 <i>Epidemiologische Untersuchung</i>	17
3.3.2 <i>Simulation ökonomischer Effekte</i>	20
3.4 WP5: TROCKENSTELLEN EINZELNER EUTERVIERTEL WÄHREND DER LAKTATION ALS ALTERNATIVE ZUR ANTIBIOTISCHEN EUTERBEHANDLUNG.....	20
4. ERGEBNISSE	22
4.1 WP 1: VERGLEICH VON GESUNDHEITS- UND PRODUKTIONSMERKMALEN LOKALER UND WEIT VERBREITETER RASSEN.....	22
4.1.1 <i>Produktionsmerkmale</i>	22
4.1.2 <i>Fruchtbarkeits- und Gesundheitsmerkmale</i>	24
4.1.3 <i>Zuchtziele und Selektionskriterien</i>	26
4.2 WP2: IDENTIFIZIERUNG UND BESCHREIBUNG TYPISCHER BIOMILCHVIEHBETRIEBSTYPEN	27
4.3 WP4: IDENTIFIZIERUNG VON STRESSEFFEKTEN AUF MASTITISRISIKO UND HEILUNGSKAPAZITÄT	32
4.3.1 <i>Epidemiologische Untersuchung</i>	32
4.3.2 <i>Simulation ökonomischer Effekte</i>	38
4.4 WP5: TROCKENSTELLEN EINZELNER EUTERVIERTEL WÄHREND DER LAKTATION ALS ALTERNATIVE ZUR ANTIBIOTISCHEN EUTERBEHANDLUNG.....	39
5. DISKUSSION	41
5.1 WP1: VERGLEICH VON GESUNDHEITS- UND PRODUKTIONSMERKMALEN LOKALER UND WEIT VERBREITETER RASSEN.....	41
5.2 WP2: IDENTIFIZIERUNG UND BESCHREIBUNG TYPISCHER BIOMILCHVIEHBETRIEBSTYPEN	42
5.3 WP4: IDENTIFIZIERUNG VON STRESSEFFEKTEN AUF MASTITISRISIKO UND HEILUNGSKAPAZITÄT	44
5.4 WP5: TROCKENSTELLEN EINZELNER EUTERVIERTEL WÄHREND DER LAKTATION ALS ALTERNATIVE ZUR ANTIBIOTISCHEN EUTERBEHANDLUNG.....	46
6. VORAUSSICHTLICHER NUTZEN UND VERWERTBARKEIT DER ERGEBNISSE	47
7. GEGENÜBERSTELLUNG DER URSPRÜNGLICH GEPLANTEN ZU DEN TATSÄCHLICH ERREICHTEN ZIELEN	48

7.1 ZIELE UND ERREICHTE ARBEITSERGEBNISSE	48
7.2 HINWEISE AUF WEITERFÜHRENDE FRAGESTELLUNGEN	48
8. ZUSAMMENFASSUNG	50
9 LITERATURVERZEICHNIS	53
10. VERÖFFENTLICHUNGEN ZUM PROJEKT.....	56
BEGUTACHTETE WISSENSCHAFTLICHE ARTIKEL IN FACHZEITSCHRIFTEN.....	56
WISSENSCHAFTLICHE ARTIKEL IN BEARBEITUNG ZU EINREICHUNG IN BEGUTACHTETEN FACHZEITSCHRIFTEN	56
BEGUTACHTETE BEITRÄGE AN NATIONALEN UND INTERNATIONALEN KONFERENZEN / ERSCIENEN IN	
TAGUNGSBÄNDEN.....	56
ARTIKEL FÜR DIE PRAXIS IN LANDWIRTSCHAFTLICHEN (BIO-)FACHZEITSCHRIFTEN	57
VERBREITUNG DER ERGEBNISSE IN FORM VON VORTRÄGEN FÜR LANDWIRTE	57
WEITERE DISSEMINATIONSAKTIVITÄTEN	58
WEITERE GEPLANTE VORTRAGSAKTIVITÄTEN	58
II. ANHANG	59

Abkürzungsverzeichnis

AAZ	Angler-Rotvieh (Anglerrind) alter Zuchtrichtung
AD	Ausweichdistanz
AIC	Akaike-Informationskriterium
AKT	aktuelle Untersuchungsbetriebe
AMS	Automatisches Melksystem
AU	Österreich
BAS	Basis Untersuchungsbetriebe (aus Clusteranalyse)
BB	Brandenburg
BW	Baden-Württemberg
BY	Bayern
BT	Berührungstoleranz
CH	Schweiz
CURE	Mastitis-Selbsteilungsrate während der Laktation ohne antibiotische Behandlung
d	Tage
DE	Deutschland
DIM	days in milk, Laktationstage
DK	Dänemark
DOA	Dioxoandrostane
ECM	Eiweiss-korrigierte-Milchleistung
EIA	enzyme-immuno-assays
FCM	Fecal Cortisol Metabolite, Kotkortisolmetaboliten
FEQ	Fett-Eiweiß Quotient
FiBL	Forschungsinstitut für biologischen Landbau
g	Gramm
HO	Holstein-Kühe (schwarz- und rotbunt)
inkl.	inklusive
KF	Kraftfutter
kg	Kilogramm
LI	Litauen
LN	Laktationsnummer
LNF	Landwirtschaftliche Nutzfläche
LOEWE	Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz (Forschungsschwerpunkt: „Tier - Mensch - Gesellschaft“)
LUFA	Landesuntersuchungs- und Forschungsanstalten
MFT	Major Farm Type, Betriebstypen
MLP	Milchleistungsprüfung
MTB	Mensch-Tier-Beziehung
MV	Mecklenburg-Vorpommern
NI	Niedersachsen
ng/g	Nanogramm pro Gramm
NW	Nordrhein-Westfalen
o.	oder
QBA	Qualitative Behaviour Assessment
R ² adj.	adjustiertes Bestimmtheitsmaß
RP	Rheinland-Pfalz
s.	siehe
SA	Standardabweichung
SCC	Somatic cell ccores (Zellzahlen)

SCS	Somatic cell score (Mittelwert aller (log2 (SCC/100.000))
SE	Schweden
SH	Schleswig-Holstein
SL	Saarland
SN	Sachsen
ST	Sachsen-Anhalt
TH	Thüringen
TS	Trockenstellen
VF	Verhalten bei Freilassen aus Fixierung (Verhaltenstest)
VIF	Variationsinflationfaktor
WITA	Wissenschaftstagung
WP	work package (Arbeitspaket)
ZKZ	Zwischenkalbezeit

1. Einführung

1.1 Gegenstand des Vorhabens

Weidebasierte Haltungssysteme tragen oft zu einem besseren Wohlbefinden der Kühe bei. Dennoch stellen Mastitis und Stoffwechselerkrankungen eine große Herausforderung in der Milchviehhaltung dar. Daher ist es notwendig, an Verbesserungsstrategien bezüglich Management und Zucht zu arbeiten. Ein Aspekt dabei ist die Bedeutung lokaler, oftmals bestandsgefährdeter Rassen, die möglicherweise besser an lokale Bedingungen angepasst sein könnten, insbesondere an die Bedingungen des ökologischen Landbaues mit einer stärkeren Abhängigkeit von lokalen Futterressourcen. Allerdings zeigen diese Rassen in der Regel eine geringere Milchleistung als moderne, international verbreitete Milchviehrassen und daher eine geringere Verbreitung. Bislang ist sehr wenig über den Gesundheitszustand, den Medikamentengebrauch und die phänotypischen Funktionsmerkmale lokaler/einheimischer Rassen in der ökologischen Milchproduktion in Europa bekannt.

Gegenstand des Vorhabens war es, Strategien für Zucht und Management zu entwickeln, die zu einer Verbesserung von Tiergesundheit und Wohlbefinden in ökologischen Milchviehherden beitragen. Am Vorhaben waren sieben europäische Länder mit teils unterschiedlichen Arbeitsschwerpunkten beteiligt. Deutschland wirkte bei fünf von sieben Arbeitspaketen mit und war hauptverantwortlich für das Arbeitspaket zur Identifizierung von Zusammenhängen zwischen Herden-Eutergesundheit und Mensch-Tier-Beziehung, Management sowie Stressniveau (WP 4). In allen Ländern und Arbeitspaketen wurden Daten von Praxisbetrieben erhoben und analysiert, was sowohl praxisnahe Untersuchungen als auch einen direkten Rücklauf von Ergebnissen und Empfehlungen in die Praxis unterstützte.

1.2 Ziele und Aufgabenstellung des Projekts

Die konkreten Ziele und Aufgabenstellungen des Projektes waren folgendermaßen den einzelnen Arbeitspaketen mit deutscher Beteiligung zugeordnet:

- Arbeitspaket 1 (WP1): Als Grundlage für zukünftige Züchtungsstrategien sollten in fünf europäischen Ländern Informationen über die Eigenschaften von lokalen Milchviehrassen (=tiergenetische Ressourcen) im Vergleich mit Hochleistungsrasen im Hinblick auf funktionelle Merkmale, Tiergesundheits- und Produktionsmerkmale unter Bedingungen des Weidegangs und begrenzter Kraftfutterfütterung sowie anderer spezifischer Bedingungen der ökologischen Milchviehhaltung erhoben werden. In Deutschland wurden Anglerrinder alter Zuchtrichtung mit Holsteinkühen verglichen.
- Arbeitspaket 2 (WP2): Um Betriebe durch Beratung sowie Forschung gezielter unterstützen zu können, sollten aussagekräftige Biomilchviehbetriebstypen (Major

Farm Types) identifiziert und beschrieben werden, die Gemeinsamkeiten in Betriebsstrukturen und Managementcharakteristika aufweisen. Empfehlungen zur Verbesserung der Herdengesundheit in Form von präventiven Tiergesundheitskonzepten können so leichter an betriebliche Möglichkeiten und Ziele angepasst werden. Mögliche Kriterien zur Unterscheidung von Betriebstypen waren für alle Länder Herdengröße, Produktionslevel, Region und Haltungssystem. Eine gemeinsame Datenbank zur Charakterisierung der Major Farm Types in den beteiligten Ländern sollte für weitere wissenschaftliche Anwendungen frei zur Verfügung gestellt werden.

- Arbeitspaket 4 (WP4): Zusammenhänge zwischen Eutergesundheit und Mensch-Tier-Beziehung, Management sowie Stressniveau in den Herden sollten auf deutschen und dänischen ökologischen Betrieben identifiziert werden, um daraus Empfehlungen zur Minderung von Eutererkrankungen als präventive Tiergesundheitsmaßnahme abzuleiten. Darüber hinaus sollten auf Grundlage der Ergebnisse vom dänischen Partner ökonomische Effekte mit Hilfe von Simulationsmodellen berechnet werden.
- Arbeitspaket 5 (WP5): Möglichkeiten zur Reduzierung des Antibiotikaeinsatzes durch vorzeitiges Trockenstellen einzelner Euterviertel bei subklinischen oder milden klinischen Mastitiden sollten durch Befragung von deutschen und dänischen Betriebsleitern bezüglich deren Erfahrungen mit dieser Maßnahme beurteilt werden.
- Arbeitspaket 7 (WP7): Um eine bestmögliche Zusammenarbeit mit zeitnahe und effizientem Informationsfluss und dadurch optimaler Verbreitung der Projektergebnisse zwischen den sechs wissenschaftlichen Arbeitspaketen zu gewährleisten, trafen die sieben WP-Leiter sowie Vertreter der BOKU sich monatlich zu Besprechungen via Skype. Die Aktivitäten im WP7 umfassten auch die Organisation von drei Workshops: ein Kick-Off-Workshop und zwei weitere Workshops mit externem Input.

1.3 Planung und Ablauf des Projektes

Das Projekt wurde im Wesentlichen entsprechend dem Arbeitsprogramm und Zeitplan durchgeführt. Vereinzelt leichte Verzögerungen im Zeitplan gefährdeten nicht das Erreichen der gesetzten Arbeitsziele im Projektzeitraum, der aufgrund von Verzögerungen in WP6 für das gesamte Konsortium ausgabenneutral um zwei Monate verlängert worden war. In der Tabelle 1 sind die geplanten und durchgeführten Arbeitsschritte in Form von Meilensteinen gegenübergestellt.

Tabelle 1: Gegenüberstellung der geplanten und durchgeführten Arbeitsschritte mit deutscher Beteiligung in Form von Meilensteinen

No	Milestone Name	verantwortliches Land	WP	Projektmonat	Status
M1	Workshop 1: Kick off: Konkretisierungen der Datenlieferungen in WP1 und WP2	DK	WP7	1	erfolgt
M2	Erhebungsprotokoll für die Befragung der Betriebe erstellt	LI	WP2	6	erfolgt
M3	Protokoll zur Datenerfassung der Leistungs- und Gesundheitsmerkmale der lokalen und weit verbreiteten Rassen erstellt	CH	WP1	3	erfolgt
M4	Landwirte-Befragung abgeschlossen: Erfahrungen und Vorgehen beim vorzeitigen Trockenstellen einzelner Viertel mit chronischer Mastitis	DK	WP5	6	erfolgt
M5	Datenbank zu Herdencharakteristika, Management und Zuchtstrategien erstellt	LI	WP2	12	erfolgt
M6	Workshop 2: Berichte über Zwischenstände, Planungen zur weiteren Zusammenarbeit in den Arbeitspaketen, Austausch mit Parallelprojekt 2-Org-Cows	CH	WP7	12	erfolgt
M8	Zellzahlindikator für Mastitis-Selbstheilungsrate entwickelt	DE	WP4	24	erfolgt
M10	Zusammenhänge von Stress, Management und Eutergesundheit ausgewertet	DE	WP4	30	erfolgt
M11	Workshop 3: Diskussion der bisherigen Ergebnisse zu optimalen Zuchtstrategien und besten Management-Praktiken	DK	WP7	30	erfolgt

2. Stand des Wissens

Weidebasierte Haltungssysteme tragen oft zu einem besseren Wohlbefinden der Kühe bei (z.B. Haskell et al. 2009; Burow et al. 2013). Dennoch stellen Mastitis und Stoffwechselerkrankungen eine große Herausforderung in der Milchviehhaltung dar (Ivemeyer et al. 2012). Das Erkrankungsrisiko wird durch verschiedene Managementfaktoren (z.B. Fütterung, Weide, Gesundheitsmanagement), beeinflusst. Aber auch die Anpassungsfähigkeit der Tiere an verschiedene Stressoren spielt eine Rolle, die wiederum durch Management und Züchtung beeinflusst werden kann (z.B. (Dohoo und Meek 1982)). Während alte, lokale Rassen eine geringere Milchleistung aufweisen, sind sie jedoch möglicherweise besser an lokale und insbesondere an low-input-Bedingungen des ökologischen Landbaues angepasst, bei denen eine stärkere Abhängigkeit von lokalen Futtermitteln besteht. Zudem ist die ökologische Milchviehhaltung stärker auf weidebasierte Systeme ausgelegt, der Kraftfutteraufwand ist geringer (Kristensen und Kristensen 1998) und die Verwendung herkömmlicher Medikamente ist durch die EU-Öko-VO (EU 2007, 2008) merklich eingeschränkt (Bennedsgaard et al. 2010, Valle et al. 2007). Über den Gesundheitsstatus, Medikamenteneinsatz und die Funktionsmerkmale lokaler Rassen in Europa ist bislang wenig bekannt.

Für eine Weiterentwicklung nachhaltiger ökologischer Milchviehhaltung in Europa ist der Wissensaustausch zwischen den Ländern unerlässlich. Allerdings variieren die Strukturen innerhalb der ökologischen Milchviehhaltung in Europa und selbst innerhalb Deutschlands erheblich. Eine systematische Beschreibung der verschiedenen relevanten Betriebstypen als Grundlage für gezieltere Forschung und Beratung fehlt jedoch bislang.

Mastitis stellt bei Wiederkäuern eine relevante Erkrankung dar, beeinflusst jedoch insbesondere Hochleistungsmilchkühe (Mulligan und Doherty 2008). Auch in der ökologischen Milchviehhaltung ist ein Großteil der in der Rinderhaltung verabreichten Antibiotika auf euterkrankte Milchkühe zurückzuführen (Bennedsgaard et al. 2010, Ivemeyer et al. 2012). Einer der Risikofaktoren für erhöhte somatische Zellzahlen (SCC) in der Milch stellt Stress dar (Dohoo und Meek 1982). Erste Untersuchungsergebnisse sprechen dafür, dass positive Mensch-Tier-Kontakte während des Melkens in Zusammenhang mit niedrigen Zellgehalten der Milch und einer geringeren Anfälligkeit für Mastitis stehen (Ivemeyer et al. 2011). Möglicherweise beeinträchtigt Stress die Fähigkeit der Kuh sich mit intramammären Infektionen (IMI) auseinander zu setzen, was zu chronisch erhöhten Zellzahlen nach Neuinfektionen führen kann.

Zur Beurteilung des Stressniveaus für Milchkühe lassen sich neben dem Kortisolgehalt in Speichel oder Blut, Metaboliten des Kortisols auch im Kot von Tieren nachweisen. Die Probenahme von Kot stellt im Vergleich zur Blutentnahme keine invasive, bzw. bei rektaler Entnahme nur eine sehr geringfügige Maßnahme am Tier dar und ist diesbezüglich von Vorteil. Bedingt durch die Metabolisierung des Kortisols und Dauer der

Darmpassage werden die Metaboliten mit dem Kot etwa 10–12 Stunden verzögert ausgeschieden (Palme et al. 1999). Die Kotproben werden mithilfe von Enzymimmunoassays (EIA) nach der Methode von (Palme und Möstl 1997) aufbereitet. Gemessen wird die Konzentration von 11,17 Dioxoandrostane (11,17 DOA), die eine Gruppe innerhalb der Kortisolmetaboliten darstellen. Diese Methode hat sich bei der Erfassung von Stress bei Rindern bereits bewährt (Palme et al. 1999, Palme 2012).

Beim Trockenstellen einzelner erkrankter Euterviertel während der Laktation werden diese gezielt und vorzeitig aus der Produktion genommen. Die Milch der restlichen Viertel wird weiterhin gemolken und die Infektion in dem betroffenen Viertel kann im besten Fall in Ruhe ausheilen. Zum Ende der Laktation werden die restlichen, unauffälligen Viertel wie gewohnt trockengestellt. In vielen Fällen können alle vier Viertel in der neuen Laktation wieder gemolken werden. Frühzeitiges Trockenstellen einzelner Euterviertel mit subklinischer chronischer Mastitis könnten eine Alternative zum Antibiotikaeinsatz darstellen (Leitner et al. 2012). Frühere Studien zeigten, dass rund 10% der ökologischen Milchkühe mindestens ein trockengestelltes Euterviertel aufweisen (Bennedsgaard et al. 2010). Das Trockenstellen einzelner Viertel könnte wegen des zeitweisen Euterdruckes für die Kuh mit Unwohlsein und Stress verbunden sein und bedarf daher der genaueren Untersuchung.

3. Tiere, Material und Methoden

3.1 WP1: Vergleich von Gesundheits- und Produktionsmerkmalen lokaler und weit verbreiteter Rassen

Leitung: FiBL Schweiz, beteiligte Länder: Deutschland (Uni Kassel), Österreich (BOKU), Polen (NRIAP), Schweden (SLU)

Für den Vergleich zwischen lokalen Rassen, und weit verbreiteten Milchviehrassen hinsichtlich von Produktionsmerkmalen (Milch kg, Fett kg; Eiweiß kg und Lebensleistung) sowie Funktionsmerkmalen (Zellzahlen, Inzidenzen von Risiken von Stoffwechselstörungen, Fruchtbarkeitsparameter, veterinärmedizinische Behandlungsdaten) wurden in den beteiligten Ländern folgende Lokalrassen untersucht, die jeweils zu den gefährdeten Rassen der teilnehmenden Länder gehören (tiergenetische Ressourcen):

- Deutschland: Lokalrasse: Angler-Rotvieh alter Zuchtrichtung (AAZ); Vergleich: Deutsche Holstein
- Schweiz und Österreich: Lokalrassen: Original Braunvieh; Rätisches und Tiroler Grauvieh. Vergleich: Braunvieh
- Polen: Lokalrassen: Polnische Schwarzbunte; Polnische Rotbunte; Polnisches Rotvieh; Vergleich: Polnische Holstein Friesian
- Schweden: Lokalrasse: Fjällrind; Vergleich: Schwedische Holstein und Schwedisches Rotvieh

Im Folgenden konzentriert sich die Darstellung auf den Rassenvergleich in Deutschland. Als teilnehmende Betriebe für das Angler Rotvieh alter Zuchtrichtung (AAZ) wurden in Deutschland aus einer bestehenden Züchterliste mit 45 Haltern (<http://www.anglerrind-az.de/>) alle Betriebe identifiziert, die den Projektanforderungen entsprachen (Nutzung der Kühe als Milch- und nicht als Mutterkühe, MLP-Teilnahme, mind. 3 AAZ-Kühe). Dies entsprach acht Betrieben, ein Betrieb wurde in der weiteren Auswertung in diesem Projekt nicht berücksichtigt, da er konventionell wirtschaftet. Alle angefragten Betriebe erklärten ihre Bereitschaft zur Teilnahme am Projekt. Für den Vergleich wurden 13 Betriebe mit rot- und schwarzbunten Holsteinherden gewählt, die ein den Angler Rotviehbetrieben vergleichbares Management aufwiesen. Hinsichtlich Haltung und Fütterung inkl. Kraftfuttereinsatz entsprachen sie einem extensiv wirtschaftenden Biomilchviehbetrieb anhand der in WP 2 festgelegten Betriebstypen (Betriebstyp A oder B). Alle Betriebe wiesen eine kleine bis mittlere Herdengröße bei niedrigem bis mittlerem Leistungsniveau auf.

Vor Ort wurden auf einen Fragebogen gestützte Interviews zu Haltung, Melken, Futterbau, Fütterung und Weide, Tiergesundheit (Mastitis und Stoffwechselerkrankungen) und Abgängen bezogen auf das Jahr 2014 geführt. Darüber hinaus wurden die Halter nach ihren vorrangigen Zuchtzielen bzw. Selektionsgründen für Kühe und Auswahlkriterien für Zuchtbullen befragt. Die Zahl veterinärmedizinischer Behandlungen wurden

mindestens für das komplette Jahr 2014 erfasst. Da tierärztliche Behandlungsdaten in Deutschland nicht zentral verfügbar sind, wurden diese durch die Projektmitarbeiterinnen mit Hilfe der Behandlungs-/Stallbücher der Landwirte erhoben und aufbereitet. Dabei wurden mehrere Behandlungen derselben Erkrankung als eine gewertet, wenn nicht mehr als 7 Tage zwischen erster und letzter Behandlung lag. Anhand von Daten der Milchleistungsprüfung (MLP) wurde der Gesundheitsstatus zum einen durch den Indikator "Zahl der MLP-Wägungen ≥ 100.000 Zellen pro ml Milch innerhalb einer Laktation (Fehlings et al. 2012) erfasst, zum andern durch den Fett-Eiweiß-Quotienten (FEQ) in den ersten 100 Laktationstagen als Hinweis für mögliche Stoffwechselstörungen. Für das Angler Rotvieh wurde auf Grund des natürlicherweise sehr hohen Fettgehaltes der Milch ein oberer Grenzwert für den FEQ von 1,7 anstatt üblicherweise 1,5 angenommen, über dem ein erhöhtes Ketoserisiko anzunehmen ist (Ivemeyer et al. 2012). Fruchtbarkeitsdaten wurden basierend auf den Kalbungs- und Belegungsdaten aus den MLP-Daten berechnet.

Es wurden alle vollständige Laktationen (mit mind. 270 Laktationstagen) der Kühe innerhalb des Zeitfensters vom 01.07.2011 bis zum 30.06.2015 in die Auswertungen einbezogen. Gesundheits- und Leistungsdaten aus 546 Laktationen von 340 Anglerkühen aus sieben Herden sowie aus 1177 Laktationen von 690 Holstein-Kühen (969 Laktationen von schwarzbunten und 211 von rotbunten Kühen) aus 13 Herden konnten hinsichtlich der MLP-Daten ausgewertet werden. Behandlungsdaten lagen über einen geringeren Zeitraum und somit von lediglich 225 AAZ-Laktationen und 416 HO-Laktationen vor. Auch Fruchtbarkeitskennzahlen, basierend auf Besamungsdaten, konnten nur aus Untergruppen des Datensatzes ausgewertet werden, da auf einigen Betrieben mit Natursprung nicht alle Belegungsdaten retrospektiv dokumentiert vorlagen.

Statistisch wurden die Auswertungen mittels gemischter Effekte-Modelle auf Laktationsebene durchgeführt. Bei kontinuierlichen Zielvariablen (energie- und eiweißkorrigierte Milchleistung (ECM), Milchinhaltsstoffe Fett und Eiweiß je in kg und %, Zwischenkalbezeit, Gützeit, Anzahl Besamungen, Anteil Zellzahlen über 100.000 Zellen / ml) wurden gemischte lineare Modelle mit der Rasse (AAZ, HO), der Laktationsklasse (LN 1, LN 2, LN 3, LN ≥ 4), der Saison (4 Levels), dem Jahr (2011, 2012, 2013, 2014) als fixe Effekte sowie der Kuh in der Herde als zufälligem Effekt berechnet (Bieber et al. in Bearbeitung). Bei kategorialen Zielvariablen oder binomialer Datenverteilung (FEQ-Abweichen $< 1,1$ oder $> 1,5$ bzw. 1,7 in den ersten 100 Laktationstagen, schulmedizinischen Behandlungen gesamt sowie separat Behandlungen mit den Behandlungsgründen Mastitis, Fruchtbarkeit, Stoffwechsel oder Klauenerkrankungen) wurden entsprechende gemischte logistische Regressionsmodelle berechnet (Bieber et al. in Bearbeitung).

3.2 WP2: Identifizierung und Beschreibung typischer Biomilchviehbetriebstypen

Leitung: Litauen (LUHS); beteiligte Länder: Dänemark ((AU), Deutschland (Uni Kassel), Österreich (BOKU), Polen (NRIAP), Schweden (SLU), Schweiz (FiBL)

Die wichtigsten ökologischen Milchviehbetriebstypen (Major Farm Types, MFT) in jedem Land wurden nach einem standardisierten Protokoll identifiziert, das vier Kriterien umfasst: Herdengröße, Produktionsniveau, geografische Lage und Haltungssystem. Die Betriebstypen sollten je Land die Mehrheit der ökologischen Milchkühe und der erzeugten Milchmenge abbilden. Die Methoden zur MFT-Identifizierung auf der Grundlage dieser Informationen variierten je nach Land leicht. Die Erhebungsprotokolle der Betriebsdaten wurden mit Daten aus verschiedenen nationalen Datenquellen vervollständigt.

Zur Identifizierung der MFT wurden in Deutschland vorliegende repräsentativ erhobene Daten von 204 Biomilchviehbetrieben aus drei abgeschlossenen On-farm-Projekten (2002–2009; Thünen Institut, Trenthorst) einer Clusteranalyse unterzogen (two-step cluster Analyse, Clusteranzahl automatisch, maximal 4, Clusterkriterium BIC, SPSS Statistics 24). Dabei stammten 99 Betriebsdaten aus dem Jahr 2002 (Brinkmann und March 2010) sowie 105 Betriebsdaten aus dem Jahr 2009 (Barth et al. 2011). Die Variablen, anhand derer die Clusteranalyse durchgeführt wurde, waren die metrischen Variablen „durchschnittliche Jahresmilchleistung“ und „Herdengröße“ sowie die kategorialen Variablen „Haltungssystem“ (mit den Ausprägungen Liegeboxen, freie Liegefläche und Anbindestall) und „Region“ (16 Bundesländer zu 5 Regionen zusammengefasst: 1=Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hamburg; 2=NRW, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland; 3=Bayern, Baden-Württemberg; 4=Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg; 5=Sachsen, Thüringen, Sachsen-Anhalt). Die daraus generierten vier Betriebscluster (Clusterqualität anhand durchschnittlicher Silhouette =0,4) bildeten die Grundlage für die MFT.

Basierend auf diesen Ergebnissen und mit Hilfe von Expertenmeinungen in Zusammenarbeit mit dem Thünen-Institut in Trenthorst wurden 4 MFT definiert (Ivemeyer et al. 2017a, 2017b). Zu jedem MFT wurden je 10 bzw. 11 Betriebe sowohl aus den deutschen Projektbetrieben (WP4 und WP1) als auch aus dem Praxisbetriebsnetzwerk des Thünen-Instituts ausgewählt. Durch Interviews vor Ort (Projektbetrieben aus WP 1 und WP 4) bzw. telefonisch (Betriebe aus dem Praxisnetzwerk des Thünen-Institutes) sowie aus den betrieblichen MLP-Daten des Jahres 2014 wurden sodann aktuelle Daten zu Haltung, Fütterung, Gesundheit, Leistung und Zucht gewonnen und deskriptiv sowie mittels Kruskal-Wallis und Wilcoxon-Rank-Test vergleichend zwischen den verschiedenen MFT ausgewertet.

3.3 WP4: Identifizierung von Stresseffekten auf Mastitisrisiko und Heilungskapazität

Leitung: Deutschland (DE, Uni Kassel); beteiligte Länder: Dänemark (DK, AU)

3.3.1 Epidemiologische Untersuchung

Jeweils insgesamt vier Hofbesuche zur Datenerfassung fanden auf 25 Biomilchviehbetrieben während der Winter-Stallperiode 2014/2015 und 2015/2016 statt. Die Erhebungen erfolgten in enger Zusammenarbeit mit dem Projekt „Mensch-Tier-Beziehung im Milchviehbereich: Effekte von Mensch, Haltungsumwelt und Selektion“ (Asja Ebinghaus) der interdisziplinären LOEWE-Forschungsgruppe „Tier - Mensch - Gesellschaft“. Durch die dänischen Projektpartner wurden zusätzlich Daten auf fünf dänischen Betrieben bei ebenfalls vier Betriebsbesuchen erhoben, so dass insgesamt 30 Betriebe mit Laufstallhaltung untersucht wurden. Alle Betriebe hielten ganz oder überwiegend (>50%) Holsteinkühe (schwarz- oder rotbunt) und nahmen an der MLP teil. Zehn Betriebe (fünf in DE, fünf in DK) nutzten automatische Melksysteme (AMS), die anderen melkten in verschiedenen Melkstandsystemen (16x Fischgräte, 4x Tandem). Die Herdengrößen variierten von 29 bis 215 Kühen (Mittelwert: 85, Standardabweichung: ± 48 ; Spannweite: 29–161 in DE, 130–215 in DK). Die durchschnittliche Milchleistung betrug 7.219 kg pro Kuh und Jahr mit einer Standardabweichung von ± 1.614 und einer Spanne von 4.144 bis 11.899 kg/Kuh und Jahr mit $4,2 \pm 0,2\%$ Fett und $3,4 \pm 0,1\%$ Eiweißgehalt. Zwölf der 25 deutschen Betriebe hielten horntragende Kühe (>85 % in der Herde), alle anderen hielten enthornte oder genetisch hornlose Kühe.

Die erhobenen Parameter und ihre angenommenen Zusammenhänge sind in Abbildung 1 im Überblick dargestellt.

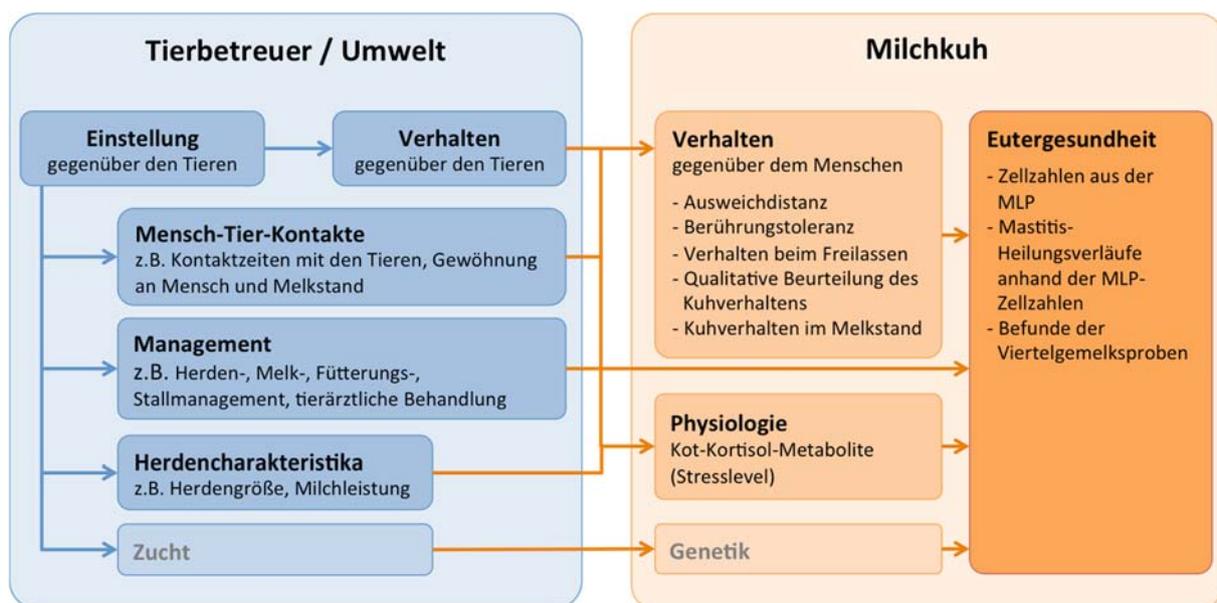


Abbildung 1: Erhobene Parameter und angenommene Zusammenhänge zwischen Mensch/Haltungsumwelt, Kuhverhalten und -physiologie sowie Eutergesundheit

Pro Betrieb wurden im Mittel 30 Fokuskühe für Milch- und Kotproben identifiziert (Spannweite 23–36, abhängig von der Herdengröße). Die Fokuskühe wurden nach Laktationsstand und -nummer ausgewählt: Kühe in den ersten 200 Laktationstagen waren in möglichst gleichen Anteilen auf erstlaktierende, zweit- sowie drittlaktierende und ältere Kühe verteilt. Von allen teilnehmenden Betrieben wurden die MLP-Daten der vergangenen 12 Monate (retrospektiv vom ersten Betriebsbesuch) ausgewertet hinsichtlich durchschnittlicher Zellzahl (SCS) pro Herde; % erhöhter Zellzahlen (≥ 100.000) in einem MLP-Jahr, sowie der Häufigkeit von Mastitis-Selbstheilungsverläufen (ohne antibiotische Behandlung) während der Laktation. Als Selbstheilung wurden drei aufeinanderfolgende MLP-Befunde < 100.000 nach einer erhöhten Zellzahl von ≥ 200.000 definiert. Zusätzlich wurden auf den Betrieben von den Fokuskühen zweimal im Abstand von $18 (\pm 4,2)$ Tagen Viertelgemelksproben genommen und von der LUFA Oldenburg untersucht. Daraus wurden folgende Eutergesundheitsindikatoren errechnet: Anzahl gesunder Euterviertel (< 100.000 somatische Zellen/ml Milch) sowie Anzahl Mastitis-Viertel (≥ 100.000 Zellen/ml und positive bakteriologische Befunde).

Zur Erfassung der Stressbelastung wurden von den Fokuskühen an vier Terminen mit einem Zeitintervall von durchschnittlich $9 (\pm 2,9)$ Tagen Kotproben entnommen. Die Proben wurden direkt nach Kotabsatz oder rektal genommen, in verschließbare Kunststoffbehälter verpackt, vor Ort in einen mobilen Gefrierschrank (-18°C) gelagert und nach Abschluss des Hofbesuches tiefgefroren (-25°C). Am Ende des ersten sowie des zweiten Erhebungszeitraumes wurden die tiefgefrorenen Kotproben (3468 Proben von 920 Kühen) am Institut für Physiologie, Pathophysiologie und experimentelle Endokrinologie der Veterinärmedizinischen Universität Wien hinsichtlich der Konzentration an Kortisol-Metaboliten (FCM) in ng/g Kot (11,17 Dioxoandrostane (11,17 DOA)) analysiert (Palme et al. 1999). In die statistischen Auswertungen wurden nur Werte der Kühe übernommen, von denen mind. drei Kotproben vorhanden waren und die zum Zeitpunkt der ersten Probennahme max. 200 Tage in Milch waren. Dadurch wurden Proben von 102 Kühen ausgeschlossen, und es gingen Proben von 818 Kühen in die weiteren Untersuchungen ein. Zunächst wurde der FCM Median pro Kuh, anschließend der pro Herde berechnet.

Zur Beurteilung der Reaktivität des Tieres gegenüber dem Menschen wurde beim ersten Betriebsbesuch an möglichst allen laktierenden Kühen der Herde, mindestens aber nach der Stichprobenempfehlung des Welfare Quality Protokolls (Welfare Quality® Consortium 2009) folgendes Tierverhalten erfasst:

- Ausweichdistanzen der Kühe am Fressgitter (AD) Mittelwert pro Kuh der Ausweichdistanz in 10 cm Einheiten in zwei Tests; für die Auswertung pro Betrieb herangezogen: Herdenmedian, Anteil an Kühen, die sich berühren ließen, und Anteil an Kühen, der bei ≥ 1 m auswich (30 Betriebe)

- Berührungstoleranz (BT) der im Fressgitter fixierten Kühe bei dreimaligem Streichen über Rücken und Flanke einer Körperseite durch einen betriebsfremden Beobachter nach Ebinghaus et al. (2017), bewertet auf einer 5-stufigen Skala von 1=ruhiges Stehen bis 5=Kühe reagieren heftig; Anfassen fast unmöglich; für die Auswertung pro Betrieb herangezogen: Anteil der Kühe \geq Note 3 (trippelt 3–5 Mal) (25 Betriebe).
- Verhalten beim folgenden Freilassen aus der Fixierung (VF) nach Ebinghaus et al. (2017) bewertet auf einer 5-stufigen Skala von 1 = Stehenbleiben oder ruhiges Verlassen des Fressplatzes bis 5= Kühe reagieren sehr heftig, Freilassen aus Fressgitter so gut wie unmöglich; für die Auswertung pro Betrieb herangezogen: Anteil der Kühe \geq Note 3 (verlässt Fressplatz schnell gehend) (25 Betriebe)
- Qualitative Beurteilung (QBA) des Kuhverhaltens in der Mensch–Tier–Interaktion nach Ebinghaus et al. (2017); Faktorwert der ersten Hauptkomponente (auf Grundlage der Quantifizierung von 20 Deskriptoren; Berechnung mit der Software QBA App 1.0.7 (www.egenes.co.uk/qba); negative Werte drücken zugewandtere, entspanntere Reaktionen aus); für die Auswertung herangezogen: Herdenmedian (25 Betriebe)

Die Stichprobe umfasste laktierende Kühe aller Laktationsstufen sowie trockenstehende Kühe, sofern diese in der Gruppe der laktierenden Kühe geführt wurden. QBA wurde an einer kleineren Stichprobengröße von 13 bis 30 Kühen unterschiedlicher Trächtigkeitsstadien durchgeführt, da bei einer größeren Stichprobe keine ausreichende Konzentration für die Beurteilung der 20 Deskriptoren sichergestellt werden konnte. Auf Melkstand-Betrieben wurden während des Melkens verschiedene Interaktionen des Menschen mit der Kuh erfasst. Für die Auswertung wurden die Interaktionen zusammengefasst in positive (ruhiges Sprechen, Berühren, Streicheln), neutrale (dominantes Sprechen, leichter Einsatz von Hand oder Stock), negative (ungeduldiges oder lautstarkes Sprechen, kraftvoller Einsatz von Hand oder Stock) oder Geräusch-Interaktionen (Klatschen, Pfeifen, gegen Gegenstände schlagen) und die jeweiligen Anteile an der Gesamtzahl Interaktionen pro Betrieb berechnet. Das Management sowie die Einstellung des Tierbetreuers zu den Kühen wurden anhand von Fragebögen im Interview erhoben.

Statistisch wurde für die multifaktoriellen Modelle zunächst eine Vorauswahl von Faktoren mit Hilfe von univariablen Analysen (Spearman-Rang Korrelationen bei metrisch unabhängigen Variablen und Kruskal-Wallis-Tests oder Wilcoxon-Tests für kategoriale Faktoren) durchgeführt. Selektionskriterium war ein $p \leq 0,1$. Faktoren, die stark mit einander korrelierten ($r_s > 0,70$) oder sich inhaltlich überschneiden, wurden nicht ins selbe Modell integriert, um Multikollinearität zu vermeiden. In diesen Fällen wurde primär die unabhängige Variable mit dem höheren Korrelationskoeffizienten zur Ziel-

variablen gewählt. Wenn diese Variable jedoch zu Schwierigkeiten bei der Modellqualität führte, wurde die andere gewählt. Einzelne Faktoren mit $p > 0,1$ wurden in das Startmodell integriert, wenn es starke sachlogische Gründe dafür gab.

Es wurden zwei verschiedene Datensätze ausgewertet: (1) ein Datensatz mit allen 30 Betrieben, jedoch ohne Berücksichtigung der Interaktionen im Melkstand, der Mensch-Tier-Beziehungs-Indikatoren (außer AD, die auch in Dänemark erfasst wurde) sowie der Tierhalter-Einstellungen und (2) ein Datensatz mit 19–24 Betrieben, für die die vorher genannten Informationen vorlagen (Betriebsanzahl variierend je nach Vorselektionsergebnissen). In Bezug auf die verschiedenen Zielvariablen der Eutergesundheit wurden multiple lineare Regressionsmodelle mit R Studio 1.0.143 (R Core Team, 2016) berechnet (mit schrittweiser Faktorenreduktion anhand der AIC-Werte; Modell: 'lm', Funktion: 'step, direction = both'). Die Normalverteilung der Modellresiduen wurden grafisch anhand von QQ-Plots beurteilt. Auf Multikollinearität wurde anhand der Varianzinflationsfaktoren geprüft (VIF; $< 4,0$). Die erklärte Varianz durch die unabhängigen Variablen wurde am angepassten Bestimmtheitsmaß (R^2 adjusted) abgelesen. Das verwendete Signifikanzniveau lag bei $\alpha = 0,05$. Ergebnisse von $0,05 < \alpha \leq 0,10$ wurden als Tendenz bezeichnet.

3.3.2 Simulation ökonomischer Effekte

Ökonomische Konsequenzen einer Eutergesundheitsverbesserung durch reduzierte Stressbelastung und verbesserte Mensch-Tier-Beziehung wurden vom dänischen Projektpartner anhand von exemplarischen Betrieben aus dem Projekt mit der Software SimHerd modelliert bzw. simuliert. Insgesamt 12 Betriebe aus den Ländern Dänemark, Schweiz, Deutschland, Litauen, Schweden und Österreich (2 verschiedene und typische Betriebe (aus verschiedenen MFTs, ausser in DK mit nur einem MFT) aus jedem Land) wurden ausgewählt. Spezifische Daten der 12 Betriebe, die in SimHerd verwendet wurden, standen aus dem WP2 zur Verfügung. Für die Modellierung wurde von einer Verbesserung von 10% geringeren Zellzahlen und 10% weniger klinischen Mastitisfällen durch eine verbesserte Mensch-Tier-Beziehung und ein optimiertes Management ausgegangen.

3.4 WP5: Trockenstellen einzelner Euterviiertel während der Laktation als Alternative zur antibiotischen Euterbehandlung

Leitung: Dänemark (AU); beteiligtes Land: Deutschland (Uni Kassel)

In Deutschland wurden die 25 projektbeteiligten deutschen Milchviehherden (WP 4) zu ihrem Vorgehen hinsichtlich Trockenstellen einzelner Euterviiertel befragt. Zusätzlich erfolgte in den gängigen Zeitschriften des ökologischen Landbaues (Bioland, Naturland-Nachrichten, Demeter-Rundbrief) ein Kontaktaufruf an Betriebe, die diese Methode praktizieren. In Dänemark wurden 150 Fragebögen zu dieser Fragestellung an

Landwirte verschickt. Die deutschen Daten wurden an den dänischen Partner übermittelt und dort weiterbearbeitet. Es konnten Daten von 22 dänischen und von 27 deutschen Betrieben ausgewertet werden.

In Dänemark wurden zudem auf fünf Milchviehbetrieben (alle mit automatischem Melksystem, AMS) an gesamt 70 Kühen mit subklinischer Mastitis zwei unterschiedliche Verfahren zum Trockenstellen von Einzelvierteln experimentell getestet. Nach dem Zufallsprinzip wurde bei den Kühen ohne medikamentöse Behandlung 1) entweder das betroffene Viertel trockengestellt oder 2) alle Viertel weiter gemolken. Wiederholte zyto-bakteriologische Milchproben wurden vor der Behandlung und einen Monat nach der Behandlung genommen. Die Milchleistung auf Viertelebene wurde vor und bis 60 Tage nach Behandlungsbeginn erfasst. Hinweise auf Schmerzen und klinische Symptome wurden erfasst, sowie das Melkverhalten per Video aufgezeichnet. An diesem Versuch war Deutschland nicht beteiligt.

4. Ergebnisse

4.1 WP 1: Vergleich von Gesundheits- und Produktionsmerkmalen lokaler und weit verbreiteter Rassen

4.1.1 Produktionsmerkmale

Während die energiekorrigierte Milchmenge (ECM) pro Jahr bei der Rasse Deutsche Holstein (HO) nur tendenziell höher lag als beim Angler alter Zuchtrichtung (AAZ), waren beim Angler Rotvieh signifikant höhere Anteile an Milch Inhaltsstoffen (Fett und Eiweiß) als bei den Holstein-Kühen zu verzeichnen (Tabelle 2, Abbildung 2). Die produzierte Eiweißmenge in kg lag bei den HO jedoch, bedingt durch die höhere Milchmenge, höher als bei den AAZ (Tabelle 2).

Tabelle 2: Produktionsdaten von Angler Rotvieh alter Zuchtrichtung (AAZ, 546 Laktationen) im Vergleich mit Deutsche Holstein (HO, 1177 Laktationen) (angegeben sind Mittelwerte \pm Standardabweichung der Rohdaten, der p-Wert bezieht sich auf den Faktor Rasse in den gemischte-Effekte-Modellen)

Produktionsdaten	AAZ	HO	p
Milchleistung ECM kg/Jahr	5027 \pm 1042	6107 \pm 1250	0,066
Fett kg	224,8 \pm 49,0	251,1 \pm 55,7	0,951
Fett %	5,1 \pm 0,49	4,2 \pm 0,45	<0,001
Eiweiß kg	159,0 \pm 32,50	197,0 \pm 39,0	0,001
Eiweiß %	3,6 \pm 0,23	3,3 \pm 0,22	<0,001

ECM= Energie- und eiweiß-korrigierte Milchmenge

Die grafische Darstellung in Abbildung 2 verdeutlicht das Verhältnis der Mengen (kg) Milcheiweiß und Milchfett zu den Gehalten in Prozent der untersuchten Rassen AAZ und HO.

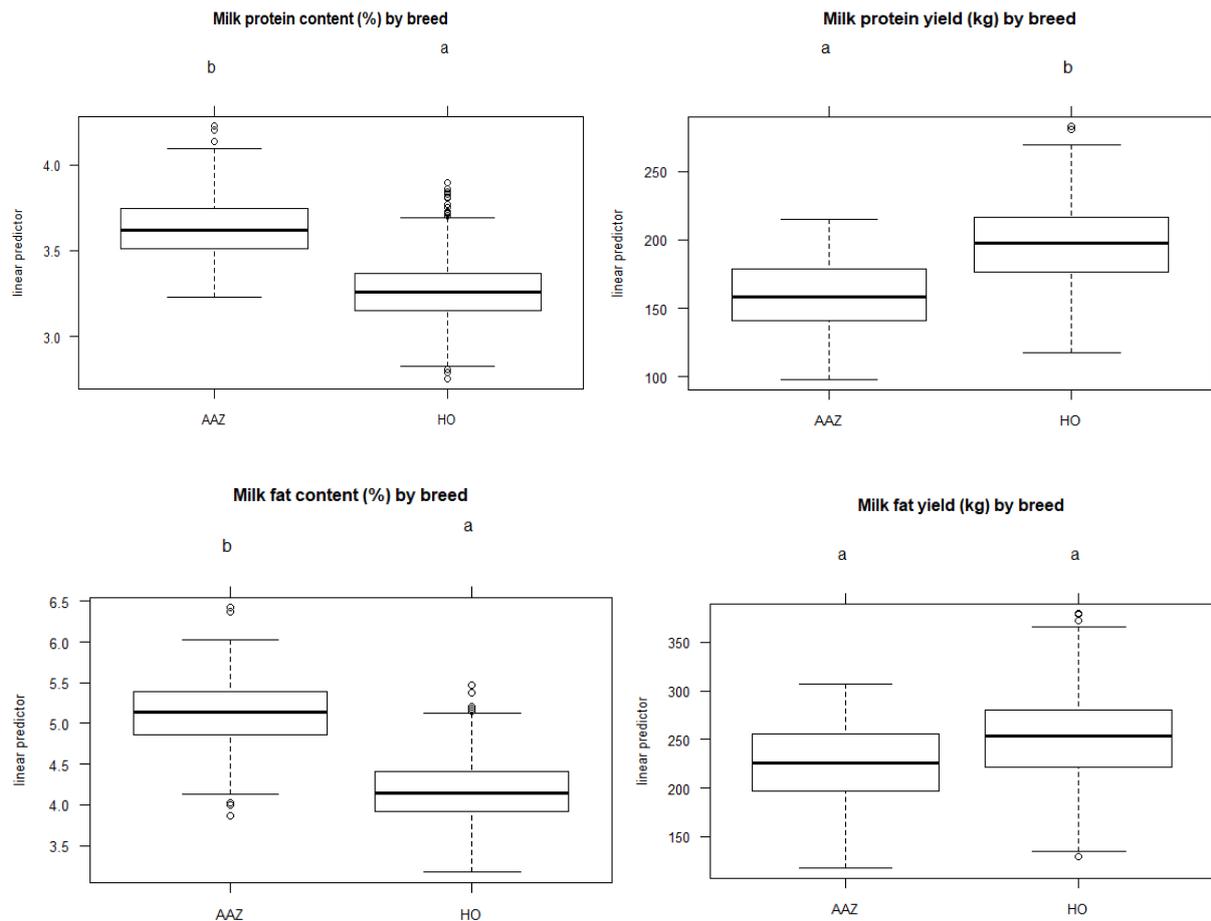


Abbildung 2: Vergleich der Eiweiß- und Fettwerte in % bzw. kg zwischen Angler Rotvieh alter Zuchtichtung (AAZ) und Deutsche Holstein (HO) (grafische Darstellung des Faktors Rasse aus den gemischte-Effekte-Modellen in R)

Die AAZ-Betriebe fütterten im Durchschnitt 731 kg (max. 850 kg) Kraftfutter pro Kuh und Jahr, die Holsteinbetriebe lagen mit durchschnittlich 917 kg/Kuh und Jahr ebenfalls relativ niedrig (im Vergleich zu Betriebstyp C mit 1596 kg/Kuh und Jahr). Bezogen auf den Kraftfutteraufwand je erzeugten Milch-kg wurde bei AAZ und HO ähnlich viel Kraftfutter eingesetzt (AAZ: 145 g/kg Milch, HO: 150 g/kg Milch). Ein ähnliches Bild ergibt sich auf bei der Kraftfutter-Menge je Fett und Eiweißmenge in kg (AAZ: 3,2 kg KF/kg Fett, 4,6 kg KF/ kg Eiweiß; HO: 3,6 kg KF/kg Fett, 4,6 kg KF/kg Eiweiß).

4.1.2 Fruchtbarkeits- und Gesundheitsmerkmale

Fruchtbarkeit: Bezüglich der Fruchtbarkeitsparameter bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Rassen, lediglich eine tendenziell geringere Güstzeit bei den AAZ-Kühen (Tabelle 3).

Tabelle 3: Fruchtbarkeitsdaten von Angler Rotvieh alter Zuchtrichtung (AAZ) im Vergleich mit Deutsche Holstein (HO) (angegeben sind Mittelwerte (und Anzahl Laktationen) der Rohdaten, der p-Wert bezieht sich auf den Faktor Rasse in den gemischte-Effekte-Modellen)

Parameter	AAZ	HO	p
ZKZ [d]	407 (n=432)	422 (n=906)	0,189
Güstzeit [d]	134 (n=508)	140 (n=1075)	0,070
Besamungsindex	2,4 (n=334)	2,6 (n=697)	0,563

Stoffwechselrisiken anhand Fett-Eiweiß Quotient (FEQ) in der Hochlaktation: Der oberer Grenzwert für den FEQ von 1,7 für die AAZ-Kühe und 1,5 für die HO-Kühe als Indikator für ein Ketoserisiko (Ivemeyer et al. 2012) wurde in den ersten 100 Laktationstagen bei den Holsteinkühen durchschnittlich in 45% und bei den Angler Rotvieh-Kühen in 34% der MLP-Wägungen überstiegen. Dieser Unterschied war statistisch nicht signifikant ($p=0,534$). Bezüglich des Unterschreitens des unteren FEQ-Grenzwertes von 1,1 (als Hinweis auf ein erhöhtes Azidose-Risiko) mindestens einmal während der Hochlaktation, traten mehr Fälle bei Holstein auf als beim Angler-Rotvieh (Mittelwert: 41% versus 18% der Laktationen, $p=0,002$) (Abbildung 3).

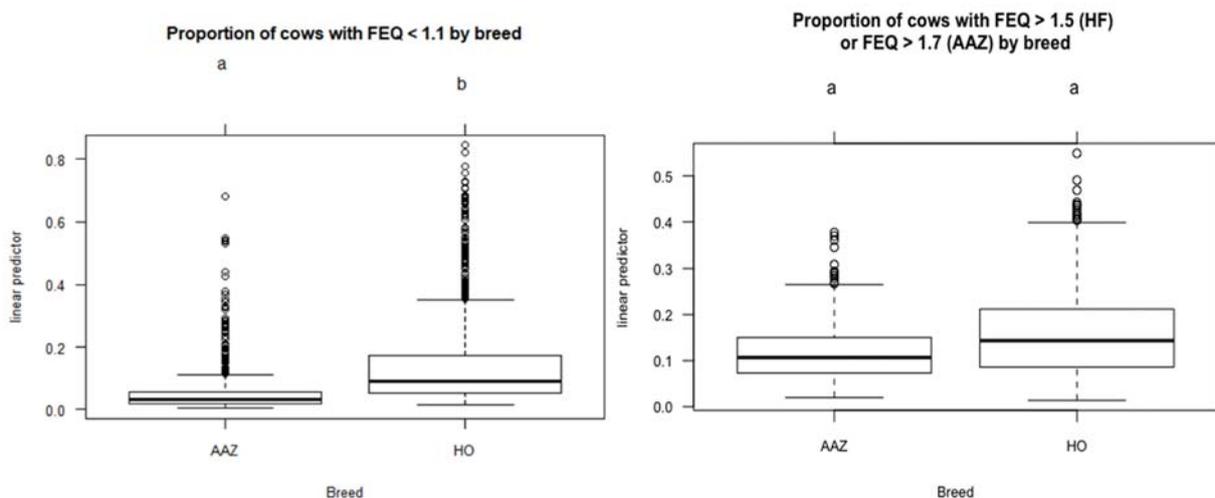


Abbildung 3: Vergleich der FEQ-Werte <1,1 und > 1,5 bzw. 1,7 zwischen den Rassen Angler Rotvieh alter Zuchtrichtung (AAZ, n=546 Laktationen) und Holstein (HO, n=1177 Laktationen) (grafische Darstellung des Faktors Rasse aus den gemischte-Effekte-Modellen in R)

Eutergesundheit: MLP-Zellzahlen über 100.000/ml Milch, die auf eine Euterentzündung hinweisen, waren beim Angler Rotvieh mit 62,1% der Prüftage in der Laktation numerisch zwar höher als bei den Deutschen Holstein mit 55,2%, der Unterschied war jedoch statistisch nicht signifikant ($p=0,314$).

Ein Überblick über alle Rassen im WP1 (Abbildung 4) zeigt, dass in Deutschland und noch stärker in Polen im Vergleich zu Schweiz, Österreich und Schweden häufig hohe Zellzahlen zu verzeichnen waren.

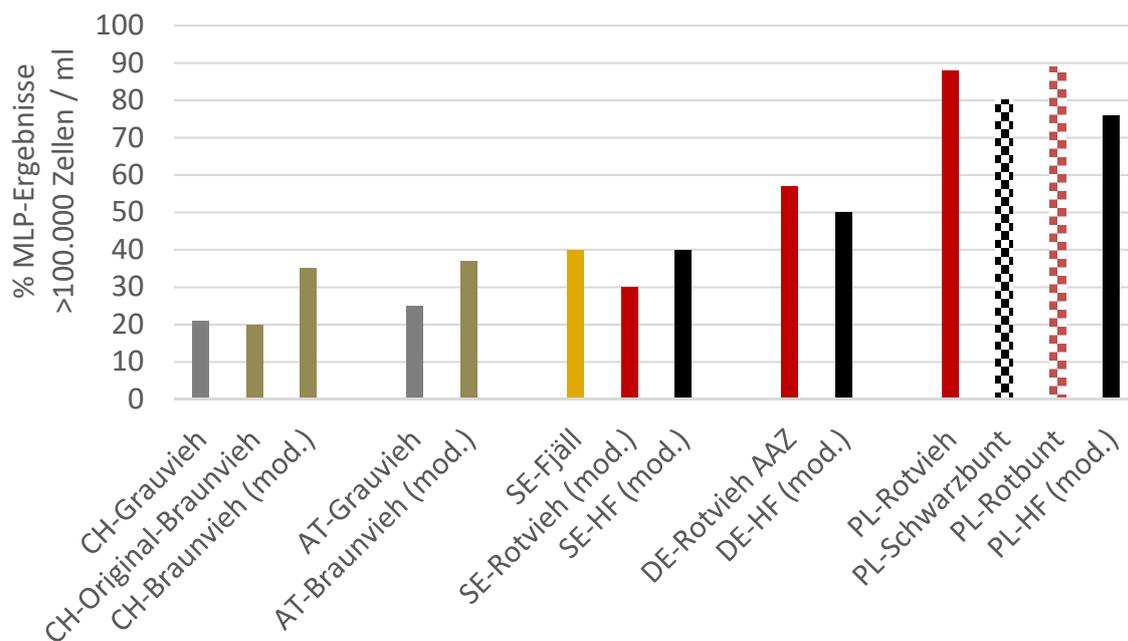


Abbildung 4: Vergleich Anteile erhöhter MLP-Zellzahlergebnisse (>100.000 Zellen/ml) innerhalb der Laktationen aller teilnehmenden Länder und Rassen (mod. = moderne, weitverbreitete Rasse)

Veterinärmedizinische Behandlungen: In der Häufigkeit veterinärmedizinischer Behandlungen bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Rassen AAZ und HO, weder bei der Gesamtzahl der Behandlungen über alle Behandlungsgründe noch bei der Betrachtung der Euter-, Stoffwechsel-, Fruchtbarkeits- oder Klauenbehandlungen separat. Bei den Euterbehandlungen wurden lediglich tendenziell mehr Behandlungen bei den HO-Kühen durchgeführt als bei AAZ, wenn man alle Behandlungen, d.h. auch die nicht-antibiotischen internen Zitzenversiegler einbezog (32 versus 9 Behandlungen / 100 Laktationen, $p=0,074$). Unter lediglicher Berücksichtigung der antibiotischen Euterbehandlungen gab es keinen Unterschied zwischen den Rassen ($p=0,543$).

4.1.3 Zuchtziele und Selektionskriterien

Die von den Angler-Rotvieh- und Holsteinzüchtern genannten wichtigen Zuchtziele unterschieden sich teilweise voneinander (Abbildung 5). Während Euterform, Kleinrahmigkeit und Exterieur beim AAZ am häufigsten genannt wurden, waren bei den Holsteinzüchtern Zuchtziele vorrangig, die der verbesserten Robustheit/Anpassungsfähigkeit/Funktionalität, Langlebigkeit und Eutergesundheit zuzuordnen sind. Nur von den Rotviehzüchtern genannt wurden Verhaltenskriterien und der Aspekt der Reinzucht. Doppelnutzung, genetische Hornlosigkeit, Milchinhaltstoffe und Leichtkalbigkeit wurden hingegen nur von Holsteinzüchtern angeführt.

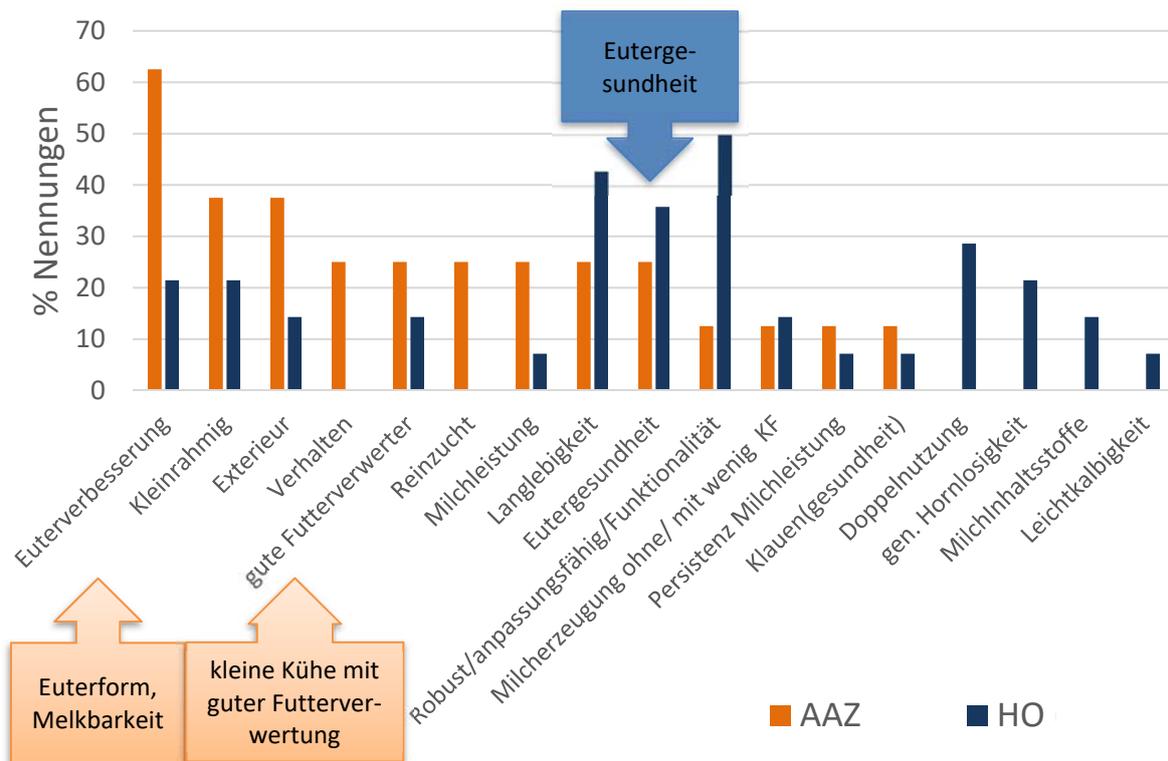


Abbildung 5: Häufigkeit der Nennung von Zuchtzielen durch 13 Holstein- (HO) oder 8 Angler Rotviehzüchter (AAZ) (KF = Kraftfutter)

4.2 WP2: Identifizierung und Beschreibung typischer Biomilchviehbetriebsstypen

Einen Überblick über die in den anderen Projektländern identifizierten Betriebsstypen (Major Farm Types, MFT) gibt Tabelle 4. Die wichtigsten Informationen zur Charakterisierung der internationalen MFTs finden sich in einer öffentlich zugänglichen Datenbank unter: <http://projects.au.dk/coreorganicplus/research-projects/organicdairyhealth/database-summary/>. Die länder- und betriebsstypenübergreifende Analyse ergab, dass die Mehrzahl aller Betriebe im Liegebereich über Strohliegeboxen verfügte. Der durchschnittliche Raufutteranteil im Winter schwankte zwischen einem Median von 56% und 85% zwischen den wichtigsten Betriebsstypen, was auf Unterschiede in den Fütterungsstrategien hinweist. Die mittlere Produktionsmenge lag zwischen 3000 und 9505 kg energiekorrigierter Milch (ECM) pro Jahr, wobei die Produktion in polnischen Betrieben geringer und die Produktion in Dänemark und Schweden hoch war. Die Zellzahlen (SCC) waren in den einzelnen Ländern sehr unterschiedlich. Die Mehrheit aller Betriebe hatte eine Hauptrasse, hielt aber auch Kreuzungstiere in der Herde. Ein Großteil der landwirtschaftlichen Betriebe verwendete Antibiotika als Routine zur Behandlung der klinischen Mastitis. Der Einsatz homöopathischer Behandlungen variierte zwischen den Ländern mit einem höheren Anteil an Landwirten in litauischen und schweizerischen Betrieben. Die Ergebnisse zeigen, dass die Entwicklung der ökologischen Milchproduktion in Europa vom Wissensaustausch auf der Ebene der Landwirte und Berater profitieren würde (OrganicDairyHealth Consortium 2018, Wallenbeck et al. eingereicht).

Tabelle 4: Betriebsstypen (Major Farm Types) in den beteiligten Projektländern

Land	Betriebsstypen (Major Farm Types, MFT)
Österreich	1) Anbindestall; kleine - mittlere Herdengröße; Berg- bis Alpinregion 2) Anbindestall; kleine - mittlere Herdengröße, mittlere - bevorzugte Anbauggebiete 3) Laufstall; kleine - größere Herden; intensive/ bevorzugte Anbauggebiete 4) Laufstall; kleine - größere Herden; mittleres Anbauggebiet 5) Laufstall; kleine - größere Herden; extensive/bergig bis alpine Regionen
Dänemark	1) Laufstall, große Herde, hohe Milchleistung
Polen	1) Bergregion, Anbinde- und Laufställe, kleine Herden 2) Flachlandregion, Laufstall 3) Flachlandregion, Anbindestall
Schweden	1) Laufstall mit Melkstand 2) Laufstall mit Melkroboter 3) Anbindeställe mit Rohrmelkanlagen
Schweiz	1) low-input: a) Tallage, <6500 kg Milch; b) Bergregion, <6000 kg Milch 2) intensiv: a) Tallage, >6500 kg Milch; b) Bergregion, > 6000 kg Milch
Litauen	1) Laufstall, groß (>80 Kühe) und Melkstand 2) Laufstall, klein (<80 Kühe) und Melkstand 3) Anbindestall, groß (>50 Kühe) und Eimer- oder Rohrmelkanlage 4) Anbindestall – klein (<50 Kühe) und Eimer- oder Rohrmelkanlage

Die identifizierten vier Betriebstypen deutscher Biomilchviehbetriebe sind in Tabelle 5 dargestellt (Ivemeyer et al. 2017a, 2017b).

Tabelle 5: Beschreibung der vier deutschen Biomilchviehbetriebstypen, in denen die die Mehrzahl der deutschen Kühe gehalten und der Hauptanteil der Milch produziert wird

Major Farm Types (Öko-Milchviehbetriebstypen)	Anzahl Kühe	Jahresmilch- leistung [kg]	typische Region ^{1,2}	typisches ² Stallsystem
A: mittelgroße Betriebe, Milchleistung niedrig-mittel	36-70	< 7000	4, 5	beide Laufstall- systeme
B: kleine Betriebe, Milchleistung niedrig	≤ 35	< 5900	1, 2, 3	Tiefstreu ³
C: große Betriebe, Milchleistung hoch	> 70	> 7000	1, 2	Liegeboxen
D: mittelgroße, süddeutsche Be- triebe, Milchleistung mittel	36-70	5900 - 7000	nur 3	Liegeboxen

¹ Regionen (Bundesländer, Einteilung gemäß Brinkmann & March 2010): 1=Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hamburg; 2=Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland; 3=Bayern, Baden-Württemberg; 4=Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg; 5=Sachsen, Thüringen, Sachsen-Anhalt; ² typisch bedeutet: meist, aber nicht obligatorisch (außer „nur 3“); ³ inkl. Anbindeställe im Cluster, aber in der Definition nicht berücksichtigt, da sie als auslaufendes Haltungssystem für Öko-Betriebe eingeschätzt wurden

Die Kennzahlen untersuchten Betriebe waren überwiegend vergleichbar zwischen den Jahren der Basiserhebung (2002 und 2009) und der Aktualisierung im Jahr 2014 (Tabelle 6). Lediglich ein Trend zu größeren Betriebsstrukturen bei MFT C und D hinsichtlich Herdengröße und Flächenausstattung war auffällig.

Tabelle 6: Vergleich der aktuell untersuchten Betriebe (AKT, n=41, Jahr 2014) mit dem Basisdatensatz (BAS, n=204; Jahre 2002 und 2009) hinsichtlich der 4 Clustervariablen und weiterer Betriebskennzahlen (Mittelwerte bzw. % Angaben; aus Ivemeyer et al. 2017a)

Variable	Einheit / Kategorie	A		B		C		D	
		BAS	AKT	BAS	AKT	BAS	AKT	BAS	AKT
<i>n-Zahl</i>		24	10	51	10	55	11	74	10
Herdengröße	Anzahl Kühe	59	53	35	28	73	130	44	51
Milchleistung	kg / Kuh & a	5314	5840	5825	5432	7250	7938	6251	6407
Region (mit Bundesland- kürzel) ⁵	1 (SH, NI)	-	40%	29%	30%	47%	36%	-	-
	2 (NW, HE, RP, SL)	-	30%	28%	10%	53%	55%	-	-
	3 (BY, BW)	-	-	43%	40%	-	9%	100%	100%
	4 (MV, BB)	42%	10%	-	-	-	-	-	-
	5 (SN, TH, ST)	58%	20%	-	20%	-	-	-	-
Haltungssystem	Liegeboxen	42%	50%	-	30%	100%	100%	100%	100%
	freie Liegefläche	58%	50%	88% ²	50%	-	-	-	-
	Mix-Laufstall ¹	-	-	-	20%	-	-	-	-
Rassen	Holstein	46%	50%	55%	20%	93%	91%	22%	20%
	Fleckvieh	8%	-	18%	10%	5%	9%	47%	40%
	Braunvieh	21%	-	8%	30%	-	-	27%	30%
	andere	17%	30%	16%	10%	-	-	-	-
	Rassenmix ³	8%	20%	4%	30%	2%	-	4%	10%
LNf ⁴	ha	204	176	73	77	140	234	61	141
Grünland	ha	77	63	33	32	67	82	35	47

¹ Mischung aus Liegeboxen und freien Liegeflächen (Tiefstreu oder Tretmist); ² fehlende 12%: 6 Anbindeställe in 2002; ³ keine Rasse mit mehr als 50% der Herde; ⁴ Landwirtschaftliche Nutzfläche; ⁵ BB=Brandenburg; BW=Baden-Württemberg; BY=Bayern; HE=Hessen; MV=Mecklenburg-Vorpommern; NI=Niedersachsen; NW=Nordrhein-Westfalen; RP= Rheinland-Pfalz; SH=Schleswig-Holstein; SL=Saarland; SN=Sachsen; ST=Sachsen-Anhalt; TH=Thüringen

Auch Rassenkreuzungen wurden bei der aktuellen Erhebung häufiger angetroffen (Tabelle 6). In den aktuell untersuchten Betrieben war die häufigste Rasse Holstein Friesian mit durchschnittlich 46% über alle Betriebe und MFT C-Betrieben, die fast ausschließlich (91%) Holstein Friesian Kühe hielten (Tabelle 6). Fleckvieh und Braunvieh dominierten in Süddeutschland (MFT D). Kleinere Betriebe mit niedrigeren Milchleistungen (MFT B) zeigten die höchste Rassenvielfalt. In der MFT A waren die meisten "anderen Rassen" (vor allem lokale Rassen wie Anglerrinder alter Zuchtrichtung oder Deutsches Schwarzbuntes Niederungsvieh) vertreten.

Über die vier verwendeten Clustervariablen Milchleistung, Herdengröße, Region und Haltungssystem hinaus, ergaben sich weitere typische Unterschiede zwischen den Betriebstypen (Tabelle 7–9, Ivemeyer et al. 2017b). Unterschiede zwischen den MFTs wurden vor allem in Bezug auf Fütterung und Herdenmanagement (z.B. Erstkalbealter) festgestellt. So boten die Betriebstypen mit zunehmender Herdengröße und Milchleistung zeitlich und flächenmäßig weniger Weidegang, während die eingesetzte Kraftfuttermenge überwiegend stieg. Süddeutsche Betriebe (MFT D) fielen durch einen hohen Grünland-, aber nicht Weideanteil und einen besonders niedrigen Anteil selbst aufgezogener Bullenkälber auf. Die größten Managementunterschiede wurden zwischen den MFTs B und C festgestellt. MFT B-Betriebe waren extensiv in Bezug auf z. B. geringe Kraftfuttermenge, grünlandbasierte, kleine Herdengrößen und eine vergleichsweise geringe Milchleistung.

Tabelle 7: Mittelwerte (\pm Standardabweichung) von Herden- und Fütterungskennzahlen der 41 Betriebe im Jahr 2014, nach Betriebstyp (MFT A–D) und gesamt (p-Werte: Kruskal–Wallis–Tests, Hochbuchstaben: Unterschiede im post-hoc Wilcoxon-Test; $p < 0,05$; Ivemeyer et al. 2017b)

Variablen	alle		MFT				p
	n=41	A (n=10)	B (n=10)	C (n=11)	D (n=10)		
Flächen, Fütterung							
Ackerfläche [ha]	83,8 (\pm 85,2)	113,1 ^{ab} (\pm 64,3)	44,5 ^{bc} (\pm 31,6)	151,4 ^a (\pm 106,9)	19,5 ^c (\pm 39,9)	<0,001	
Dauergrünland [%]	52,9 (\pm 28,3)	38,7 ^b (\pm 15,7)	50,0 ^{ab} (\pm 32,4)	40,0 ^b (\pm 16,8)	80,2 ^a (\pm 26,4)	0,001	
Weide für lakt. Kühe [ha/Kuh]	0,45 (\pm 0,3)	0,53 ^{ab} (\pm 0,3)	0,73 ^a (\pm 0,3)	0,25 ^b (\pm 0,2)	0,30 ^b (\pm 0,2)	0,003	
Weidestunden lakt. Kühe [h/d]	11,9 (\pm 6,8)	14,0 ^{ab} (\pm 6,0)	14,9 ^a (\pm 6,6)	7,2 ^b (\pm 3,3)	12,1 ^{ab} (\pm 8,7)	0,019	
Weidestunden Jungvieh [h/d]	21,7 (\pm 6,6)	24,0 (\pm 0,0)	21,1 (\pm 6,8)	22,4 (\pm 5,4)	19,2 (\pm 10,2)	0,444	
Weidetage Kühe [d]	189 (\pm 49)	200 (\pm 19)	206 (\pm 33)	194 (\pm 18)	155 (\pm 85)	0,478	
hofeigenes Raufutter, Winter [%]	99,2 (\pm 4,0)	100,0 (\pm 0,0)	99,5 (\pm 1,6)	99,8 (\pm 0,60)	97,5 (\pm 7,90)	0,790	
Mais in Winterration [%DM]	9,7 (\pm 15,3)	3,3 ^b (\pm 10,4)	0 ^b (\pm 0,0)	25,5 ^a (\pm 18,2)	8,5 ^{ab} (\pm 10,0)	<0,001	
hofeigenes Kraftfutter [%]	68,2 (\pm 38,9)	97,0 ^a (\pm 9,5)	90,1 ^{ab} (\pm 23,3)	59,4 ^{bc} (\pm 33,9)	27,6 ^c (\pm 38,5)	<0,001	
Kraftfutter [kg/ Kuh&Jahr]	1013 (\pm 591)	837 ^b (\pm 329)	710 ^b (\pm 495)	1596 ^a (\pm 522)	851 ^b (\pm 564)	0,002	
g Kraftfutter / kg Milch	150 (\pm 70)	143 ^{ab} (\pm 53)	130 ^{ab} (\pm 86)	196 ^a (\pm 52)	125 ^b (\pm 70)	0,027	
Herde, Leistung							
Herdengröße	66,9 (\pm 62,1)	53,1 ^{ab} (\pm 15,4)	27,4 ^b (\pm 7,2)	130,3 ^a (\pm 92,4)	50,5 ^{ab} (\pm 13,6)	<0,001	
Tagesmilchleistung [kg]	21,1 (\pm 4,5)	19,2 ^b (\pm 2,9)	17,8 ^b (\pm 3,7)	26,0 ^a (\pm 3,4)	21,0 ^{ab} (\pm 3,2)	<0,001	
Tagesmilchleistung ECM [kg]	21,0 (\pm 4,1)	19,7 ^b (\pm 2,4)	17,7 ^b (\pm 3,2)	25,5 ^a (\pm 3,3)	20,7 ^{ab} (\pm 2,7)	<0,001	
Laktationsnummer	3,36 (\pm 0,56)	3,23 (\pm 0,54)	3,66 (\pm 0,71)	3,18 (\pm 0,41)	3,39 (\pm 0,53)	0,151	
Remontierungsrate [%]	24,4 (\pm 9,9)	26,5 (\pm 8,5)	19,4 (\pm 12,4)	27,2 (\pm 7,4)	24,2 (\pm 10,1)	0,116	
eigene Nachzucht [%]	97,0 (\pm 15,7)	90,0 (\pm 32)	100 (\pm 0)	99,7 (\pm 0,9)	100 (\pm 0)	0,536	
Erstkalbealter [Monate]	29,9 (\pm 3,6)	30,6 ^{ab} (\pm 4,1)	31,7 ^a (\pm 2,0)	28,0 ^b (\pm 3,5)	29,0 ^{ab} (\pm 3,5)	0,026	
angestrebtes Erstkalbealter [Monat]	28,7 (\pm 2,9)	29,6 ^{ab} (\pm 3,4)	30,8 ^a (\pm 2,5)	27,1 ^b (\pm 1,9)	27,4 ^{ab} (\pm 2,3)	0,010	
Bullenkälberaufzucht im Betrieb [%] ³	9,8 (\pm 25,6)	16,5 (\pm 30,7)	13,5 (\pm 28,1)	9,1 (\pm 30,2)	0,2 (\pm 0,6)	0,111	

Tabelle 8: Herdengesundheit und Fruchtbarkeitskennzahlen (Mittelwert \pm Standardabweichung) der vier Betriebstypen (MFTs A–D) im Jahr 2014; p-Werte: Kruskal–Wallis–Tests, Hochbuchstaben: Unterschiede im post-hoc Wilcoxon-Test; $p < 0,05$; aus Ivemeyer et al. 2017b).

Variablen	alle		MFT				p
	n=41	A (n=10)	B (n=10)	C (n=11)	D (n=10)		
Eutergesundheit							
SCC in Tsd. ¹	238 (\pm 101)	304 (\pm 140)	246 (\pm 65)	240 (\pm 83)	164 (\pm 54)		
SCS ¹	3.10 (\pm 0.5)	3.29 (\pm 0.5)	3.27 (\pm 0.4)	3.15 (\pm 0.4)	2.79 (\pm 0.4)	0.101	
SCC \geq 100.000 [%]	51.0 (\pm 12.6)	52.9 (\pm 12.1)	57.3 (\pm 13.1)	51.1 (\pm 9.5)	42.5 (\pm 12.7)	0.079	
antibiotisches TS [%] ²	25.0 (\pm 28.9)	24.1 ^{ab} (\pm 35.9)	5.3 ^b (\pm 11.6)	33.1 ^a (\pm 22.5)	36.8 ^a (\pm 32.4)	0.007	
Stoffwechselrisiken							
%FEQhoch (Ketose) [%] ³	11.5 (\pm 5.9)	12.8 (\pm 6.5)	10.8 (\pm 6.5)	11.5 (\pm 3.7)	10.8 (\pm 7.4)	0.562	
%FEQniedrig (Azidose) [%] ³	9.7 (\pm 9.5)	7.4 (\pm 11.5)	13.2 (\pm 12.3)	6.3 (\pm 3.7)	12.3 (\pm 7.6)	0.052	
Fruchtbarkeit und Züchtung							
Zwischenkalbezeit [d]	398 (\pm 27)	411 (\pm 40)	391 (\pm 16)	402 (\pm 13)	388 (\pm 28)	0.083	
Besamungsindex ⁴	1.47 (\pm 0.46)	1.49 (\pm 0.59)	1.37 (\pm 0.32)	1.73 (\pm 0.54)	1.34 (\pm 0.23)	0.265	
Ziel Rastzeit [d]	54.7 (\pm 11.3)	59.3 (\pm 15.8)	51.8 (\pm 10.5)	55.3 (\pm 8.7)	51.8 (\pm 9.0)	0.419	
Kühe natursprung-belegt [%]	38.3 (\pm 41.9)	44.7 (\pm 44.2)	49.0 (\pm 51.7)	21.4 (\pm 33.6)	39.9 (\pm 37.2)	0.062	
Färsen natursprung-belegt [%]	40.6 (\pm 47.1)	37.9 (\pm 47.6)	40.0 (\pm 51.6)	43.2 (\pm 47.5)	41.0 (\pm 49.0)	0.150	

¹ SCC = somatic cell core, MLP-Zellzahlen in Tausend; SCS, somatic cell score = Mittelwert (\log_2 (SCC / 100.000) + 3) aller MLP-Wägungen in 2014, SCS 3 \approx geometrischem Mittel bei 100.000 Zellen / ml; statistischer Test nicht für SCC; ² Inzidenz antibiotisch unterstützten Trockenstellens; ³ %FEQhoch = % erhöhter Fett-Eiweiss-Quotienten (FEQ), Ketoserisiko anzeigend, %FEQniedrig = % FEQ < 1.0, Azidoserisiko anzeigend; ⁴ 28 Betriebe (A: 6, B: 6, C: 8, D: 9) durch teils fehlende Besamungsdaten in Natursprungbetrieben

Tabelle 9: Kategoriale Management-, Betriebs- und Herdencharakteristika (%) der 4 Betriebstypen (MFTs A–D) und gesamt in 2014 (aus Ivemeyer et al. 2017b)

Variable	Kategorie	MFT				
		alle (n=41)	A (n=10)	B (n=10)	C (n=11)	D (n=10)
Melksystem	Melkstand	37 (90%)	10 (100%)	10 (100%)	7 (64%)	10 (100%)
	Melkroboter (AMS)	4 (10%)	-	-	4 (36%)	-
Laufhof Winter	laktierende Kühe	34 (83%)	8 (80%)	9 (90%)	10 (91%)	7 (70%)
	Trockensteher	20 (49%)	3 (30%)	6 (60%)	5 (45%)	6 (60%)
	Jungvieh	19 (47%)	3 (30%)	4 (40%)	7 (64%)	5 (50%)
	Kälber	24 (58%)	6 (60%)	5 (50%)	8 (82%)	4 (40%)
Liegefläche ¹	Tiefboxen	25 (61%)	5 (50%)	6 (60%) ²	8 (73%)	8 (80%)
	Hochboxen	6 (15%)	-	1 (10%)	3 (27%)	2 (20%)
	Tiefstreu / Tretmist	10 (24%)	5 (50%)	5 (50%) ²	-	-
Boden Fressgang ¹	planbefestigt	29 (71%)	9 (90%)	9 (90%)	7 (64%)	4 (40%)
	Spaltenboden	10 (25%)	1 (10%)	1 (10%)	3 (27%)	5 (50%)
	Gummi auf plan	1 (2%)	-	-	-	1 (10%)
	Gummi auf Spalten	1 (2%)	-	-	1 (9%)	-
Boden Laufgänge ¹	planbefestigt	21 (51%)	5 (50%)	5 (50%)	7 (64%)	4 (40%)
	Spaltenboden	10 (25%)	1 (10%)	-	4 (36%)	5 (50%)
	Gummi auf plan	1 (2%)	-	-	-	1 (10%)
	kein (nur Fressgang) ³	9 (22%)	4 (40%)	5 (50%)	-	-
Weidesystem	Portionsweide	9 (22%)	2 (20%)	5 (50%)	1 (9%)	1 (10%)
	Umtriebsweide	16 (39%)	5 (50%)	3 (30%)	5 (46%)	3 (30%)
	Kurzrasenweide	9 (22%)	2 (20%)	1 (10%)	2 (18%)	4 (40%)
	Standweide	4 (10%)	-	1 (10%)	3 (27%)	-
	gelegentlicher Weidegang	1 (2%)	1 (10%)	-	-	-
	keine Weide	2 (5%)	-	-	-	2 (20%)
Raufuttermahlwerk	manuell	9 (22%)	-	4 (40%)	1 (9%)	4 (40%)
	mechanical (& manually)	17 (41%)	7 (70%)	6 (60%)	1 (9%)	3 (30%)
	feed-mixer	15 (37%)	3 (39%)	-	9 (91%)	3 (30%)
Kraffutterfütterung ⁴	Fressgitter	22 (54%)	8 (80%)	7 (70%)	2 (18%)	5 (50%)
	Kraffutterstation	14 (34%)	2 (20%)	-	7 (64%)	5 (50%)
	Melkstand / AMS	6 (15%)	1 (10%)	1 (10%)	4 (36%)	-
Maisfütterung	nie	25 (60%)	8 (80%)	10 (100%)	2 (18%)	5 (59%)
	nur Winter oder Ende Sommer	8 (20%)	2 (20%)	-	2 (18%)	4 (40%)
	ganzjährig	8 (20%)	-	-	7 (64%)	1 (10%)
präventive Massnahmen Eutergesundheit	Handschuhe	27 (66%)	6 (60%)	6 (60%)	6 (55%)	9 (90%)
	frisches Reinigungsmaterial/Kuh	30 (73%)	9 (90%)	6 (60%)	6 (55%)	9 (90%)
	Euterreinigung trocken ⁵	23 (56%)	5 (50%)	6 (60%)	10 (91%)	2 (20%)
	feucht	20 (49%)	6 (60%)	5 (50%)	1 (9%)	8 (80%)
	Zwischendeinfektion	17 (41%)	4 (40%)	4 (40%)	6 (55%)	3 (30%)
	Postdipp (generell)	33 (80%)	8 (80%)	6 (60%)	11 (100%)	8 (80%)
	mit Iod oder Chlor	23 (56%)	5 (50%)	4 (40%)	10 (91%)	4 (40%)
	Kalk auf Liegeplatz	11 (27%)	-	-	6 (55%)	5 (50%)
	interne Zitzenversiegler ⁶	21 (51%)	3 (30%)	3 (30%)	9 (91%)	6 (60%)
	interne Zitzenversiegler ⁶	21 (51%)	3 (30%)	3 (30%)	9 (91%)	6 (60%)
präventive Massnahmen Stoffwechselgesundheit	Ketose: Natriumpropionat	11 (27%)	-	2 (20%)	6 (55%)	3 (30%)
	Ketose: monatliche Rationsanpassungen nach MLP	17 (41%)	2 (20%)	5 (50%)	7 (64%)	3 (30%)
	Milchfieber: Calcium-Boli	9 (22%)	-	3 (30%)	5 (46%)	1 (10%)
	Milchfieber: Calcium-Boli	9 (22%)	-	3 (30%)	5 (46%)	1 (10%)
Natursprung	bei ≥50% der Kühe	17 (42%)	6 (60%)	5 (50%)	2 (18%)	4 (40%)
	bei ≥50% der Färsen	17 (42%)	4 (40%)	4 (40%)	5 (46%)	4 (40%)

¹ für laktierende Kühe; ² als als 100% da 2 Betriebe mit 2 Systemen; ³ kleine Einreihler Liegeboxenställe oder Tiefstreuensysteme. ⁴ doppelte Antworten möglich; ⁵ 2 Betriebe mit sowohl Trocken- als auch Nassreinigung. ⁶ 3 von 21 Betrieben nutzte interne Zitzenversiegler nur bei einem Teil der Herde, die anderen bei allen Kühen.

4.3 WP4: Identifizierung von Stresseffekten auf Mastitisrisiko und Heilungskapazität

4.3.1 Epidemiologische Untersuchung

Die untersuchten 30 deutschen und dänischen Biomilchviehbetriebe variierten in ihren Haltungs- und Managementbedingungen, der Tiergesundheit, ihrer Einstellung zum Umgang mit den Tieren, dem Herdenstressniveau und hinsichtlich der Mensch-Tier-Beziehung (Tabellen 10–12, Abbildung 6).

Bezüglich der Eutergesundheit war die überwiegende Mehrheit (85,5%) der 7092 untersuchten Viertelgemelksproben bakteriologisch negativ. In den bakteriologisch positiven Proben fanden sich folgende pathogene Keime: 43,2% coagulase-negative Staphylokokken (CNS); 21,8% *Streptococcus uberis*; 17,0% *Staphylococcus aureus*; 5,6% Enterokokken; 5,3% *Streptococcus dysgalactiae*; 1,9% coliforme Bakterien; 1,1% *Corynebacterium bovis*; 1,0% *Streptococcus haemolyticus* und 3,1% andere Bakterien, Hefen oder verunreinigte Proben.

Tabelle 10: Herdencharakteristik und Eutergesundheitsindikatoren (aus MLP-Daten, Viertelgemelksproben der Fokuskühe, Fragebogen und veterinärmedizinischen Behandlungsaufzeichnungen, n=30 Herden)

Faktor	Mittel ± SA	Spannweite
Herdengröße [n]	85,2 ± 47,9	29 - 215
Kühe pro Herdenbetreuer [n]	29,1 ± 25,3	4 - 108
mittlere Laktationsnummer	3,0 ± 0,5	2,4 - 4,4
Prävalenz <i>Staphylococcus aureus</i> Viertelbefunde [%]	2,6 ± 3,4	0 - 15,5
antibiotische Euterbehandlungen / 100 Kühe u. Jahr	22,5 ± 21,3	0 - 80,0

Tabelle 11 beschreibt die untersuchten Betriebe anhand von Herden-, Mensch-Tier-Kontakt- und Management-Charakteristika, die zudem mit mindestens einem der Eutergesundheitsindikatoren univariabel im Zusammenhang standen.

Tabelle 12 stellt die Kot-Kortisolmetaboliten (FCM), Kuhverhalten gegenüber dem Menschen (im Stall), Melkerverhalten gegenüber Kühen im Melkstand und Landwirteinstellungen gegenüber den Tieren dar.

Tabelle 11: Betriebstyp sowie Haltungs- und Managementfaktoren der untersuchten 30 Herden

Faktor ¹	Kategorien der nominalen Faktoren	Mittel ± SA	n (%)
Betriebstyp, Haltungs- und Managementfaktoren			
Milchviehbetriebstypen (s. WP2)	DE-A (mittlere Herdengröße, niedrig-mittlere Milchleistung, typischerweise Ostdeutschland)		10 (33)
	DE-B (kleine Herden, niedrige Milchleistung, typischerweise Tiefstrestall und West-DE)		4 (13)
	DE-C (große Herden, hohe Milchleistung, typischerweise Norddeutschland)		11 (37)
	DK-A (Laufstall, große, hochleistende Herden)		5 (17)
Stalltyp	Liegeboxen, Hochboxen		9 (30)
	Liegeboxen, Tiefboxen		12 (40)
	Tiefstreu (n=6) o. gemischt mit Liegeboxen (n=3)		9 (30)
Selektion auf Umgänglichkeit	ja		11 (37)
	nein		19 (63)
Separierung kranker Kühe	ja		13 (43)
	teilweise		10 (33)
	nein		7 (23)
Faktoren Fütterungsmanagement			
Kraftfuttermittelgabe [kg/Kuh und Jahr]		1361 ± 667	
Fixierung im Fressgitter während Haupt- Fresszeiten	ja		14 (47)
	nein		16 (53)
Faktoren Melkmanagement			
Anzahl regulärer Melker (mind. 4 x/Woche melkend, n=20) [n]		1,5 ± 1,4	
Melksystem	AMS		10 (33)
	Melkstand – Fischgräte		16 (53)
	Melkstand - Tandem		4 (13)
Gewöhnung Färsen an Melkstand	ja		11 (37)
	nein		19 (63)
Wechsel von Melkern	kein Wechsel (inkl. AMS)		13 (43)
	morgens und nachmittags		4 (13)
	unregelmäßige Wechsel		13 (43)
frisches Reinigungsmaterial für jede Kuh	nein		6 (20)
	ja (inkl. AMS)		24 (80)
Eutervorbereitung: Vormelken vor Anrücken	ja		3 (10)
	nein		27 (90)
Lufteinsaugen beim Ansetzen der Zitzenbecher (Beobachtungsdaten)	ja		7 (43)
	nein		13 (23)
	AMS (nicht beobachtet)		10 (33)
Faktoren Mensch-Tier-Beziehung			
Kühe pro Tierbetreuer [n]		29,1 ± 25,3	
Kontaktzeit pro Kuh während Routinearbeit (zu Fuß, inkl. Melken; exkl. Zeit auf Maschinen) [min/d]		7,8 ± 7,5	
Häufigkeit von Stallkontrollen	keine Kontrollgänge oder maximal alle paar Tage		4 (13)
	täglich		5 (17)
	mehrfach am Tag		21 (70)

Tabelle 12: Kot-Kortisolmetaboliten (FCM), Kuhverhalten gegenüber dem Menschen (im Stall), Melkerverhalten gegenüber Kühen im Melkstand und Landwirteeinstellungen gegenüber den Tieren (Ivemeyer et al. 2018)

Faktor	n Herden	Mittel ± SA
Kot-Kortisol-Metaboliten, FCM		
FCMmedian [ng/g]	30	14,0 ± 7,9
Kuhverhalten gegenüber Mensch		
ADmedian [cm] (Median der Ausweichdistanz)	30	15,8 ± 12,7
AD%0 [%] (Prozent der Kühe die Berührung beim AD-Test erlauben)	30	29,2 ± 16,9
AD%≥1m [%] (Prozent der Kühe mit Ausweichdistanz ≥ 1m)	30	7,3 ± 6,2
QBAmmedian (PC1) ¹	25	-1,8 ± 0,6
BT%>2 [%] (Prozentsatz furchtsamer Kühe beim Berührungs-Toleranz-Test)	25	29,3 ± 12,1
VF%>2 [%] (Prozentsatz furchtsamer Kühe beim Freilass-Verhalten aus Fressgitter)	25	24,8 ± 12,4
Interaktionen des Melkers mit Kühen während des Melkens		
positive Interaktionen / Kuh u. Melkzeit	20	0,81 ± 0,48
neutrale Interaktionen / Kuh u. Melkzeit	20	0,68 ± 0,32
negative Interaktionen / Kuh u. Melkzeit	20	0,10 ± 0,15
Geräusch-Interaktionen / Kuh u. Melkzeit	20	0,20 ± 0,26
% positive Interaktionen	20	43,6 ± 16,3
% neutrale Interaktionen	20	41,8 ± 11,5
% negative Interaktionen	20	5,7 ± 8,2
% Geräusch-Interaktionen	20	8,9 ± 10,3
Landwirte-Einstellungen		
Zustimmung zu forciertem Treiben	24	3,5 ± 0,7
Zustimmung zu geduldigem Treiben	24	5,4 ± 0,7
Zustimmung zu strafendem Verhalten wenn Kuh beim Melken ausschlägt	23	2,5 ± 0,8
Zustimmung zu ruhigem Sprechen wenn Kuh beim Melken ausschlägt	23	5,8 ± 0,7
Zustimmung, dass positive Mensch-Tier-Kontakte allgemein wichtig sind	24	5,7 ± 0,6
Zustimmung, dass Beobachtung der Kühe allgemein wichtig ist	24	5,5 ± 0,9
Wahrnehmung freiwillige Tierkontakte als angenehm	24	6,0 ± 0,4
Wahrnehmung notwenige Tierkontakte als angenehm (z.B. Behandlungen)	24	5,2 ± 0,8

¹ QBAmmedian = Median Qualitative Verhaltensbeurteilung; niedrigere (negative) PC1-Scores bedeuten mehr Entspannung/Attraktion/Vertrauen, höhere (positive) Werte mehr Furcht/Distress/Abneigung

Abbildung 8 zeigte die Variation des Stressniveaus der Kühe über die 3–4 wiederholten Messungen anhand der Kotkortisol-Metaboliten innerhalb und zwischen den Herden.

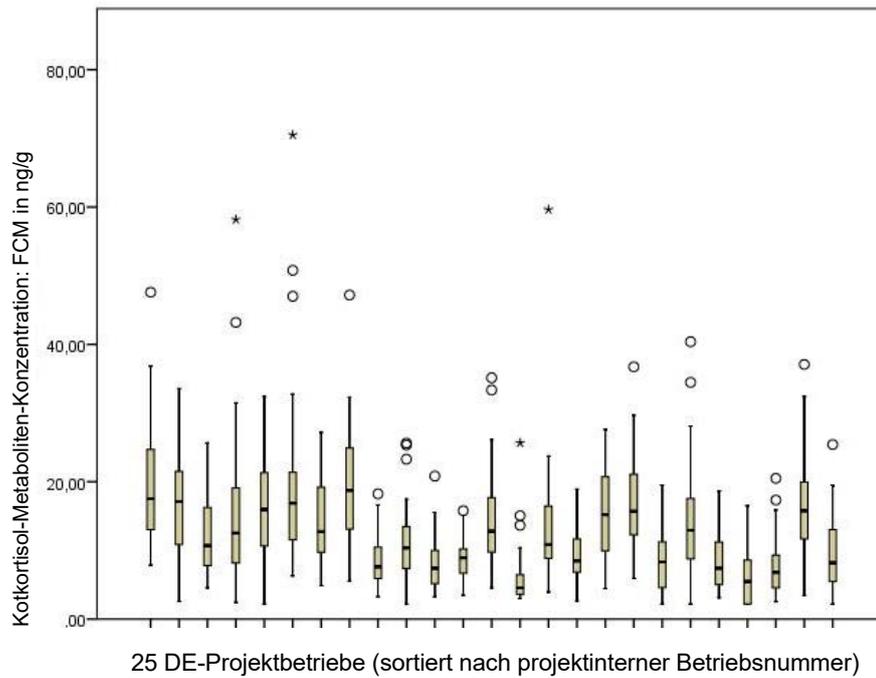


Abbildung 8: Variation des Stressniveaus der Kühe in den 25 DE-Herden anhand der Mediane der Fokuskühe (3–4 Kotproben; Boxplots: Herdenmedian, oberes u. unteres Quartil, Ausreißer)

Die finalen multiplen linearen Regressionsmodelle in Bezug auf die Zielvariablen der Eutergesundheit sind in den Tabellen 13 und 14 dargestellt.

Tabelle 13: Finale Regressionsmodelle in Bezug auf Eutergesundheitsindikatoren basierend auf den Viertelgemelksbefunden

Variable	30 Betriebe		Untergruppe 19-24 Betriebe ¹	
	Schätzer	p	Schätzer	p
Anteil Mastitisviertel				
Modell n=30: R ² adj.= 0,462, F = 6,0, P = 0,001, VIF = 1,1-1,5;				
Modell n=24: R ² adj.= 0,771, F = 10,7, P < 0,001, VIF: 1,3-2,3				
Intercept	19.96	< 0.001	38.90	< 0.001
Melksystem (ref: AMS)				
Fischgräten-Melkstand	-8.60	< 0.001	-7.67	0.002
Tandem-Melkstand	-5.95	0.050	-7.18	0.007
Gewöhnung Färsen an Melkstand	5.25	0.006	3.69	0.021
Haltungssystem (Ref: Tiefstreu)				
Hochboxen	-4.62	0.049	-2.51	0.163
Tiefboxen	-6.93	0.003	-4.94	0.013
Einstellung: notwendige Tierkontakte angenehm	-	-	-2.98	0.006
Häufigkeit Kontrollgänge (Ref: keine)				
täglich	-	-	-5.83	0.063
mehrmals täglich	-	-	-4.07	0.124
Anteil gesunder Viertel <100,000 Zellen/ml				
Modell n=30: R ² adj.= 0,396, F = 6,0, P = 0,004, VIF = 1,0-1,2;				
Modell n=24: R ² adj.= 0,673, F =12,8, P < 0,001, VIF: 1,2-1,4				
Intercept	47.15	< 0.001	-1.01	0.945
Zucht auf Umgänglichkeit	11.0	0.006	-	-
Häufigkeit Kontrollgänge (Ref: keine)				
täglich	21.58	0.003	-	-
mehrmals täglich	5.86	0.260	-	-
antibiotische Euterbehandlungen / 100 Kühe u. Jahr	0.13	0.118	-	-
Fixierung während Grundfuttergabe	9.57	0.008	-	-
Melksystem (Ref: AMS)				
Fischgräten-Melkstand	-	-	21.53	< 0.001
Tandem-Melkstand	-	-	19.46	< 0.001
Einstellung: Zustimmung zu geduldigem Treiben	-	-	5.23	0.029
Einstellung: notwendige Tierkontakte angenehm	-	-	4.38	0.046

² Anzahl Betriebe abhängig von den univariablen Vorselektionsergebnissen: 19 Betriebe: inkl. Einstellung Tierbetreuer und Verhalten während Melken; 20 Betriebe: inkl. Verhalten Tierbetreuer während Melken; 24 Betriebe: inkl. Tierhalter-Einstellung

Tabelle 14: Finale Regressionsmodelle zu Eutergesundheitsindikatoren aus den MLP-Daten

Variable ¹	30 Betriebe		Untergruppe 19-24 Betrieben ²	
SCS (durchschnittliche Zellzahl über 1 Jahr; MLP)	Schätzer	p	Schätzer	p
Modell n=30: R ² adj.= 0,318, F = 4,4, p =0,008, VIF: 1,0-1,1,.; Modell n=19: R ² adj.= 0,844, F = 13,2, p < 0,001, VIF: 1,2-1,8				
Intercept	3.68	< 0.001	4.61	< 0.001
frisches Euterreinigungsmaterial/Kuh	-0.36	0.078	-	-
Haltungssystem (Ref: Tiefstreu)				
Hochboxen	-0.31	0.115	-	-
Tiefboxen	-0.48	0.012	-	-
Gewöhnung Färsen an Melkstand	0.31	0.068	0.39	0.007
Einstellung: Zustimmung zu geduldigem Treiben	-	-	-0.30	0.009
mittlere Laktationsnummer	-	-	0.25	0.070
Separarierung kranker Kühe (Ref: nein)				
teilweise	-	-	0.65	0.001
immer	-	-	0.27	0.071
% positive Interaktionen beim Melken	-	-	-0.01	0.036
antibiotische Euterbehandlungen / 100 Kühe u. Jahr	-	-	-0.01	0.059
Einstellung: notwenige Tierkontakte angenehm	-	-	-0.12	0.141
Anteil SCC >100,000 in einem Jahr (MLP)	Schätzer	p	Schätzer	p
Modell n=30: R ² adj.= 0,396, F = 5,7, p = 0,002, VIF: 1,1-1,2,.; Modell n=19: R ² adj.= 0,828, F = 15,4, p < 0,001, VIF: 1,0-1,4				
Intercept	28.39	0.023	59.82	< 0.001
Prävalenz <i>Staphylococcus aureus</i> Befunde	1.50	0.009	-	-
Gewöhnung der Färsen an Melkstand	9.89	0.014	7.59	0.011
Vormelken Euter vor Reinigung	-6.19	0.095	-	-
mittlere Laktationsnummer	6.27	0.139	6.79	0.034
Einstellung: Zustimmung zu geduldigem Treiben	-	-	-8.9	< 0.001
Separarierung kranker Kühe (Ref: nein)				
teilweise	-	-	13.66	< 0.001
immer	-	-	6.74	0.055
VF%>2	-	-	0.24	0.035
CURE (Mastitis-Selbsteilungsrate; MLP)	Schätzer	p	Schätzer	p
Modell n=30: R ² adj.= 0,433, F = 6,6, p = 0,001, VIF=1,2; Mo- dell n=20: R ² adj.= 0,829, F = 14,1, p < 0,001, VIF: 1,4-2,1				
Intercept	2.06	0.052	6.99	< 0.001
Haltungssystem (Ref: Tiefstreu)				
Hochboxen	2.31	0.017	-0.31	0.670
Tiefboxen	4.12	< 0.001	1.86	0.029
FCMmedian (ng/g)	-0.11	0.036	-	-
Kontaktzeit während Routinearbeit (min/Kuh)	0.09	0.091	-	-
Wechsel von Melkern (Ref: kein Wechsel)				
unregelmäßig	-	-	-4.04	0.001
morgens und abends	-	-	-6.59	< 0.001
VF%>2 (furchtsame Reaktion beim Freilassen)	-	-	-0.05	0.061
% positive Interaktionen beim Melken	-	-	0.04	0.085
Prävalenz <i>Staphylococcus aureus</i> Befunde	-	-	-0.14	0.106

¹ CURE = Heilungsrate: drei aufeinanderfolgende Prüftage mit SCC < 100,000 nach einem erhöhten SCC von ≥ 200,000 Zellen/ml über alle Prüftags-Ergebnisse ≥ 200,000 Zellen/ml in einem Jahr; FCMmedian= fecal cortisol metabolites= Gehalt Kortisol Metaboliten/g Kot; VF%>2 = % furchtsam reagierender Kühe beim Freilassverhalten-Test

² Anzahl Betriebe abhängig von univariablen Vorselektionsergebnissen: 19 Betriebe: inkl. Einstellung Tierbetreuer und Verhalten während Melken; 20 Betriebe: inkl. Verhalten Tierbetreuer während Melken; 24 Betriebe: inkl. Tierhalter-Einstellung

Nicht alle identifizierten Risikofaktoren standen mit allen Eutergesundheitsindikatoren im Zusammenhang, teils wurden die Zusammenhänge auch nur in den Melkstandbetrieben identifiziert. Es ergab sich aber folgendes Muster:

Es konnten günstige Auswirkungen einer positiven Einstellung des Tierbetreuers zum Umgang mit dem Tier sowie mit steigender Qualität und Quantität des Tierkontakts auf die Eutergesundheit und Selbstheilungsrate der Kühe festgestellt werden. In Herden mit geringeren Zellzahlen und einer höheren Selbstheilungsrate bei Mastitis, reagierten (tendenziell) mehr Kühe ruhig im Verhaltenstest beim Freilassen aus dem Fressgitter. Eine stabile Melksituation mit wenig Wechseln in der wöchentlichen Routine zeigte sich als vorteilhaft. Überraschenderweise war eine aktive Gewöhnung der Kühe an den Melkstand mit einem höheren Mastitisrisiko verbunden. Betriebe, die angaben, bei der züchterischen Selektion auch die Umgänglichkeit der Kuh zu berücksichtigen, wiesen eine bessere Eutergesundheit auf. Außerdem wurde in Herden mit höherem Stressniveau eine geringere Selbstheilungsrate der Kühe festgestellt. Hinsichtlich der Merkmale Haltung, Management und Herdencharakteristik wurden folgende Faktoren als Risiko für mindestens einen der fünf Eutergesundheitsindikatoren signifikant gefunden: Tiefstreu-Liegefläche im Haltungssystem, keine Fixierung am Fressplatz während der Hauptfütterungszeiten, automatisches Melksystem, eine höhere durchschnittliche Laktationsnummer sowie ein häufigeres Auftreten von *Staphylococcus aureus* Infektionen.

4.3.2 Simulation ökonomischer Effekte

Bei einer angenommenen Eutergesundheitsverbesserung von 10% bei verbesserter Mensch-Tier-Beziehung, geringerer Stressbelastung der Tiere und einem insgesamt verbesserten Management erhöhte sich gemäß den Simulationsergebnissen der Deckungsbeitrag pro Kuh und Jahr je nach betriebs- und länderspezifischen Bedingungen im Durchschnitt um 22 € mit einer Spanne von 6–42 €. Dies entspricht einer Steigerung von 0,6% bis 2,9% des Deckungsbeitrages. Der wirtschaftliche Effekt zeigte sich größer zwischen den Ländern als zwischen den je zwei Betrieben innerhalb eines Landes, da die Effektgröße stark vom Milchpreis abhing. In Ländern mit einem hohen Milchpreis war der wirtschaftliche Effekt der Mastitisreduktion höher als in Ländern mit niedrigem Milchpreis. Innerhalb der Länder hing die Größe des wirtschaftlichen Effekts vom Ausgangsniveau der Eutergesundheit ab.

4.4 WP5: Trockenstellen einzelner Euterviertel während der Laktation als Alternative zur antibiotischen Euterbehandlung

Von den in Deutschland befragten Landwirten (n=27) stellten lediglich 26% gezielt einzelne Euterviertel während der Laktation trocken, in Dänemark (n=25) waren es hingegen 88% der befragten Landwirte – wobei letztere 15% eines Fragebogenrücklaufes darstellen und man von einer erhöhten Motivation der antwortenden Landwirte ausgehen kann. Allerdings zeigen auch die schwedischen WP2-Daten, dass dort ca. 90% der Biomilchviehbetriebe vorzeitiges Trockenstellen mindestens gelegentlich als eine Maßnahme bei Mastitiden innerhalb der Laktation durchführten.

Der Grund für vorzeitiges Trockenstellen war in beiden Ländern am häufigsten eine chronische Mastitis, gefolgt von subklinischer Mastitis (hohe Zellzahlen ohne klinische Befunde) in DK sowie einer geringen Viertel-Milchleistung in DE (siehe Abbildung 9). Vier der sieben deutschen Betriebe, die letzteres angaben, hatten ein automatisches Melksystem (AMS; Gesamtanteil AMS in beiden Ländern ca. 20% der befragten Betriebe). Hier wurde vor allem auf viertelindividuelle Meldungen des AMS reagiert, dass nur noch wenig Milch im entsprechenden Viertel gemolken wird.

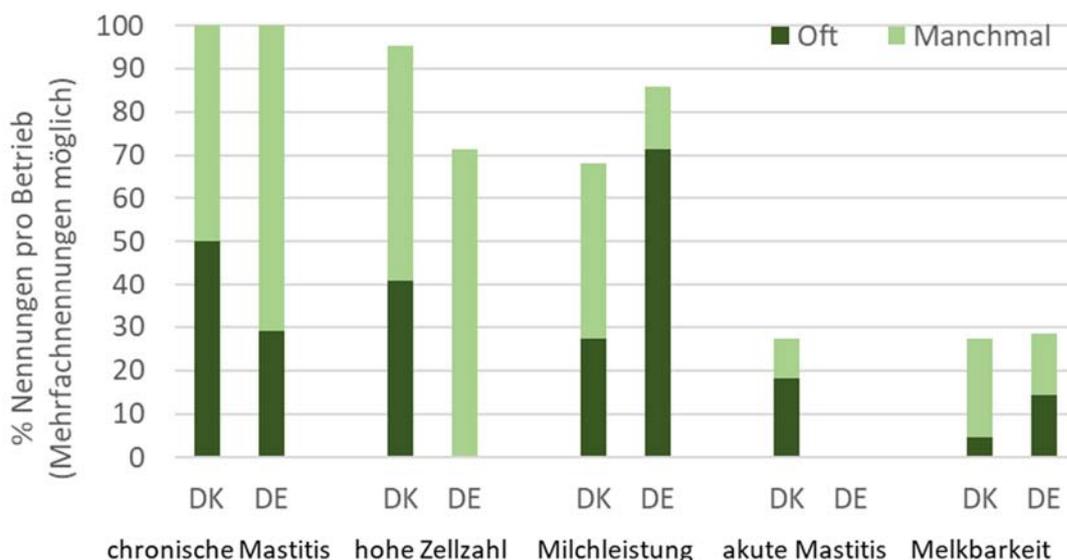


Abbildung 9: Häufigkeit der Nennung von Gründen für vorzeitiges Trockenstellen einzelner Euterviertel während der Laktation bei einer Umfrage unter deutschen (DE, n=27) und dänischen (DK, n=25) Biomilchviehhaltern, Mehrfachnennung waren möglich

Ein Großteil (71%) der deutschen Landwirte behielt Kühe mit einem frühzeitig trocken-gestelltem Viertel „oft“ in der Herde und besamte sie wieder (DK: 45%). Nur einer der deutschen und ca. ein Drittel der dänischen Landwirte gaben an, dass solche Kühe gemerzt werden. Tierhalter in Deutschland gaben an, dass die trockengestellten Viertel

in der Folgelaktation ihrer Erfahrung nach „oft“ (43%) oder „manchmal“ (57%) wieder gemolken werden konnten (DK: 9% und 64%).

Auch Biomilchviehbetriebe ohne vorzeitiges Trockenstellen hatten oftmals unfreiwillig dreistrichige Kühe, weil der Milchfluss aufgrund von Verletzungen oder Euterentzündungen versiegt war. Insgesamt hatten 7% der Kühe in den 25 Projektherden in DE mindestens ein trockenes Euterviertel (unabhängig davon, ob freiwillig oder unfreiwillig), in DK lag der Durchschnitt bei den fünf Projektherden bei 12%.

Zum Vorgehen beim vorzeitigen Trockenstellen gaben alle deutschen Landwirte an, das betroffene Euterviertel abrupt trockenzustellen. Die Melkstandbetriebe kontrollierten während der ersten nachfolgenden Melkzeiten diese Viertel sehr gründlich und molken sie bei Bedarf erneut aus. Ein Teil der dänischen Landwirte verringerte die Melkhäufigkeit langsam (37%), ein anderer stellte ebenfalls abrupt trocken (63%). In beiden Ländern wurde das Trockenstellen nicht medikamentös (bzw. in DE in Einzelfällen mit homöopathischen Mitteln) unterstützt.

Der experimentelle Versuch in DK (ohne deutsche Beteiligung) ergab, dass sich die klinischen Symptome der während der Laktation trockengestellten Viertel ähnlich zeigten wie bei Vierteln, die am Ende der Laktation nach üblichem Prozedere trockengestellt werden. Einzelne Kühe zeigten jedoch auch negative klinische Auswirkungen wie Fieber und Anzeichen von Schmerzen. Es wurden keine offensichtlichen Auswirkungen auf das Verhalten beim Melken der Kühe mit vorzeitig trocken gestelltem Viertel beobachtet. Im Durchschnitt lag der Produktionsverlust durch das vorzeitige Trockenstellen eines Viertels bei 4,1 kg/Tag (95% Konfidenzintervall: 3,1–5,0) höher als bei der nicht-behandelten Kontrollgruppe. Der Milchleistungsverlust war abhängig von der Parität (Laktationsnummer), den Laktationstagen (days in milk, DIM) und der vorherigen Milchleistung des trockengestellten Viertels.

5. Diskussion

5.1 WP1: Vergleich von Gesundheits- und Produktionsmerkmalen lokaler und weit verbreiteter Rassen

In diesem Arbeitspaket wurden lokale Rassen auf mögliche Vorzüge hinsichtlich ihrer Anpassungsfähigkeit an die regionalen Bedingungen der ökologischen Landwirtschaft untersucht. Dies ist einerseits für die Sicherung einer hohen Tiergesundheit auf Öko-Milchviehbetrieben und andererseits für den Erhalt tiergenetischer Ressourcen in der ökologischen Landwirtschaft von Bedeutung. Beides sind wichtige Ziele der ökologischen Landwirtschaft.

Mit dem Anglerrind alter Zuchtrichtung (AAZ) wurde eine der am stärksten in ihrem Bestand gefährdeten deutschen Milchviehrassen gewählt (GEH 2018). Es wurde festgestellt, dass fast alle MLP-geprüften Milchviehbetriebe, die mit dieser Rasse arbeiten, ökologisch wirtschaften (sieben von acht; in der Zwischenzeit hat dieser achte konventionell wirtschaftende Betrieb die Milchproduktion eingestellt und ein weiterer Biomilchviehbetrieb mit AAZ-Kühen hat mit der MLP begonnen) und zwar überwiegend nach Demeter-Richtlinien. Offenbar findet sich dieses Rind somit insbesondere auf extensiveren Betriebstypen. Da es bei den AAZ-Kühen keine Zucht auf genetische Hornlosigkeit gibt, werden sie überwiegend auf Betrieben gehalten, die horntragende Kühe halten wollen.

Unter Einbezug von Korrekturfaktoren (Laktationsnummer, Saison, Jahr) unterschied sich die energiekorrigierte Milchleistung der AAZ- und Holsteinkühe unter den gegebenen extensiven Betriebsbedingungen nur tendenziell, aber nicht signifikant voneinander. Prozentuale Fett- und Eiweißgehalte der Milch waren bei AAZ-Kühen zwar signifikant höher als bei Holsteinkühen, durch die tendenziell höhere Milchleistung der Holsteinkühe erzeugten diese jedoch eine signifikant höhere Menge (kg) an Eiweiß pro Laktation. Der Ertrag an Milchlaktation in kg unterschied sich hingegen nicht wesentlich bei beiden Rassen.

Gesundheits- und Fruchtbarkeitskennzahlen unterschieden sich nicht signifikant zwischen den Rassen. Lediglich ein niedrigeres Azidoserisiko der AAZ- gegenüber den HO-Kühe war festzustellen, was sich möglicherweise auf die trotz Auswahl der Betriebe nach ähnlichen, extensiven Betriebsbedingungen auf die etwas stärker grundfutterbetonte/kraftfutterärmere Fütterung auf den AAZ-Betrieben zurückführen lässt.

Im Vergleich zu den anderen beteiligten Ländern fiel in Deutschland (und in Polen) die bei beiden Rassen verbesserungsfähige Eutergesundheitssituation auf. Diese unterschied sich generell weniger innerhalb der Rassen als vielmehr zwischen den einzelnen Ländern. Hier wird Handlungsbedarf sichtbar, die Eutergesundheit deutscher Biobetriebe (siehe auch WP2) auf ein vergleichbares Niveau mit

schwedischen oder Schweizer Betrieben zu heben (Ivemeyer et al. 2012). Hinsichtlich der Eutergesundheit fiel im vorliegenden Datensatz auf, dass die Anglerkühe bereits in der ersten Laktation mit hohen Zellzahlen einstiegen. Dies könnte mit dem betrieblichen Eutergesundheitsmanagement zusammenhängen oder auch mit Schwächen bei der Euterform. Zu prüfen wäre, ob hier Verbesserungen durch Management oder Zucht möglich wären. Die Auswertung der Zuchtziele der beiden Gruppen von Milchviehhaltern zeigte diesbezüglich, dass für die AAZ-Züchter Zuchtziele wie Euterform und Melkbarkeit wichtig waren, während die Holstein-Züchter häufiger die Eutergesundheit als Zuchtziel nannten, die Euterform bei Holsteinkühen jedoch offenbar bereits zufriedenstellend ist.

Während die Zucht auf Hornlosigkeit bei Holsteinzüchtern von großem Interesse ist, ist dies bei den befragten Rotviehzüchtern gar kein Zuchtziel, ebenso wenig wie das Zuchtziel der Doppelnutzung. Darüber hinaus fiel bei der Zuchtzielauswertung auf, dass die AAZ-Betriebe etwas häufiger kleinrahmige Kühe und eine gute Futtermittelverwertung als Zuchtziel nannten als die Holsteinzüchter. Dies könnte mit dem Ziel einer standortangepassten Milchviehrasse und der grundfutterbetonten, kraftfutterarmen Fütterung in Zusammenhang gebracht werden. Die Holsteinzüchter sahen häufiger züchterisches Verbesserungspotential bei der Langlebigkeit, Robustheit und Anpassungsfähigkeit ihrer Kühe sowie einer besseren Eutergesundheit. Trotz vorhandener im Schnitt relativ hoher Zellzahlen sahen die Ansprechpartner der Rotviehbetriebe züchterischen Verbesserungsbedarf seltener generell in der Eutergesundheit, sondern vielmehr spezifisch in der Euterform und besseren Melkbarkeit. Gut nachvollziehbar scheint, dass die Ziele höherer Milchinhaltstoffe und verbesserter Leichtkalbigkeit vorrangig von Holsteinzüchtern genannt wurden. Einzig von AAZ-Züchtern genannt wurden Aspekte des Tierverhaltens, was mit dem temperamentvollen Wesen der Anglerkühe in Verbindung gebracht werden könnte.

Die lokale Rasse Angler Rotvieh alter Zuchtrichtung stellt somit offenbar für extensive, grundfutterbetonte Betriebe, die behornte Kühe bevorzugen, eine gute und geeignete Alternative zur weit verbreiteten Rasse Holstein dar. Die hohen Milchinhaltstoffe legen nahe, dass sich besonders bei eigener Milchverarbeitung die AAZ-Kühe als interessante Milchviehrasse erweisen können.

5.2 WP2: Identifizierung und Beschreibung typischer Biomilchviehbetriebsstypen

Die deutschen Bio-Milchviehbetriebe liessen sich in vier Betriebsstypen (Major Farm Types MFT) zusammenfassen. Die MFTs C und B bildeten die Extreme: MFT C-Betriebe sind Großbetriebe, typischerweise in Nordwestdeutschland mit überwiegend Holstein Friesian Kühen und einer relativ hohen Produktionsintensität. Dieses spiegelt sich in

höheren Milchleistungen wider, einem geringeren Erstkalbealter, in der Fütterung von höheren Kraftfutter- und Maismengen, in weniger Weidefläche und täglichem Weidezugang pro Kuh, teilweise im Einsatz eines AMS, in einer Tendenz zu bedarfsangepassteren Futterrationen, und mehr vorbeugenden Maßnahmen wie z.B. Einsatz von Dippmitteln oder Zitzenversiegeln. MFT B-Betriebe waren kleinere Betriebe, typischerweise in Westdeutschland mit verschiedenen teils lokalen / gefährdeten Rassen oder Doppelnutzungsrasen und einer relativ geringen Produktionsintensität. Das schlägt sich nieder in geringeren Milchleistungen, weniger Einsatz von Präventionsmitteln, höherem Erstkalbealter, mehr Natursprung und mehr Bullenkälbern, die auf dem Geburtsbetrieb verbleiben. Die Eigenschaften von MFT A (mittelgroß, typischerweise ostdeutsche Betriebe mit niedriger bis mittlerer Produktionsintensität) und MFT D (mittelgroße Betriebe in Süddeutschland überwiegend mit Fleckvieh und mit mittlerer Produktionsintensität) lagen meistens dazwischen. Regionaltypische Merkmale der süddeutschen Betriebe waren vergleichsweise geringer Weidezugang, geringerer Anteil an eigenem Kraftfutter, aber die besten Werte bei der erzeugten Milch pro kg Kraftfutter, relativ viele Präventivmaßnahmen und weniger Betonung von hohen Milchleistungen in der Zucht. Trotz der unterschiedlichen Bedingungen zwischen den MFTs, gab es keine großen Unterschiede in Bezug auf die Herdengesundheit, aber die Variation innerhalb der MFTs war beträchtlich. Die Eutergesundheit war in den süddeutschen Betrieben zwar tendenziell besser, jedoch wurde deutlich, dass hier für viele Biomilchviehbetriebe Verbesserungspotential besteht, auch wenn sie auf ähnlichem Niveau wie der bundesdeutsche Schnitt liegt (DLQ 2015).

In diesem Arbeitspaket wurde die Heterogenität ökologischer Milchviehbetriebe sowohl innerhalb Deutschlands als auch zwischen verschiedenen Ländern deutlich (Ivemeyer et al. 2017b, Wallenbeck et al. eingereicht). Das legt nahe, dass bei Management- oder auch Zuchttempfehlungen mindestens die verschiedenen Betriebstypen berücksichtigt werden sollten. Brennpunkte der ökologischen Milchviehhaltung zeigten sich insbesondere im Bereich der Herdeneutergesundheit und beim Verbleib männlicher Kälber – ca. 90% der Kälber werden im Alter von etwa zwei Wochen verkauft, zumeist in die konventionelle Mast. Dass das Gesamtniveau der Eutergesundheit einen Optimierungsbedarf deutscher Betriebe aufweist, zeigt der Vergleich mit den internationalen Ergebnissen des Arbeitspakets vor allem mit skandinavischen und Schweizer Betrieben (OrganicDairyHealth Consortium 2018) aber auch mit früheren Untersuchungen (Ivemeyer et al. 2012).

Die Nutzung von Betriebstypen oder Major Farm Types erscheint geeignet, um die Spannweite charakteristischer Bedingungen der Biomilchviehhaltung darzustellen und zu zeigen, wie verschiedene Managementfaktoren typischerweise kombiniert auftreten. Die entwickelten MFTs können in Forschung und Beratung dazu dienen, bei Untersuchungen und Ableitung von Empfehlungen die Vielfalt der Biomilchviehbetriebe mit ihren verschiedenen Zielen und Strategien zu berücksichtigen.

5.3 WP4: Identifizierung von Stresseffekten auf Mastitisrisiko und Heilungskapazität

Die meisten Herden-, Haltungs- und Managementfaktoren, die in den endgültigen Modellen zu Eutergesundheitsrisikofaktoren verblieben, zeigten Zusammenhänge zur Eutergesundheit, die im Prinzip frühere Studien bestätigen. Bereits Ivemeyer et al. (2011) haben in kleineren Milchviehherden in der Schweiz und in Süddeutschland gefunden, dass positive Mensch-Tier-Interaktionen mit einer verbesserten Eutergesundheit verbunden waren. Im vorliegenden Arbeitspaket wurden diese Erkenntnisse unter anderen betrieblichen Bedingungen nochmals überprüft und die Fragestellungen erweitert, insbesondere hinsichtlich der Kortisolmetabolitenmessungen und der Berechnung der Mastitis-Selbstheilungsrate während der Laktation.

Die Ergebnisse zeigten, dass eine erhöhte Häufigkeit (z. B. durch Kontrollgänge oder längeren Kontaktzeiten zu den Tieren während der Routinearbeit) oder positivere Qualität des Mensch-Tier-Kontaktes (z.B. durch positive Interaktionen mit den Kühen) während der täglichen Routinearbeit, Möglichkeiten zur Verbesserung der Mensch-Tier-Beziehung und darüber letztlich auch der Eutergesundheit bieten können (siehe ähnlich auch in Ivemeyer et al. 2011). Möglicherweise können durch häufigere längere Kontaktzeiten auch aufkommende Probleme schneller erkannt werden. Eine stabile Melksituation mit wenig Wechseln in der wöchentlichen Routine zeigte sich als günstig. Überraschenderweise war eine aktive Gewöhnung der Kühe an den Melkstand mit einem höheren Mastitis-Risiko verbunden; vielleicht spiegelt solch eine Aussage eher wider, dass nervöse Färsen mit Zusatzaufwand an den Melkstand gewöhnt werden müssen. In Herden mit geringeren Zellzahlen und einer höheren Selbstheilungsrate bei Mastitis, reagierten (tendenziell) mehr Kühe ruhig beim Test des Freilassens aus dem Fressgitter. Die gemessene Ausweichdistanz (AD) am Fressplatz sowie der Berührungstoleranztest ($BT\% > 2$) zeigten hingegen keine signifikanten Assoziationen zur Eutergesundheit. Auch die Berücksichtigung der Umgänglichkeit der Kühe bei der züchterischen Selektion kann offenbar zu diesem positiven Effekt beitragen.

Außerdem wurde in Herden mit höherem Stressniveau eine geringere Selbstheilungsrate der Kühe festgestellt. Dies unterstützt die bekannte Vermutung, dass Stress das Immunsystem schwächt, ein gestresstes Tier allgemein anfälliger ist und somit auch die Selbstheilungsrate bei Erkrankungen herabgesetzt ist (Padgett und Glaser 2003). Die Konzentration an Kot-Kortisol wurde bereits in früheren Untersuchungen verwendet, um chronischen Stress von Rindern in verschiedenen Haltungssystemen festzustellen (Fisher et al. 2003, Palme et al. 2003) und ist ebenfalls geeignet, um Beeinträchtigungen des Wohlbefindens der Tiere festzustellen, wie sie z.B. mit Sprunggelenksverletzungen bei Milchkühen einhergehen (Rouha-Mülleider et al. 2010). Frühere

Untersuchungen zur Beziehung von Stress und Eutergesundheit berücksichtigten kurzzeitige Stresseffekte und kamen teils zu unterschiedlichen Ergebnissen: So fanden Berning et al. (1987) zwar Auswirkungen auf den Zellzahlgehalt (SCC) nach wiederholten ACTH-Gaben, nicht jedoch nach hitzeinduziertem Stress. Caroprese et al. (2010) fanden in der Milch von Mutterschafen mit einem hohen Kortisollevel höhere SCC-Werte als bei Schafen mit einem niedrigeren Plasma-Kortisolgehalt, jeweils nach einem Isolationstest. Die aktuellen Auswertungen zeigen Zusammenhänge des Kortisolgehaltes im Kot mit der Heilungsrate bei Mastitis, mit anderen Eutergesundheitsindikatoren sind jedoch keine Zusammenhänge gefunden worden. Berücksichtigt werden muss, dass die dargestellten Kortisol-Herdenwerte auf den Medianen der Einzeltiere über eine Erhebungszeit von ca. 5 Wochen basieren (mind. 3 Kotproben/Kuh). Die Werte aller Einzeltiere bilden wiederum den Herden-Median. Dies gibt eine eher generelle und langzeit-basierte Herdensituation wieder, die bislang im Hinblick auf Eutergesundheit so noch nicht untersucht wurde. Weitere Untersuchungen zu den Zusammenhängen zwischen Stress und Mastitis-Selbsteilungsrate erscheinen sehr sinnvoll.

Neben einer positiven Mensch-Tier-Beziehung und einer geringen Stressbelastung spielen für die Eutergesundheit auch Faktoren wie Melkmanagement und Haltung eine wichtige Rolle. Es zeigten sich Faktoren mit der Eutergesundheit verbunden, die frühere Untersuchungen bestätigen: Freie Liegeflächen können im Vergleich zu Tiefboxen im Liegeboxenlaufstall zu einer schlechteren Herdeneutergesundheit führen, was sicherlich am höheren Risiko für verschmutzte Euter liegt (siehe auch Barnouin et al. 2004, Fregonesi und Leaver 2001, Richert et al. 2013). Nach dem Melken kann das Fixieren der Kühe im Fressgitter Euterinfektionen reduzieren (z.B. auch Barnouin et al. 2004). Unser Ergebnis, dass in Tandemmelkständen die Eutergesundheit besser war als in automatischen Melksystemen passt zu früheren Untersuchungen, die allerdings teils zu heterogenen Ergebnissen kamen (siehe Übersichtsartikel von Hovinen und Pyörälä 2011), was insofern verständlich ist, als dass das Melksystem mit weiteren Betriebs- und Managementfaktoren verbunden ist. Beim Melken empfiehlt sich, vor dem Reinigen vorzumelken und für jedes Tier frisches Reinigungsmaterial zu verwenden (siehe auch Übersichtsartikel Dufour et al. 2011). Dass jüngere Herden mit einer niedrigeren durchschnittlichen Laktationszahl und Herden mit weniger *Staphylococcus aureus*-Infektionen bzw. mehr antibiotischen Euterbehandlungen eine bessere Eutergesundheit haben, ist ein schlüssiges Ergebnis.

Trotz der mit der Eutergesundheit verbundenen erkannten Faktoren können die Ursachen der Mastitis je nach den betriebsspezifischen Gegebenheiten variieren. Die gefundenen Zusammenhänge sollten aber in der Praxis Beachtung erlangen, denn sie können helfen, bei geringem Antibiotikaeinsatz eine gute Herdengesundheit zu erzielen. Besonders in der ökologischen Milcherzeugung hat dies einen hohen Stellenwert. Zudem können sie sich gemäß der Simulation ökonomischer Effekte auch positiv auf die Deckungsbeiträge der Bio-Milcherzeugung auswirken.

5.4 WP5: Trockenstellen einzelner Euterviertel während der Laktation als Alternative zur antibiotischen Euterbehandlung

Die Ergebnisse zum vorzeitigen Trockenstellen einzelner Euterviertel zeigten, dass innerhalb der Projektbetriebe lediglich 26% der deutschen Biomilchviehhalter bereits Erfahrung mit diesem Verfahren hatten. In Dänemark waren es hingegen 88%, wobei dies Ergebnis auf die unterschiedliche Erhebung mittels Fragebogen-Rundschreiben (15% Rücklauf) zurückzuführen ist. Jedoch scheint das vorzeitige Trockenstellen einzelner Euterviertel in skandinavischen Ländern weiter verbreitet zu sein, wie die schwedischen WP2-Daten vermuten lassen, die von 90% der Bio-Milchviehbetriebe berichten, die zumindest gelegentlich erkrankte Euterviertel vorzeitig trocken stellen.

Insbesondere mild chronisch erkrankte Euterviertel wurden sowohl in DK als auch in DE vorzeitig trocken gestellt, in DK auch häufig bei subklinischer Mastitis. Die Ergebnisse spiegeln somit wieder, dass das Verfahren nicht für akute und hochgradige Mastitiden geeignet ist. Geringe Milchleistung auf einzelnen Vierteln wurde in DE häufiger als Grund zum Trockenstellen von Einzelvierteln angegeben, überwiegend von AMS-Betrieben. Auch die Ergebnisse des dänischen experimentellen Versuchs zeigen, dass das Verfahren grundsätzlich geeignet ist, mit milden Mastitiden umzugehen und eine antibiotische Behandlung einzusparen. Allerdings muß man einen leichten Milchverlust hinnehmen und in Einzelfällen kann es zu Entzündungssymptomen in den vorzeitig trockengestellten Vierteln kommen. Die Resultate der Befragung und des experimentellen Versuchs legen nahe, dass die Euterviertel insbesondere in den ersten Tagen nach dem Trockenstellen sehr gut in Augenschein genommen werden müssen. Bei ersten Entzündungsanzeichen wie Temperaturerhöhung, Rötung, Schwellung oder Schmerzempfinden muss das Viertel wieder leergemolken werden bis die Entzündungsanzeichen abgeklungen sind. Dann kann das Trockenstellen des Viertels ggf. erneut probiert werden. Unter diesen Vorbehalten der guten Beobachtung und einer individuellen Handhabung kann das Trockenstellen von Einzelvierteln eine sinnvolle Möglichkeit sein, um während der Laktation den Antibiotikaeinsatz bei mild chronisch infizierten und subklinisch entzündeten Eutervierteln zu reduzieren.

6. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Die im Projekt erzielten Ergebnisse sind sowohl für Bio-Milchviehlandwirte als auch für die Bioberatung nutzbar. Darüber hinaus geben sie Anschlussmöglichkeiten für weitere wissenschaftliche Untersuchungen.

Die Ergebnisse aus WP 1 und 2 zeigen, dass sowohl verschiedene Rassen als auch verschiedene Managementziele zu ähnlichen Herdengesundheitssituationen führen können. Eine Vielzahl von Strategien kann also berechtigt und betriebsindividuell sinnvoll sein. Die Diversität der Voraussetzungen und Ziele unterschiedlicher Betriebstypen sollten in Beratung und Wissenschaft berücksichtigt werden. Die Ergebnisse der transnationalen Managementdaten der verschiedenen Biomilchviehbetriebstypen in allen beteiligten Ländern wurde über eine Website für zukünftige Forschungsaktivitäten zur Verfügung gestellt: <http://projects.au.dk/coreorganicplus/research-projects/organicdairyhealth/database-summary/>.

Die Ergebnisse aus WP 4 haben praxisrelevante Bedeutung sowohl für den Sektor der ökologischen Milchviehhaltung, darüber hinaus aber auch für die konventionelle Milchviehhaltung, da ein stärkeres Bewusstsein von Landwirten und Beratern über die Möglichkeit eines positiven und ruhigen Umgangs mit den Tieren sowie eine minimierte Stressbelastung, auf die Eutergesundheitssituation einzuwirken, den Gesundheitsstatus deutscher Milchviehherden – neben der Berücksichtigung von bekannten Managementmaßnahmen, positiv beeinflussen kann.

Die in WP5 in einer Befragung gesammelten Praxiserfahrungen zeigen, dass es unter gewissen Bedingungen und mit einer gewissenhaften Beobachtung eine erfolgreiche Strategie sein kann, einzelne Euterviertel mit einer chronischen Mastitis vorzeitig trocken zu stellen und damit den Antibiotikaeinsatz zu senken.

Die Ergebnisse des Projektes mündeten in verschiedene Disseminationsaktivitäten auf verschiedenen Ebenen (Landwirte-Workshops, Praxisartikel, Tagungsbeiträge, wissenschaftliche Artikel etc.), die sowohl der landwirtschaftlichen Praxis und Beratung als auch der wissenschaftlichen Community zugänglich gemacht wurden. Eine detaillierte Auflistung der Disseminationsaktivitäten findet sich in Kapitel 10.

Als Überblick über die Ergebnisse der Teilprojekte mit deutscher Beteiligung wurde ein Merkblatt mit Empfehlungen für Praktiker in deutscher und englischer Sprache erstellt (siehe Anhang 1). Im Gesamtkonsortium wurde ein englischsprachiges Merkblatt über alle Projektteile erstellt (Anhang 2).

7. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen

7.1 Ziele und erreichte Arbeitsergebnisse

Das Ziel des Projektes, auf verschiedenen Wegen zu Verbesserungen der Euter- und Stoffwechselfgesundheit ökologischer Milchviehherden durch Züchtung und Management beizutragen, wurde erreicht. Eine detaillierte Auflistung der geplanten Arbeitsergebnisse unter deutscher Beteiligung mit Angaben zu ihrer Umsetzung findet sich in Tabelle 15. Alle geplanten Arbeiten wurden im vollen Umfang durchgeführt und die Projektziele erreicht.

Tabelle 15: Liste der Arbeitsergebnisse mit deutscher Beteiligung

Nr	Titel Arbeitsergebniss	WP, Berichtart	Zielpublikum /- adresse	Fertigstellungsmonat
D1.1	Ergebnisse zum Vergleich von Produktion und Gesundheit von lokalen und weitverbreiteten Rassen	WP1, wissenschaftlicher Artikel, Vorträge	Wissenschaft, Landwirte	36
D7.2	Midterm-Report (Zwischenbericht)	alle WPs, Bericht	beteiligte Akteure	21
D4.1	Auswahl und Entwicklung eines Zellzahlindicators für Heilungsverläufe (Eutergesundheit)	WP4, Protokoll verwendet in WP4, publiziert in D4.2 und 4.3)	Wissenschaft, Landwirte, Beratung	27
D2.1	Beschreibung von Bio-Milchvieh-Betriebstypen und deren Züchtungsstrategien in Deutschland bzw. Europa	WP2, wissenschaftlicher Artikel, Vortrag, Tagungsbeitrag	Wissenschaft, Beratung	36
D4.2	Ergebnisse zu Zusammenhängen von Stressniveau, Mensch-Tier-Beziehung, Management und Eutergesundheit	Wissenschaftlicher Artikel, Workshops mit Projektlandwirten, Praxisartikel	Wissenschaft, Landwirte, Beratung	39
D4.3	Empfehlungen zur Verbesserung der Eutergesundheit durch Vermeidung von Stress, positive MTB und Management	Praxisartikel	Landwirte, Beratung	38
D5.2	Empfehlungen zu vorzeitigem Trockenstellen einzelner Euterviertel	Praxisartikel	Landwirte, Beratung	37
D7.4	Nationales Merkblatt über Projektergebnisse	Merkblatt	Landwirte, Beratung	37
D7.5	Endbericht	alle WPs, Bericht	beteiligte Akteure	39

7.2 Hinweise auf weiterführende Fragestellungen

Das vergleichsweise oftmals schlechte Eutergesundheitsniveau deutscher Biomilchviehbetriebe gegenüber anderen Partnerländern unterstreicht, dass verstärkte Anstrengungen unternommen werden sollten, die Eutergesundheit auf deutschen Öko-Milchviehbetrieben zu optimieren.

Erste Hinweise auf negative Zusammenhänge zwischen Herdenstressniveau und Mastitis-Ausheilungsrate sollten in zukünftigen Studien weiterbearbeitet werden. Unsere Ergebnisse sprechen dafür, dass eine Verbesserung der Eutergesundheit kurzfristig vor

allem über ein verbessertes Management einschließlich verbesserter Mensch–Tier–Interaktionen zu erreichen ist.

Insgesamt deuten die Ergebnisse zur Strategie des vorzeitigen Viertelrockenstellens darauf hin, dass für einen ausgewählten Anteil der Kühe ein individuelles Viertelrockenstellen anstatt einer antibiotischen Behandlung der subklinischen Mastitis möglich ist. Weitere Untersuchungen zu Auswahlkriterien, z.B. bei verschiedenen Erregern, Auswirkungen auf Wohlbefinden, Heilungsraten und Übertragungsrisiko wären wünschenswert, um das Verfahren gezielter in der Beratung empfehlen zu können.

8. Zusammenfassung

Im Fokus dieses europäischen Projektes mit Partnern aus 7 Ländern (AT, CH, DK, DE, LTU, PL, SE) standen Wege zur Verbesserung der Euter- und Stoffwechselsituation in ökologischen Milchviehbetrieben. Deutschland war an folgenden Teilprojekten beteiligt:

Vergleich von Gesundheits- und Produktionsmerkmalen lokaler und weit verbreiteter Rassen: In Deutschland wurde die lokale Rasse Anglerind alter Zuchtrichtung (AAZ) hinsichtlich Gesundheit und Leistung mit der weit verbreiteten Rasse Holstein (HO) verglichen. Dabei wurden alle 340 AAZ-Kühe, die in Deutschland 2015 als milchleistungs- (MLP-)geprüfte Milchkühe auf sieben Biobetrieben gehalten wurden, ausgewertet. Die Vergleichsgruppe waren 690 HO-Kühen auf 13 Biobetrieben unter ähnlichen Haltings- und Managementbedingungen. Hinsichtlich aller untersuchter Gesundheitsaspekte (Zellzahlen, Stoffwechselrisiken anhand von Fett-Eiweiß-Quotienten, Fruchtbarkeitskennzahlen, sowie Häufigkeit schulmedizinischer Behandlungen) schnitten die AAZ-Kühe unter vergleichbaren Haltings- und Managementbedingungen ähnlich ab wie die HO-Kühe. In der Milchleistung waren sie nur tendenziell unterlegen, wobei die Fett- und Eiweißgehalte signifikant über denen der HO-Kühen lagen. Bedingt durch die etwas geringfügigere Milchleistung, bestand in der absoluten Fett-Leistung in kg kein Unterschied zwischen den Rassen, bei der Eiweißleistung in kg waren die Holsteinkühe trotz geringerer Gehalte noch im Vorteil. Unter den untersuchten eher extensiven, raufutterbetonten Haltingsbedingungen können die Anglerkühe alter Zuchtrichtung also sehr gut mit Holsteinkühen mithalten, obwohl es sich um eine sehr kleine Population handelt.

Identifizierung und Beschreibung typischer Biomilchviehbetriebstypen: Da die Bedingungen, unter denen Biomilchkühe in Europa gehalten werden, sowohl innerhalb als auch zwischen den Ländern sehr stark variieren, wurden in allen sieben Ländern anhand der Kriterien Herdengröße, Milchleistung, Haltingsystem und Region insgesamt 22 Bio-Milchviehbetriebstypen unterschieden. In DE wurden vier Betriebstypen identifiziert: (A) mittelgroße Herden mit niedriger bis mittlerer Milchleistung, typischerweise in den östlichen Bundesländern und mit Liegeboxen- oder Tiefstreu-Haltingsystemen; (B) kleine Herden mit niedriger Milchleistung, typischerweise in den westlichen Bundesländern, typischerweise mit Tiefstreusystemen; (C) große und hochleistende Herden, typischerweise in Norddeutschland und mit Liegeboxensystemen; (D) süddeutsche, mittelgroße Herden mit mittlerer Milchleistung, typischerweise mit Liegeboxen. Eine Beschreibung der Herden- und Managementcharakteristika von rund 40 Betrieben der vier Betriebstypen zeigte, dass sie sich auch hinsichtlich Futtergrundlage, Fütterungsintensität und Gesundheitspräventionsmaßnahmen deutlich voneinander

unterschieden. Dabei wurde eine vergleichbare Herdengesundheits- und Fruchtbarkeitssituation erreicht, wenn sich auch insbesondere die Eutergesundheit als durchgehend verbesserungswürdig zeigte.

Identifizierung von Stresseffekten auf Mastitisrisiko und Heilungskapazität: Auf 25 deutschen und 5 dänischen Bio-Milchviehbetrieben mit überwiegend Holsteinkühen wurden Zusammenhänge zwischen Mensch Tier Beziehung und Eutergesundheit untersucht. Das Verhalten von Tier und Mensch (im Stall und beim Melken) wurde analysiert sowie persönliche Einstellungen und tierbezogenes Management erfragt. Stresshormone (Kortisol-Metaboliten) wurden wiederholt in Kotproben gemessen. Als Eutergesundheitsindikatoren wurden zum einen aus Viertelgemelksproben die Anteile gesunder Euterviertel (<100.000 Zellen/ml Milch) sowie Mastitis-Viertel (bakteriologischer Befund plus ≥ 100.000 Zellen/ml) errechnet. Zum anderen wurden anhand der MLP-Daten des letzten Jahres die durchschnittliche Zellzahl, die Häufigkeit erhöhter Zellzahlen sowie die Mastitis-Selbstheilungsrate pro Herde ermittelt. Nicht alle identifizierten Risikofaktoren standen mit allen Eutergesundheitsindikatoren im Zusammenhang, aber es ergaben sich schlüssige Muster: Die Ergebnisse zeigten, dass eine erhöhte Häufigkeit oder Intensität des Mensch-Tier-Kontaktes während der täglichen Routinearbeit Möglichkeiten zur Verbesserung der Mensch-Tier-Beziehung und darüber letztlich auch der Eutergesundheit bieten können. Auch die Berücksichtigung der Umgänglichkeit der Kühe bei der züchterischen Selektion kann offenbar zu diesem positiven Effekt beitragen. Neben einer positiven Mensch-Tier-Beziehung spielen für die Eutergesundheit auch Faktoren wie Melkmanagement und Haltung eine wichtige Rolle. Das Stressniveau der Kühe wirkt sich auf die Ausheilungskapazität der Tiere nach Mastitiserkrankungen aus. Diese Zusammenhänge sollten in der Praxis Beachtung erlangen.

Trockenstellen einzelner Euterviertel während der Laktation als Alternative zur antibiotischen Euterbehandlung: Die Auswertung der Erfahrungen von 27 deutschen und 25 dänischen Biomilchviehhaltern zu vorzeitigem Trockenstellen einzelner Euterviertel als Maßnahme zum Umgang mit chronisch subklinischen Mastitiden und zur Reduzierung des antibiotischen Medikamenteneinsatzes ergab, dass nur 26% der befragten Landwirte in DE dieses Vorgehen anwenden bzw. kennen. Die Erfahrungen derjenigen Betriebe, die das Verfahren anwendeten, zeigte aber, dass das vorzeitige Trockenstellen von Einzelvierteln eine Strategie für subklinisch und mild chronisch erkrankte Euterviertel sein kann. Allerdings ist das Verfahren nicht für Viertel mit hochgradiger und akuter Mastitis geeignet. Insbesondere in den ersten Tagen nach dem Trockenstellen muss das Viertel sehr gut beobachtet werden, da ein erhöhtes Entzündungsrisiko besteht. Bei ersten Entzündungsanzeichen wie Temperaturerhöhung, Rötung, Schwellung oder Schmerzempfinden muss das Viertel wieder leergemolken werden, bis die Entzündungsanzeichen abgeklungen sind. Dann kann das Trockenstellen des Viertels ggf. erneut probiert werden. Unter diesen Vorbehalten der guten Beobachtung und flexiblen

Reaktion bei jeder individuellen Kuh kann das Trockenstellen von Einzelvierteln eine sinnvolle Möglichkeit sein, um während der Laktation den Antibiotikaeinsatz bei mild chronisch infizierten und subklinisch entzündeten Eutervierteln zu reduzieren.

9 Literaturverzeichnis

Barnouin J, Chassagne M, Bazin S, Boichard D. 2004. Management practices from questionnaire surveys in herds with very low somatic cell score through a national mastitis program in France. *Journal of Dairy Science*, 87 (11): 3989–3999.

Barth K, Brinkmann J, March S. 2011. Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Milchkühen im ökologischen Landbau interdisziplinär betrachtet – eine (Interventions-) Studie zu Stoffwechselstörungen und Eutererkrankungen unter Berücksichtigung von Grundfuttererzeugung, Fütterungsmanagement und Tierhaltung. Schlussbericht. Trenthorst: Thünen Institut.

Bennedsgaard TW, Klaas IC, Vaarst M. 2010. Reducing use of antimicrobials – experiences from an intervention study in organic dairy herds in Denmark. *Livestock Science*, 131(2–3): 183–192.

Berning LM, Paape MJ, Miller RH, LeDane RA. 1987. N-Acetyl-Beta-D-Glucosaminidase activities, milk somatic cell counts, and blood leukocyte and erythrocyte counts in cows after heat-induced stress or after intravenous administration of adrenocorticotropic hormone. *American Journal of Veterinary Research*, 48 (7): 1157–1161.

Bieber A, Spengler Neff A, Wallenbeck A, Simantke C, Knierim U, Ivemeyer S. in Bearbeitung. Comparison of a local and a commercial dairy cattle breeds under organic production conditions in Germany and Sweden. Einreichung geplant beim *Journal of Renewable Agriculture and Food Systems* für Juli 2018.

Brinkmann J, March S. 2010. Tiergesundheit in der ökologischen Milchviehhaltung – Status quo sowie (Weiter-) Entwicklung, Anwendung und Beurteilung eines präventiven Konzeptes zur Herdengesundheitsplanung [Dissertation]. Göttingen: Georg-August-Universität.

Burow E, Rousing T, Thomsen PT, Otten ND, Sørensen JT. 2013. Effect of grazing on the cow welfare of dairy herds evaluated by a multidimensional welfare index. *Animal*, 7 (5): 834–842.

Caroprese M, Albenzio M, Marzano A, Schena L, Annicchiarico G, Sevi A. 2010. Relationship between cortisol response to stress and behavior, immune profile, and production performance of dairy ewes. *Journal of Dairy Science*, 93 (6): 2395–2403.

DLQ. 2015. Ergebnisse MLP-Jahresabschluss 2015, <http://www.dlq-web.de/news/37-millionen-kuehe-in-der-deutschen-milchkontrolle.html> (Zugriff: 07.05.2017)

Dohoo IR, Meek AH. 1982. Somatic cell counts in bovine milk. *The Canadian Veterinary Journal*, 4 (23): 119–125.

Dufour S, Fréchette A, Barkema HW, Mussell A, Scholl DT. 2011. Invited review. Effect of udder health management practices on herd somatic cell count. *Journal of Dairy Science*, 94 (2): 563–579.

Ebinghaus A, Ivemeyer S, Lauks V, Santos L, Brüggemann K, König S, Knierim U. 2017. How to measure dairy cows´ responsiveness towards humans in breeding and welfare assessment? A comparison of selected behavioural measures and existing breeding traits. *Applied Animal Behaviour Science*, 196: 22–29.

Fehlings K, Hamann J, Klawonn W, Knappstein K, Mansfeld R, Hrsg. 2012. Leitlinien – Bekämpfung der Mastitis des Rindes als Bestandsproblem. Gießen: DVG Service GmbH.

- Fisher AD, Stewart M, Verkerk GA, Morrow CJ, Matthews LR. 2003. The effects of surface type on lying behaviour and stress responses of dairy cows during periodic weather-induced removal from pasture. *Applied Animal Behaviour Science*, 81 (1): 1–11.
- Fregonesi JA, Leaver JD. 2001. Behaviour, performance and health indicators of welfare for dairy cows housed in strawyard or cubicle systems. *Livestock Production Science*, 68 (2–3): 205–216.
- GEH. 2018. Rote Liste der bedrohten Nutztierassen in Deutschland. URL: <http://www.g-e-h.de/die-geh1/rote-liste>. (Zugriff 03.07.2018).
- Haskell MJ, Langford FM, Jack MC, Sherwood L, Lawrence AB, Rutherford KMD. 2009. The effect of organic status and management practices on somatic cell counts on UK dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 92 (8): 3775–3780.
- Hovinen M, Pyörälä S. 2011. Invited review. Udder health of dairy cows in automatic milking. *Journal of Dairy Science*, 94 (2): 547–562.
- Ivemeyer S, Brinkmann J, March S, Simantke C, Winckler C, Knierim U. 2017a. Identifizierung von Bio-Milchviehbetriebstypen sowie deren Betriebs-, Herden- und Managementcharakteristika. In: Wolfrum S, Heuwinkel H, Reents HJ, Wiesinger K, Hülsbergen K-J, Hrsg. *Ökologischen Landbau weiterdenken Verantwortung übernehmen, Vertrauen stärken; Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Freising-Weihenstephan, 7. bis 10. März 2017*. Berlin: Köster, 740–743.
- Ivemeyer S, Brinkmann J, March S, Simantke C, Winckler C, Knierim U. 2017b. Major organic dairy farm types in Germany and their farm, herd, and management characteristics. *Organic Agriculture*, Online: DOI 10.1007/s13165-017-0189-3.
- Ivemeyer S, Knierim U, Waiblinger S. 2011. Effect of human-animal relationship and management on udder health in Swiss dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 94 (12): 5890–5902.
- Ivemeyer S, Simantke C, Ebinghaus A, Poulsen PH, Sorensen JT, Rousing T, Palme R, Knierim U. 2018. Herd-level associations between human-animal relationship, management, fecal cortisol metabolites, and udder health of organic dairy cows. *Journal of Dairy Science*, Online: DOI 10.3168/jds.2017-13912.
- Ivemeyer S, Smolders G, Brinkmann J, Gratzner E, Hansen B, Henriksen BIF, Huber J, Leeb C, March S, Mejdell CM, Nicholas P, Roderick S, Stoeger E, Vaarst M, Whistance LK, Winckler C, Walkenhorst M. 2012. Impact of animal health and welfare planning on medicine use, herd health and production in European organic dairy farms. *Livestock Science*, 145 (1–3): 63–72.
- Kristensen T, Kristensen ES. 1998. Analysis and simulation modelling of the production in Danish organic and conventional dairy herds. *Livestock Production Science*, 54 (1): 55–65.
- Leitner G, Koren O, Jacoby S, Merin U, Silanikove N. 2012. Options for handling chronic subclinical mastitis during lactation in modern dairy farms. *Israel Journal of Veterinary Medicine*, 67 (3): 162–169.
- Mulligan FJ, Doherty ML. 2008. Production diseases of the transition cow. *Veterinary Journal*, 176 (1): 3–9.

- OrganicDairyHealth Consortium. 2018. Final report for the CORE Organic Plus funded project Improving animal health and welfare in organic cattle milk production through breeding and management, OrganicDairyHealth. Aarhus: University of Aarhus.
- Padgett DA, Glaser R. 2003. How stress influences the immune response. *Trends in Immunology*, 24 (8): 444–448.
- Palme R. 2012. Monitoring stress hormone metabolites as a useful, non-invasive tool for welfare assessment in farm animals. *Animal Welfare*, 21 (3): 331–337.
- Palme R, Möstl E. 1997. Measurement of cortisol metabolites in faeces of sheep as a parameter of cortisol concentration in blood. *Proceedings on Physiology and Ethology of Wild and Zoo Animals*, (Suppl. II): 192–197.
- Palme R, Robia C, Messmann S, Hofer J, Möstl E. 1999. Measurement of faecal cortisol metabolites in ruminants: A non-invasive parameter of adrenocortical function. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift*, 86: 237–241.
- Palme R, Wetscher F, Winckler C. 2003. Measuring faecal cortisol metabolites: A non-invasive tool to assess animal welfare in cattle? In: Kos J, Hrsg. *Proceedings of 4th Central European Buiatric Congress.*: Faculty of Veterinary Medicine, Zagreb, 2003, 145–150.
- Richert RM, Cicconi KM, Gamroth MJ, Schukken YH, Stiglbauer KE, Ruegg PL. 2013. Risk factors for clinical mastitis, ketosis, and pneumonia in dairy cattle on organic and small conventional farms in the United States. *Journal of Dairy Science*, 96 (7): 4269–4285.
- Rouha-Mülleder C, Palme R, Waiblinger S. 2010. Erhebungen zur Tiergerechtheit in 80 Milchkuhbetrieben mit Boxenlaufställen – Tiergesundheit und andere tierbezogene Indikatoren. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift*, 97: 231–241.
- Valle PS, Lien G, Flaten O, Koesling M, Ebbesvik M. 2007. Herd health and health management in organic versus conventional dairy herds in Norway. *Livestock Science*, 112 (1–2): 123–132.
- Wallenbeck A, Rousing T, Sorensen JT, Bieber A, Spengler Neff A, Fuerst-Waltl B, Winckler C, Pfeiffer C, Steininger F, Simantke C, March S, Brinkmann J, Walczak J, Wójcik P, Ribikaukas V, Wilhelmsson S, Skjerve T, Ivemeyer S. eingereicht. Characteristics of organic dairy major farm types in seven European countries. eingereicht bei Organic Agriculture am 05.07.2018.
- Welfare Quality® Consortium. 2009. Welfare Quality® Assessment protocol for cattle (without veal calves), URL: http://www.welfarequalitynetwork.net/media/1088/cattle_protocol_without_veal_calves.pdf. (Zugriff 09.07.2018).

10. Veröffentlichungen zum Projekt

Begutachtete wissenschaftliche Artikel in Fachzeitschriften

Ivemeyer S, Brinkmann J, March S, Simantke C, Winckler C, Knierim U. 2017. Major organic dairy farm types in Germany and their farm, herd, and management characteristics. *Organic Agriculture*, Online since July 2017, 1–17, DOI: 10.1007/s13165-017-0189-3. [<http://orgprints.org/32925/>]

Ivemeyer S, Simantke C, Ebinghaus A, Poulsen P, Sorensen JT, Rousing T, Palme R, Knierim U. 2018. Herd level associations between human–animal relationship, management, fecal cortisol metabolites and udder health of organic dairy cows. *Journal of Dairy Science* 101:1–14, <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13912>. [<http://orgprints.org/32926/>]

Wissenschaftliche Artikel in Bearbeitung zu Einreichung in begutachteten Fachzeitschriften

Bieber A, Spengler Neff A, Wallenbeck A, Simantke C, Knierim U, Ivemeyer S. in Bearbeitung. Comparison of local and commercial dairy cattle breeds under organic production conditions in Germany and Sweden. Einreichung bei ‘Renewable Agriculture and Food Systems’ geplant für Juli 2018.

Wallenbeck A, Rousing T, Bieber A, Spengler Neff A, Fuerst–Waltl B, Winckler C, Simantke C, March S, Brinkmann J, Sørensen JT, Walczak J, Wójcik P, Ribikauskas V, Wilhelmsson S, Skjerve T, Ivemeyer S. eingereicht. Characteristics of major organic dairy farm types in seven European countries. eingereicht bei ‘Organic Agriculture’ am 5. Juli 2018.

Begutachtete Beiträge an nationalen und internationalen Konferenzen / erschienen in Tagungsbänden

Bieber A, Spengler Neff A, Fuerst–Waltl B, Ivemeyer S, Simantke C, Stricker C, Walczak J, Wallenbeck A, Winckler C, Wojcik P. 2016. Comparison of native and commercial dairy breeds on organic farms in five European countries. In: Book of Abstracts of the 67th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, Wageningen Academic Publisher, The Netherlands, S: 307. [<http://orgprints.org/30648/>]

Ivemeyer S, Brinkmann J, March S, Simantke C, Winckler C, Knierim U. 2017. Identifizierung von Bio–Milchviehbetriebstypen sowie deren Betriebs–, Herden– und Managementcharakteristika. Beiträge zur 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 7.–10. März 2017 in Freising. Verlag Koester, Berlin. 740–743 [<http://orgprints.org/31928/>]

Wallenbeck A, Bieber A, Spengler Neff A, Fuerst-Walt B, Winckler C, Ivemeyer S, Simantke C, March S, Brinkmann J, Rousing T, Sorensen JT, Walczak J, Wojcik P, Ribikauskas V. 2016. Characteristics of organic dairy farm types in seven European countries. In: Book of Abstracts of the 67th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, Wageningen Academic Publisher, S. 306. [<http://org-prints.org/30622/>]

Artikel für die Praxis in landwirtschaftlichen (Bio-)Fachzeitschriften

Ivemeyer S, Simantke C. 2015. Einzelne Euterviertel trockenstellen, Projekt zur Milchviehgesundheit – Praxiserfahrung gesucht. Bioland 11/2015, S. 38.

Simantke, C. 2015. Praktikerwissen gefragt: Trockenstellen einzelner Euterviertel während der Laktation. Naturland Nachrichten 06/2015, S. 49.

Rath F, Simantke C, Ivemeyer S. 2018. Heilsame Melkpause. Bioland 06/2018, S. 34–35.

Ivemeyer S, Simantke C, Ebinghaus A. 2018. Einflüsse von Mensch–Tier–Beziehung, Stressbelastung und Management auf die Eutergesundheit (Arbeitstitel). eingereicht bei Lebendige Erde im Mai 2018, wird voraussichtlich im November 2018 erscheinen.

Verbreitung der Ergebnisse in Form von Vorträgen für Landwirte

Ivemeyer S. 2015. ORGANICDAIRYHEALTH – Gesundheits– und Produktionsmerkmale in lokalen und weitverbreiteten Rassen im Vergleich. Projektvorstellung am Züchtertreffen Angler Rind alter Zuchtrichtung, 18./19.02.2016, Everode.

Ivemeyer S. 2016. ORGANICDAIRYHEALTH –Gesundheits– und Produktionsmerkmale in lokalen und weitverbreiteten Rassen im Vergleich. Zwischenstand der Ergebnisse Februar 2016. Züchtertreffen Angler Rind alter Zuchtrichtung, 17./18.02.2016, Everode.

Ivemeyer S. 2017. ORGANICDAIRYHEALTH –Gesundheits– und Produktionsmerkmale in lokalen und weitverbreiteten Rassen im Vergleich. Zwischenstand der Ergebnisse. Züchtertreffen Angler Rind alter Zuchtrichtung, 14./15.02.2017, Everode.

Ivemeyer S. 2018. ORGANICDAIRYHEALTH – Gesundheits– und Produktionsmerkmale in lokalen und weitverbreiteten Rassen im Vergleich – deutsche sowie internationale Endergebnisse 2018“, Züchtertreffen Angler Rind alter Zuchtrichtung, 20./21. 02.2018, Everode.

Ivemeyer S, Ebinghaus A. 2018. Regionale Workshops mit Projekt–Landwirten (WP4) am 07.03.2018 auf der Domäne Fredeburg bei Ratzeburg, am 12.03.2018 auf der Domäne Frankenhausen bei Kassel (Vorstellung der Projektergebnisse unter besonderer Berücksichtigung von Mensch–Tier–Beziehungen und Mastitis–Risikofaktoren und Diskussion mit den Landwirten).

Weitere Disseminationsaktivitäten

Feedback an Projekt-Landwirte: Alle deutschen Projekt-Landwirte (WP4) erhielten nach jeder Wintererhebungsperiode (2015/16 und 2016/17) ein schriftliches Feedback zu ihren betriebsspezifischen Daten einschließlich der Ergebnisse der Quartalsmilchproben. Das Feedback umfasste ein Benchmarking in Bezug auf alle anderen untersuchten deutschen Betriebe im WP4. Basierend auf den Daten der Betriebsbesuche und den Ergebnissen der zyto-bakteriologischen Milchproben wurde den Landwirten in Deutschland angeboten, mit den Forschern über den Status ihrer Herde in Bezug auf Mensch-Tier-Beziehung und Eutergesundheit zu diskutieren. Im Dezember 2017 erhielten alle deutschen Landwirte eine Zusammenfassung der Gesamtergebnisse des WP4 zu Eutergesundheitsrisikofaktoren.

Merkblatt zu deutschen Projektergebnissen: Aus den Ergebnissen aller Arbeitspakete, an denen Deutschland beteiligt war, wurden Empfehlungen für die Praxis abgeleitet und in einem zweiseitigen Merkblatt „Verbesserung von Tiergesundheit und Wohlbefinden in ökologischen Milchviehherden durch Züchtung und Management (OrganicDairyHealth, Laufzeit 2015–2018) – Ergebnisse der Teilprojekte mit deutscher Beteiligung und Empfehlungen für Praktiker“ / „Improving animal health and welfare in organic cattle milk production through breeding and management (OrganicDairyHealth, period 2015–2018) – Results of subprojects with German participation and recommendations for practitioners“ zusammengefasst (deutsche und englische Version).

Merkblatt zu internationalen Projektergebnissen: Aus den Ergebnissen aller Arbeitspakete wurden Empfehlungen für die Praxis abgeleitet und in einem 8seitigen Merkblatt „Improving animal health and welfare in organic cattle milk production through breeding and management – Recommendations on optimal breeding strategies and best management practices“ zusammengefasst.

Kennzahlen zur Charakterisierung der internationalen Biomilchviehbetriebstypen:
<http://projects.au.dk/coreorganicplus/research-projects/organicdairyhealth/database-summary/>

Weitere geplante Vortragsaktivitäten

Ivemeyer S. 2018. Vortrag „Bitte zähme mich“? – Mensch-Tier-Beziehung und Eutergesundheit“. FREILAND-Tagung, Wien, 27. September 2018.

Ivemeyer S. 2018. Mensch-Tier-Beziehung und Eutergesundheit. Ökologische Milchviehtagung, Haus Düsse, 29. November 2018.

II. Anhang

Anhang 1: Merkblatt zu Projektteilen mit deutscher Beteiligung in deutscher und englischer Sprache

Anhang 2: Merkblatt (Leaflet) in englischer Sprache vom Gesamtprojekt-Konsortium zu allen Projektteilen



Verbesserung von Tiergesundheit und Wohlbefinden in ökologischen Milchviehherden durch Züchtung und Management (OrganicDairyHealth; Laufzeit 2015-2018)

Ergebnisse der Teilprojekte mit deutscher Beteiligung und Empfehlungen für Praktiker

STECKBRIEF

Im Fokus dieses europäischen Projektes mit Partnern aus 7 Ländern (AT, CH, DK, DE, LI, PL, SE) standen Wege zur Verbesserung der Euter- und Stoffwechselsituation in ökologischen Milchviehbetrieben. Deutschland war an folgenden Teilprojekten beteiligt:

- 1) Vergleich der Gesundheits- und Produktionsmerkmale zwischen lokalen und weit verbreiteten Rassen in den beteiligten europäischen Ländern
- 2) Beschreibung verschiedener Typen von Biomilchviehbetrieben bezüglich der betrieblichen Voraussetzungen, besonders des Managements, und des Gesundheitsstatus
- 3) Identifizierung von Mensch-Tier-Beziehungs- und Stresseffekten auf die Eutergesundheit
- 4) Auswertung von Praxiserfahrungen zu vorzeitigem Trockenstellen einzelner Euterviertel als Maßnahme zum Umgang mit chronisch subklinischen Mastitiden und zur Reduzierung des antibiotischen Medikamenten

Hintergrund

Eine gute Tiergesundheit und hohes Wohlbefinden sind zentrale Ziele der ökologischen Tierhaltung, die vorzugsweise durch präventiv wirkende Maßnahmen erreicht werden sollen. Um antibiotische und andere schulmedizinische Behandlungen bei Milchkühen minimieren zu können, spielt einerseits die Auswahl geeigneter Rassen bzw. Kuhtypen eine Rolle, andererseits ist ein standortangepasstes Management vonnöten, das unter anderem darauf abzielt, möglichst weitgehend natürliches Verhalten zu ermöglichen und die Stressbelastung der Tiere gering zu halten.

1 Rassen im Vergleich

In Deutschland wurde die lokale Rasse Anglerlind alter Zuchtrichtung (AAZ) hinsichtlich Gesundheit und Leistung mit der weit verbreiteten Rasse Holstein (HO) verglichen. Dabei wurden alle 340 AAZ-Kühe, die in Deutschland 2015 als milchleistungs-(MLP-)geprüfte Milchkühe auf sechs Biobetrieben gehalten wurden, ausgewertet. Die Vergleichsgruppe von 690 HO-Kühen auf 13 Biobetrieben wurde so ausgewählt, dass die HO-Kühe unter möglichst ähnlichen Haltungs- und Managementbedingungen lebten, um diese Einflüsse auf Gesundheits- und Leistungsunterschiede zu begrenzen.

Hinsichtlich aller untersuchter Gesundheitsaspekte (Zellzahlen, Stoffwechselrisiken anhand von Fett-Eiweiß-Quotienten, Fruchtbarkeitskennzahlen, sowie Häufigkeit schulmedizinischer Behandlungen) schnitten die AAZ-Kühe unter vergleichbaren Haltungs- und Managementbedingungen ähnlich ab wie die HO-Kühe. In der Milchleistung waren sie nur leicht, aber nicht signifikant unterlegen, wobei die Fett- und Eiweißgehalte signifikant über denen der HO-Kühen lagen. Unter den untersuchten eher extensiven, raufutterbetonten Haltungsbedingungen können die Anglerkühe alter Zuchtrichtung also sehr gut mit Holsteinkühen mithalten, obwohl es sich um eine sehr kleine Population handelt.



Abb. 1: In Deutschland wurden Anglerkühe alter Zuchtrichtung mit Holsteinkühen unter ähnlichen Betriebsbedingungen verglichen

Der Rassenvergleich in den anderen Ländern fand überwiegend unabhängig von den Betriebstypen an den Gesamttrassepopulationen der in den Ländern unter Biobedingungen gehaltenen Kühe statt und ergab ein heterogenes Bild. In der Milchleistung schnitten die lokalen Rassen überwiegend schlechter ab. Hinsichtlich Gesundheit zeigten sich vor allem die Rassen Grauvieh und Original Braunvieh in der CH und AU als teils überlegen zur weit verbreiteten Rasse Braunvieh.

2 Bio-Milchvieh-Betriebstypen

Da die Bedingungen, unter denen Bio-Milchkühe in Europa gehalten werden, sowohl innerhalb als auch zwischen den Ländern sehr stark variieren, wurden in allen sieben Ländern anhand der Kriterien Herdengröße, Milchleistung, Haltungssystem und Region insgesamt 22 Bio-Milchviehbetriebstypen unterschieden. Eine Beschreibung der Herden- und Managementcharakteristika von rund 40 Betrieben der vier in DE

identifizierten Betriebstypen zeigte, dass sie sich hinsichtlich Futtergrundlage, Fütterungsintensität, Leistung und Gesundheitspräventionsmaßnahmen deutlich voneinander unterschieden. Die Herdengesundheitsituation war aber vergleichbar, wenn sich auch insbesondere die Eutergesundheit als durchgehend verbesserungswürdig zeigte.

Tab. 1: Bio-Milchvieh-Betriebstypen in Deutschland, basierend auf der Clusteranalyse einer repräsentativen Stichprobe von 204 Betrieben und Experteneinschätzung

Bio-Milchvieh-betriebstypen	Kühe	Milch [kg]	typische Region ^a	typisches Stallsystem
A: mittelgroße Herden, Milchleistung niedrig-mittel	36-70	<7000	4, 5	Liegeboxen und Tiefstreu
B: kleine Herden, Milchleistung niedrig	≤35	<5900	1, 2, 3	Tiefstreu
C: große Herden, Milchleistung hoch	>70	>7000	1, 2	Liegeboxen
D: mittelgroße, süddeutsche Herden, Milchleistung mittel	36-70	5900 - 7000	nur 3	Liegeboxen

^a 1 = Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hamburg; 2 = NRW, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland; 3 = Bayern, Baden-Württemberg; 4 = Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg; 5 = Sachsen, Thüringen, Sachsen-Anhalt

3 Mensch-Tier-Beziehung und Eutergesundheit

Dieses Thema wurde in DE auf 25 und in DK auf 5 Bio-Milchviehbetrieben mit überwiegend Holsteinkühen untersucht. Das Verhalten von Tier und Mensch (im Stall und beim Melken) wurden analysiert sowie die persönliche Einstellung und tierbezogenes Management erfragt. Stresshormone (Kortisol-Metaboliten) wurden wiederholt in Kotproben gemessen. Als Eutergesundheitsindikatoren wurden zum einen aus Viertelgemelksproben die Anteile gesunder Euterviertel (<100.000 Zellen/ml Milch) sowie Mastitis-Viertel (bakteriologischer Befund plus ≥ 100.000 Zellen/ml) errechnet. Zum anderen wurden anhand der MLP-Daten des letzten Jahres die durchschnittliche Zellzahl, die Häufigkeit erhöhter Zellzahlen sowie die Mastitis-Selbsteilungsrate pro Herde ermittelt. Für letztere wurden die Zellzahlverläufe innerhalb einer Laktation ausgewertet: gezählt wurde, wie oft Zellzahlen <100.000 Zellen/ml in drei aufeinanderfolgenden MLP-Wägungen nach einer deutlich erhöhten Zellzahl von ≥ 200.000 Zellen/ml vorkamen und welchen Anteil sie an allen Wägungen mit ≥ 200.000 erhöhten Zellzahl hatten. Heilungen nach antibiotischer Behandlung während der Laktation wurden nicht gewertet.

Empfehlungen für Praxis und Beratung

- Unter extensiven, raufutterbasierten Betriebsbedingungen bewähren sich Anglerkühe alter Zuchtichtung als lokale Rasse ebenso gut wie Holsteinkühe hinsichtlich Gesundheit und Leistung.
- In der Beratung sollte die Verschiedenheit der Voraussetzungen und Ziele unterschiedlicher Betriebstypen berücksichtigt werden. Verschiedene Fütterungsintensitäten und Managementstrategien führen oft am Ende zu einem ähnlichen Herdengesundheitsstatus.
- Mensch-Tier-Beziehung als Mastitisrisikofaktor berücksichtigen, dafür eigenen Umgang mit Kühen kritisch betrachten, positive Kontakte zum Tier ermöglichen, Stressbelastung minimieren, Melk- und Haltungshygiene nicht vernachlässigen.
- Das vorzeitige Trockenstellen einzelner Viertel während der Laktation kann eine Strategie sein, bei chronisch subklinischen oder mild klinischen Eutervierteln den Antibiotikaeinsatz zu senken. Eine genaue und gründliche Beobachtung und ggf. erneutes Melken des Viertels sind dabei aber essentiell.

Nicht alle identifizierten Risikofaktoren standen mit allen Eutergesundheitsindikatoren im Zusammenhang, aber es ergab sich das folgende deutliche Muster. Auch wenn Mastitursachen je nach Betriebsbedingungen und Erregersituation betriebsindividuell verschieden sein können, lassen sich allgemeine Empfehlungen ableiten:

- Eine dem Tier zugewandte Einstellung lohnt sich: wir fanden Zusammenhänge zwischen einer Zustimmung der Tierhalter zu geduldigem Treiben und positiven Kontakten zum Tier mit einer besseren Eutergesundheit.
- Positive Tierkontakte sollten im Rahmen der täglichen Arbeit bewusst integriert werden. Betriebe mit einer höheren Qualität und Quantität der Kontakte wiesen eine bessere Eutergesundheit und Selbstheilungsrate auf.
- Zusätzliche Beobachtungskontrollgänge sowie eine stabile Melksituation mit wenig Wechseln in der wöchentlichen Routine erwiesen sich zudem als günstig.
- Eine insgesamt geringe Stressbelastung der Kühe ist erstrebenswert, da diese die Mastitis-Selbsteilungsrate verbessert.
- Bekannte Haltungs- und Managementeinflüsse konnten wir bestätigen: Beim Melken empfiehlt sich, vor dem Reinigen vorzumelken und für jedes Tier frisches Reinigungsmaterial zu verwenden. Nach dem Melken kann das Fixieren der Kühe im Fressgitter Euterinfektionen reduzieren. Freie Liegeflächen können im Vergleich zu Tiefboxen im Liegeboxenlaufstall zu einer schlechteren Herdeneutergesundheit führen, was sicherlich am höheren Risiko für verschmutzte Euter liegt.

4 Vorzeitiges Euterviertel-Trockenstellen

Gemäß Praxiserfahrungen von Biobetrieben in DE und DK kann das vorzeitige Trockenstellen einzelner Viertel während der Laktation eine erfolgreiche Strategie sein, mit chronisch subklinisch oder mild klinisch erkrankten Eutervierteln umzugehen und Antibiotikabehandlungen mit schlechten Heilungsaussichten einzusparen. Erreger und Vorschädigung des Viertels bestimmen, ob die Entzündung ausheilt und das Viertel in der kommenden Laktation wieder melkbar ist. Für entzündete Viertel mit hochgradiger und akuter Mastitis ist das Verfahren aber keinesfalls geeignet. Insbesondere in den ersten Tagen nach dem Trockenstellen muss man das Viertel sehr gut beobachten, das Entzündungsrisiko ist erhöht. Bei ersten Entzündungsanzeichen wie Temperaturerhöhung, Rötung, Schwellung oder Schmerzempfinden muss das Viertel wieder leergemolken werden bis die Entzündungssymptome abgeklungen sind. Dann kann das Viertel erneut versucht werden trockenzustellen.

Projektbeteiligte

Silvia Ivemeyer, Christel Simantke, Asja Ebinghaus, Ute Knierim (Uni Kassel; Ökologische Agrarwissenschaften; Nutztierethologie und Tierhaltung, Witzenhausen); weitere Institutionen: Universität Aarhus, Dänemark (Projektkoordination); Universität für Agrarwissenschaften (SLU), Uppsala, Schweden; Nationales Forschungsinstitut für Tierproduktion, Balice, Polen; Universität für Gesundheitswissenschaften, Litauen; Universität für Bodenkultur (BOKU) Wien, Österreich; Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL), Frick, Schweiz.

Kontakt

Für weitere Informationen zum Projekt wenden Sie sich bitte an: Silvia Ivemeyer, Tel: 05542-981643; ivemeyer@uni-kassel.de Eine ausführliche Darstellung der Projektergebnisse finden Sie unter <https://service.ble.de/ptdb>, www.orgprints.org, Projektnummer 28140E003

Impressum

Universität Kassel; FG Nutztierethologie und Tierhaltung; Nordbahnhofstr. 1a; 37213 Witzenhausen



Improving animal health and welfare in organic cattle milk production through breeding and management (OrganicDairyHealth; period 2015-2018)

Results of subprojects with German participation and recommendations for practitioners

FACT SHEET

The focus of this European project with partners from 7 countries (AT, CH, DK, DE, LI, PL, SE) was the improvement of udder and metabolic health in organic dairy farms. Germany participated in the following sub-projects:

- 1) Characterization and evaluation of health and production traits in local/native dairy cattle breeds with reference to commercial breeds
- 2) Identification and description of major organic dairy farm types in Europe, with emphasis on management and herd health
- 3) Identification of effects of human-animal relationship, stress and management on udder health
- 4) Evaluation of farmers' experiences regarding voluntary drying off single udder quarters as a potential alternative to the use of antibiotics in cases of mild chronic mastitis.

Background

Good animal health and a high level of well-being are central aims of organic animal husbandry, which should preferably be achieved by preventive measures. In order to be able to minimize antibiotic and other veterinary treatments in dairy cows, on the one hand the selection of suitable breeds or cow types is important, on the other hand an adapted management is required, which inter alia aims at maximizing behavioural freedom and minimizing stress loads.

1 Comparison of breeds

In Germany (DE), the local Original Red Angler Cattle breed (Angler Rind alter Zuchtichtung, AAZ) was compared with the commercial breed Holstein (HO) in terms of health and performance. All 340 AAZ cows on six organic farms with available milk recording data (MRD) for 2015 were evaluated. The control group of 13 organic farms with 690 HO cows had low input farm characteristics and management comparable to the native breed farms to minimize confounding with environmental effects on health and performance.

The health status (here regarding somatic cell counts, metabolic risks

based on fat-protein quotients, fertility indicators, as well as the frequency of veterinary treatments) was on a similar level for AAZ as well as HO cows. In terms of milk yield, AAZ were only slightly, but not significantly inferior. Fat and protein levels were significantly higher in AAZ than HO cows, although not in absolute yields.

Therefore, under the studied extensive, roughage-based management conditions on organic farms, AAZ can compete with HO cows in terms of health and milk production, although they are a very small population.



Fig. 1: In Germany, Original Red Angler cows were compared with Holstein cows under similar farm and management conditions

Breeds in the partner countries were mainly compared independently of the farm type, but in the countries' entire breed populations kept under organic conditions. The results are heterogeneous. Milk yields were mostly lower in the local breeds, but especially the local breeds Grey Cattle and Original Braunvieh in CH and AU were partly superior in terms of health in comparison to the commercial breed Braunvieh.

2 Organic dairy cattle farm types

The conditions under which organic dairy cows are kept in Europe vary widely both within and between countries. A total of 22 organic dairy farm types were identified in all seven countries, based on herd size, milk yield, housing system and region. A description of the herd and management characteristics of about 40 farms in DE showed that the four types of farms identified also differed significantly in terms of feeding strategy, feeding intensity and health prevention measures.

However, the herd health situation was comparable, although especially udder health was generally in need of improvement. This demonstrates that similar results can be reached by different pathways.

Table 1: Organic dairy farm types in Germany, based on a cluster analysis of a representative sample of 204 farms and expert opinions

major organic farm types	cows	milk [kg]	typical region ^a	typical housing system
A: medium-scale herds, low - medium milk yield	36-70	<7000	4, 5	cubicles and straw yards
B: small-scale herds, low milk yield	≤35	<5900	1, 2, 3	straw yards
C: large-scale herds, high milk yield	>70	>7000	1, 2	cubicles
D: medium scale, South German herds, medium milk yield	36-70	5900 - 7000	only 3	cubicles

^a 1 = Schleswig-Holstein, Lower Saxony, Hamburg; 2 = NRW, Hesse, Rhineland-Palatinate, Saarland; 3 = Bavaria, Baden-Württemberg; 4 = Mecklenburg-Western Pomerania, Brandenburg; 5 = Saxony, Thuringia, Saxony-Anhalt

3 Human-animal relationship, stress and udder health

This topic has been studied in DE on 25 and in Denmark (DK) on 5 organic dairy farms with predominantly Holstein cows. The behaviour of animals and humans (in the barn and during milking) were analysed and farmer's attitudes and information about animal-related management gathered by questionnaires. Stress hormones (cortisol metabolites) were repeatedly measured in faecal samples. Udder health indicators were calculated from quarter milk samples: prevalence of healthy quarters (<100,000 cells/ml milk) and mastitis quarters (bacteriological findings plus ≥100,000 cells/ml). Additionally, milk recording data over one year were analysed retrospectively for average somatic cell score (SCS), percentage of elevated composite somatic cell counts (SCC) and mastitis self-cure rate. For the latter, the course of the cows' individual SCC within a lactation was evaluated, calculated as the percentage (on herd level) of changes from a SCC of more than 200,000 cells/ml to three consecutive test day SCCs under 100,000 cells/ml from all initial test day results with ≥ 200,000 cells/ml within one year. Curing after antibiotic treatment during lactation was not counted as self-cured.

Recommendations for farmers and advisors

- Under extensive, roughage-based conditions on organic dairy farms, the local Original Red Angler Cattle breed can compete with Holstein cows in terms of health and performance.
- The diversity of conditions and aims of different types of farms should be taken into account in counselling. Different feeding intensities and management strategies can lead to a similar herd health status.
- Consider human-animal relationship as mastitis risk factor, look critically at one's own handling with cows, enable positive contact with the animal during routine work, minimize stress, and do not neglect the hygiene of milking and housing.
- Premature drying off individual quarters during lactation may be a strategy to reduce antibiotic use in cases of chronic subclinical or mild clinical mastitis. However, careful observation and, if necessary, re-milking of the quarter are essential.

Not all identified risk factors were related to all udder health indicators, but a consistent pattern emerged. While keeping in mind that causes of mastitis may vary according to farm-specific conditions and pathogens involved, the following general recommendations can be derived:

- Animal-friendly attitudes are worthwhile: we found correlations between better udder health and farmers' agreements to patient moving and positive contact with the animal.
- Positive contacts should deliberately be integrated in the daily work. Farms with a higher quality and quantity of contacts had better udder health and curing rates.
- Barn controls beyond routine work and a stable milking situation with little change in the weekly routine proved to be beneficial as well.
- An overall low stress load of cows is highly desirable, as this can increase the mastitis self-curing rate.
- We confirmed already known housing and management effects: During milking, it is advisable to fore-strip before cleaning and to use fresh cleaning material for each cow. After milking, fixing the cows in the feeding rack can reduce udder infections. Straw yard lying areas can lead to a poorer herd health in comparison to deep-bedded cubicles, certainly due to the higher risk for dirty udders.

4 Voluntary single udder quarter drying off

According to experiences of organic farmers in DE and DK, voluntary drying off single quarters during lactation may in certain cases be a successful strategy to deal with chronic subclinical or mild clinical mastitis and to save antibiotic treatments with poor healing prospects. Pathogens and previous damage of the quarter tissue determine whether the inflammation may heal and whether the quarter can be milked again in the next lactation. However, for severe and acute clinical mastitis the procedure is not suitable. Especially during the first few days after quarter dry-off, the quarter must be observed very carefully due to an increased risk of inflammation. At the first signs of inflammation such as increase of temperature, redness, swelling or pain the quarter must be emptied again until the symptoms of inflammation have subsided. Then it is possible trying again to dry-off the quarter.

Project partners

Silvia Ivemeyer, Christel Simantke, Asja Ebinghaus, Ute Knierim (University of Kassel; Organic Agricultural Sciences; Farm Animal Behaviour and Husbandry Section, Witzenhausen); further institutions: University Aarhus, Denmark (project coordination); University of Agricultural Sciences (SLU), Uppsala, Sweden; National Research Institute of Animal Production, Balice, Poland; University of Health Sciences, Lithuania; University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU), Vienna, Austria; Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick, Switzerland.

Contact

For further information about the project, please contact: Silvia Ivemeyer, Tel: +49 5542-981643; ivemeyer@uni-kassel.de
A detailed description of the project results can be found under <https://service.ble.de/ptdb>, www.orgprints.org, Project number 2814OE003

Imprint

University Kassel; Farm Animal Behaviour and Husbandry Section; Nordbahnhofstr. 1a; 37213 Witzenhausen

Improving animal health and welfare in organic cattle milk production through breeding and management - Recommendations on optimal breeding strategies and best management practices

INTRODUCTION

Good animal health is a cornerstone of organic livestock production with vital importance for productivity and economy as well as for animal welfare and antibiotic resistance risk in human and veterinary medicine. Organic cattle milk production is the largest and by far the economically most important organic livestock production in Europe. OrganicDairyHealth, a European research project, has focused on dairy cow health through a combined improvement of management and breeding.

Main topics are:

- Best use of local/native breeds
- Optimal breeding strategies
- Best handling of cow to avoid mastitis
- Best handling of mastitis without use of antibiotics
- Best pasture management with minimum metabolic and udder health problems

On the following pages you find recommendations on how to optimize animal breeding and best management practices for improving animal health in organic dairy milk production.



BEST USE OF LOCAL/NATIVE BREEDS

Local/native breeds are indirectly or explicitly recommended in organic standards but little knowledge is available regarding the suitability of native breeds under organic conditions.

Results from the project show that local breeds have advantages with regard to many functional traits studied and that their potential should be better exploited in future, especially on farms with a medium production level.

The following country-specific conclusions and recommendations regarding the use of local breeds can be derived from our breed comparisons:

- **Austria:** The local breed Gray Cattle (AL) had a lower productivity but showed best fertility performance in all traits investigated along with lower somatic cell count level. AL can be regarded as a good choice for rough environments or low input strategies where lower production levels are adequate. Fat content of this breed should be improved by selection.
- **Switzerland:** The local breed Original Braunvieh (OB) demonstrated advantages regarding udder health (SCC), fertility and persistency, although with lower milk yield. The protein content of this breed needs further attention. We recommend this breed for organic production under moderate production intensities.
- **Poland:** The local breed Polish Red showed outstanding milk content traits and longevity, but needs improvement regarding production level and udder health. All Polish local breeds showed very high SCC levels from which we deduct the need to raise awareness for those problems (also on fertility) and a need to improve overall management practices. We further recommend a consequent choice of breeding animals within the rather small populations in order to better exploit the strengths of the local breeds in Poland.
- **Sweden:** Swedish Red (SRB) can be recommended for organic farms due to their better performance regarding milk content, fertility traits, somatic cell count, longevity and number of veterinary treatments. The tradeoff regarding milk yield in comparison with Swedish Holstein is well acceptable under low input conditions. When studied under similar farm conditions Swedish Polled (SKB) and Swedish Red (SRB), both can be recommended compared to Swedish Holstein if less milk yield is accepted, as they proofed to have better milk content, partly better fertility performance, but only SRB was superior when it came to total number of veterinary treatments. Managed under similar farm conditions no breed differences regarding somatic cell count could be found.
- **Germany:** Under similar farm type management conditions the local breed Original Red Angler Cattle (AAZ) showed a comparable production level and significantly higher milk contents and is therefore recommended for the selected farm type. Overall SCC level was comparably high in both breeds indicating at a potential for management improvement regardless of the breed.

OPTIMAL BREEDING STRATEGIES

The aims concerning organic animal breeding in EU Regulation 834/2007 (CEC 2007) include that the animals should be born and raised on organic farms. Prevention of livestock disease should mainly be obtained by selection of suitable breeds and by good management practices. The development of sustainable breeding strategies for organic animal production should involve identification of traits especially important in organic production environments, and suitable ways to combine these traits in breeding goals. This development also needs to take suitable strategies for cross breeding into account. The simulation studies performed in the OrganicDairyHealth project indicate that:

- Breeding goals reflecting the principles of organic farming result in improvement in functional and health traits, with maintained levels of production traits
- Including preferences of organic Danish dairy farmers increased weights on production traits in the breeding goal simulations, but this had little effect on simulated genetic gain
- Under Swedish organic production conditions, terminal and rotational crossbreeding of dairy breeds (Holstein and Swedish red) lead to increased contribution margin compared to a pure bred Swedish Red and a pure bred Holstein breeding strategy
- Under Swedish organic production conditions, terminal crossing including a native breed (Swedish Polled) as a purebred nucleus crossed with a high producing breed (Holstein or Swedish Red) can be a strategy to conserve a native purebred whilst increasing the contribution in the herd.



Photo:
*(Schweizer Original Braunvieh)
Terminal crossing including a
native breed can be a strategy to
conserve a native pure breed
whilst increasing the contribution
in the herd.*

Mastitis is responsible for a major part of the antibiotics still used, also in European organic dairy production and stress is an important risk factor.

- Consider human –animal relationship as a mastitis risk factor
- Look critical at one’s own handling of cows
- Enable positive contact with the animals during routine work
- Minimize animals’ stress. An overall low stress load of cows is highly desirable, as this can increase the mastitis self-curing rate
- Do not neglect the hygiene of milking and housing: During milking, it is advisable to fore-strip before cleaning and to use fresh cleaning material for each cow. After milking, fixing the cows in the feeding rack can reduce udder infections.



Photo: (avoidance distance test) Consider the human-animal relationship as a mastitis risk factor.

BEST HANDLING OF MASTITIS WITHOUT USE OF ANTIBIOTICS

New milking techniques such as robot milking provide possibilities for individual handling of cows at milking and to dry off questers without extra time for milking.

- Individual quarter dry-off in management of subclinical mastitis may be a strategy to reduce antibiotic use through reduced spreading of pathogens within the herd
- Careful selection of cows and accurate and thorough surveillance is necessary to avoid unnecessary pain for the cow
- Gradual quarter dry-off with one or two milkings of the quarter in the week following dry-off is not superior to abrupt quarter dry-off
- Economically, this strategy is very sensitive to milk price, milk yield, and mastitis level, and it is only favourable if milk yield or milk price is very high.



Photo: Individual quarter dry-off of subclinical mastitis may be a strategy to reduce antibiotic use.

BEST PASTURE MANAGEMENT WITH MINIMUM METABOLIC AND UDDER HEALTH PROBLEMS

Well managed grazing allows the cows to be high yielding at a low concentrate level. However, grazing is also seen as a major challenge for providing a constant and high level of good quality feed.

- Grazing provide the cows with good possibilities for performing natural species specific behavior
- In high yielding dairy cows, grazing alone is not sufficient to maintain the high performance. However, combined with TMR and/or concentrate feeding the energy intake can be raised and the production only mildly affected. Then, the production loss are less economically relevant as the energy intake obtained by grazing are much cheaper than processed feedstuff
- Grazing can be managed without effect on metabolic diseases by providing a good grazing management strategy. This also includes special focus on providing the adequate minerals to the dry cows in order to balance the low Mg and high Ca and K in the pasture-based feeding
- The risk of elevated somatic cell count and subclinical mastitis is higher in the grazing season. This can be related to climatic stressors (high temperatures, humidity, sudden changes in temperatures). It is therefore necessary to observe changes in somatic cell counts and have increased attention on signs for mastitis. Also, providing cows with adequate shelter for sun and heat as well as rain and cold is essential
- In countries where summer grazing is much cheaper than winterfeed (Lithuania Germany, Sweden), a prolongation of the grazing season or number of grazing hours per day is economically favorable (if it is feasible) even though grazing leads to a minor loss in ECM (fat content drops). In the Alp countries, the grazing season is already very long and seems optimized.



About OrganicDairyHealth

OrganicDairyHealth was a three year research project focusing on improving organic dairy cow health through a combined improvement of management and breeding and conducted in six countries (Denmark, Sweden, Germany, Lithuania, Poland, Switzerland, Austria).

The authors gratefully acknowledge the financial support for this project provided by the CoreOrganic Plus funding.

The text of this leaflet is the sole responsible of the authors and does not necessary reflect the views of the national funding bodies having financed the project.

Visit the website of OrganicDairyHealth: <https://bit.ly/2ymgixM>

The OrganicDairyHealth Consortium

Coordination

Jan Tind Sørensen Aarhus University, Department of Animal Science, Denmark

Work packages leaders

Anet Spengler and Anna Bieber, Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Switzerland

Vytautas Ribikauskas, Lithuanian University of Health Sciences Lithuania

Anna Wallenbeck, Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden

Ute Knierim and Silvia Ivemeyer, University of Kassel, Germany

Jan Tind Sørensen, Aarhus University, Department of Animal Science, Denmark

Jacek Walczak, National Research Institute of Animal Production, Balice Poland

Partners

Christoph Winckler and Birgit Fuerst-Walt, BOKU Department of Sustainable Agricultural Systems Austria.






CORE organic