

## **Ausfallkosten durch Eutererkrankungen und Lahmheiten auf ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben in Deutschland**

Hoischen-Taubner S<sup>1</sup>, Krieger M<sup>1</sup> & Sundrum A<sup>1</sup>

*Keywords: failure costs, animal health, economy, management.*

### **Abstract**

*Production diseases have severe economic impacts in dairy farms. Financial losses due to culling, decreased productivity, discarded milk as well as costs for treatment and labour efforts are failure costs related to the occurrence of production diseases. To support decision making regarding herd health measures, failure costs caused by clinical and subclinical mastitis as well as mild and severe lameness were assessed on 60 organic dairy farms in Germany. Failure costs varied substantially between farms. Decision-making in terms of animal health requires a farm specific calculation of failure costs to enable the identification of those measures that provide the best cost-benefit relationship.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Erkrankungen der Milchkühe wie Eutererkrankungen und Lahmheiten entstehen aus dem Zusammenwirken vielfältiger Risikofaktoren, deren Zustandekommen sowie Minimierung maßgeblich durch das Betriebsmanagement beeinflusst werden. Sie werden deshalb als Produktionskrankheiten bezeichnet (Nir Markusfeld 2003). Trotz erhöhter Mindestanforderungen auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben sind auch in der ökologischen Milchviehhaltung Produktionskrankheiten weit verbreitet (Sundrum 2014). Produktionskrankheiten verursachen direkte (u.a. Aufwendungen für Behandlungen) und indirekte Kosten (u.a. vorzeitige Abgänge, verminderte Milchleistung). Diese durch Erkrankungen verursachten monetären Aufwendungen und Verluste werden als Ausfallkosten bezeichnet. Im Rahmen des FP7 Projektes IMPRO wurden Ausfallkosten durch Eutererkrankungen und Lahmheiten geschätzt, um Landwirte, Tierärzte und Berater bei der Erstellung betriebsspezifischer Pläne zur Verminderung der Produktionskrankheiten zu unterstützen.

### **Methoden**

Zwischen April 2013 und April 2014 wurden 60 ökologisch wirtschaftende Milchviehbetriebe in Deutschland besucht, um den Status der Tiergesundheit und damit verbundene Ausfallkosten zu erfassen. Die Betriebe waren durchschnittlich seit acht Jahren auf biologische Wirtschaftsweise umgestellt, 58 von ihnen waren Mitglied eines ökologischen Anbauverbandes. Die Anzahl an subklinischen Eutererkrankungen je Betrieb und Jahr basierte auf den Ergebnissen der Milchleistungsprüfungen 2013. Eine subklinische Mastitis wurde diagnostiziert, wenn das Gesamtgemelk mehr als 100.000 somatische Zellen/ml Milch aufwies). Die Anzahl klinischer Fälle beruhte auf Auskünften der Herdenverantwortlichen. Zur Beurteilung der Lahmheitssituation der Herde wurde einmalig eine Beurteilung nach dem Welfare Quality<sup>®</sup> Protokoll für Milch-

---

<sup>1</sup> Universität Kassel, Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit, Nordbahnhofstr. 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland, susanne.hoischen@uni-kassel.de, www.uni-kassel.de/agrar/tierreg.

Andererseits realisierten Betriebe, in denen der Auslaufaspekt des Weidegangs überwog, im Vergleich zu denen, in denen der Fütterungsaspekt dominierte, eine deutlich höhere Milchleistung - einhergehend mit größeren Milchviehherden (Tab. 2).

Mit Ausnahme der Herden, die ganzjährig im Stall gehalten wurden, wiesen Betriebe mit mehr Weidegang - in Übereinstimmung mit Ergebnissen von Rutherford et al. (2009) bzw. Nielsen et al. (2011) - geringere Anteile an lahmen Tieren bzw. verschmutzten Kühe auf (siehe Tab. 3). Dagegen gab es keine signifikanten Unterschiede in der Eutergesundheit zwischen den verschiedenen Weidefunktionskategorien. Hinsichtlich der Behandlungshäufigkeiten für Mastitiden und Fruchtbarkeitsstörungen sowie Stoffwechselerkrankungen (Hypocalcämische Gebärparese, klinische Ketose, klinische Azidose) gab es ebenfalls keine Unterschiede zwischen den Gruppen; auch die auf den Milchhaltsstoffen basierenden Indikatoren für subklinische Stoffwechselstörungen wiesen keine Unterschiede auf.

### **Schlussfolgerungen**

Betriebe mit unterschiedlichen Weidenutzungsstrategien unterscheiden sich in ihrer Struktur und ihrem Management deutlich. Die aufgeführten Unterschiede machen deutlich, dass ökologisch wirtschaftende Milchviehbetriebe, die ihren laktierenden Milchkühen Weidegang hauptsächlich als Auslauf (und nicht zu Fütterungszwecken) gewähren, Milchproduktion auf einem intensiveren Produktions- und Managementniveau betreiben und sich durch eine höhere Milchleistung und größere Herden auszeichnen.

Inwiefern Managementeinflüsse ausschlaggebend für Tiergesundheit und Wohlergehen sind bzw. welche Effekte tatsächlich dem Weidegang zugeschrieben werden können, müssen weitere multivariate Auswertungen zeigen (u.a. auf Grundlage einer clusteranalyse-basierten Einteilung der Betriebe unter Berücksichtigung weiterer Betriebsstruktur-, Standort- und Managementfaktoren).

### **Danksagung**

Wir danken dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) sowie der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) herzlich für die Finanzierung des Projektes 12OE006 im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN). Allen MilchviehalterInnen der Praxisforschungsvorhaben 03OE406/07OE003 und 07OE013 danken wir herzlich für ihre Mitarbeit und Ihre Gastfreundschaft.

### **Literatur**

- Hellberg-Bahr A, Steffen N & Spiller A (2011) Marketingpotentiale für Weidemilch, Band 21: 3-12.
- Nielsen BH, Thomsen PT, Sorensen JT (2011) Identifying risk factors for poor hind limb cleanliness in Danish loose-housed dairy cows. *Animal* 5 (10): 1613-1619.
- Rutherford KMD, Langford FM, Jack MC, Sherwood L, Lawrence AB, Haskell MJ (2009) Lameness prevalence and risk factors in organic and non-organic dairy herds in the United Kingdom. *Veterinary Journal* 180: 95-105.
- Verordnung (EG) Nr. 889/2008 der Kommission vom 5. September 2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/ biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/ biologischen Erzeugnissen hinsichtlich der ökologischen/biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle.
- Zühlsdorf A, Kühl S & Spiller A (2014) Marketingtrend Weidemilch – Milchviehhaltung der Zukunft aus Verbrauchersicht. [moproweb.de](http://moproweb.de), 5/2014: 4-6.

Die Betriebe der verschiedenen Weidenutzungs- bzw. Weidefunktionsklassen unterschieden sich deutlich, sowohl in Bezug auf die realisierten Weidetage pro Jahr als auch Weidestunden pro Tag (jeweils  $p < 0.0001$ , Kruskal-Wallis-Test; vgl. Tab. 1).

**Tabelle 2: Weidefunktion\* und ausgewählte Strukturdaten sowie ausgewählte Parameter zur Tiergesundheit (n=124 Betriebe)**

	Fütterung dominiert	eher Fütterung	eher Auslauf	Auslauf dominiert	Kein Weidegang	p-Wert**
Landwirtschaftl. Nutzfläche (ha)	119.4 (25-640)	107.4 (32-430)	112.7 (18.6-380)	108.5 (45-170)	83.8 (31-220)	n.s.
Grünlandanteil an HFF*** (%)	79.9 a (15.1-100)	66.8 ab (9.8-100)	72.9 ab (21.3-100)	60.4 b (21.3-82.8)	64.6 ab (11.9-95.3)	0.024
Besatzdichte (Kühe/ha HFF)	0.7 a (0.4-1.3)	0.8 a (0.5-1.7)	0.9 ab (0.5-1.5)	1 b (0.7-1.4)	1 ab (0.4-1.70)	< 0.001
Kraffuttergabe (kg / Kuh*Tag)	4.1 a (0-11.5)	4.5 ab (0-10)	5.8 ab (0.5-11)	6.6 b (4-13)	7.2 (3-10.5) b	< 0.001
Milchleistung (kg/Kuh * Jahr)	6073 a (3543-8700)	6792 ab (5157-8621)	6852 ab (4562-9675)	7551 b (5722-9780)	6450 ab (4011-7542)	0.002
Herdengröße (Anzahl Kühe)	50.6 a (20-150)	59.9 ab (17-272)	59.2 ab (21-178)	81.5 b (33-198)	53.9 ab (22-117)	0.024
<b>Anteil Kühe... (%)</b>						
unterkonditioniert	22.1 (0-85.0)	22.5 (0-75.0)	15.7 (0-64.4)	14.7 (0-67.4)	10.0 (0-36.0)	n.s.
klinisch lahm	7.2 a (0-38.3)	14.0 b (0-38.8)	18.8 ab (3.3-76.9)	16.1 ab (2.6-34.4)	13.2 ab (0-29.3)	0.009
mit verschmutztem Hinterbein	18.6 a (0-90.9)	32.5 ab (0-93.9)	32.1 ab (2.8-88.4)	30.7 ab (0-78.4)	49.3 b (3.1-90.2)	0.007
mit Milchzellgehalt > 100.000 ml <sup>-1</sup>	56.0 (26.7-87.6)	53.7 (24.7-86.8)	52.3 (20.2-67.5)	50.9 (33.4-74.3)	45.8 (27.4-75.1)	n.s.
mit FEQ ≥ 1.5 in Frühlaktation****	12.6 (1-51.5)	14.0 (0-28.2)	11.6 (2.2-36.7)	16.0 (3.9-27.3)	16.8 (0-65)	n.s.
mit FEQ < 1.0 ****	11.6 (0-38.1)	11.0 (1.1-32.6)	10.8 (0-32.2)	7.1 (1.3-27.9)	10.1 (1.1-20)	n.s.
mit Milchlarnstoff > 300 ppm (Sommer)	33.5 a (0-95.5)	22.2 ab (0-98.3)	9.8 bc (0-40.3)	6.9 c (0-31.7)	14.7 abc (2.2-30.6)	< 0.001

\* Fütterungsfunktion dominiert (> 75% Futteraufnahme auf Weide); eher Fütterungsfkt. (51-75% Futteraufn. auf Weide); eher Auslauf (26-50% der Futteraufn. auf Weide); Auslaufsfunktion dominiert (≤ 25% Futteraufn. auf Weide)

\*\* Kruskal-Wallis-Test, Signifikanzgrenze  $p \leq 0.05$ ; unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede zwischen den Betriebsgruppen an (paarweiser Vergleich mittels Wilcoxon-Test;  $p \leq 0.05$ )

\*\*\* HFF= Hauptfütterfläche (permanentes Grasland zzgl. Flächen zur Grobfutterproduktion)

\*\*\*\* Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ) ≥ 1.5 (in ersten 100 Laktationstagen; Sommer) = Indikator für Verdacht auf Energiemangel bzw. FEQ < 1.0 (Sommer) als Hinweis auf Abweichungen in der Rohfaserversorgung

Betriebe der verschiedenen Weidenutzungsklassen unterschieden sich zudem in Struktur und Intensität der Milcherzeugung (Tab. 2 oben). Betriebe, in denen der Weidegang hauptsächlich aus Fütterungsaspekten durchgeführt wurde, hatten bei ähnlicher Gesamtflächenausstattung den höchsten Grünlandanteil an der Hauptfütterfläche und unterschieden sich damit signifikant von den Betrieben, die Weidegang hauptsächlich als Auslaufmöglichkeit für die Tiere realisierten. Gleichzeitig wiesen sie eine deutlich geringere Besatzdichte auf als Betriebe, für die die Auslaufsfunktion der Weide im Vordergrund stand (0.7 vs. 1.0 Kühe pro Hektar Hauptfütterfläche). Korrespondierend hierzu verfütterten die Betriebe der „Fütterungsgruppe“ weniger Kraffutter.

Effekte des Weidegangs auf Gesundheit und Wohlbefinden von Milchkühen im ökologischen Landbau zu untersuchen. In diesem Tagungsbeitrag werden erste Auswertungen zu verschiedenen betrieblichen Strategien der Weidenutzung dargestellt.

### Methoden

Daten von 124 ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben aus zwei in den Jahren 2004 bis 2011 im Rahmen des BÖLN<sup>1</sup> durchgeführten Forschungsvorhaben wurden in einer Datenbank zusammengestellt. Diese enthält detaillierte Informationen zur Betriebsstruktur, zur Haltungsumwelt, zum Management sowie zur Tiergesundheit. Alle Daten zu tierbezogenen Parametern beziehen sich auf die Betriebsebene (Inzidenzen bzw. Prävalenzen auf Herdenebene).

Der Einfluss verschiedener Weidenutzungsstrategien, die sich auf unterschiedliche Funktionen des Weidegangs im Fütterungs- und Haltungskontext stützen, auf ausgewählte Tiergesundheitsparameter wird deskriptiv dargestellt. Die entsprechenden Mittelwerte der Prüfmerkmale wurden mit dem Kruskal-Wallis-Test verglichen.

### Ergebnisse und Diskussion

Weidegang wurde den laktierenden Milchkühen in 110 der 124 Betrieben (89%) gewährt. Im Mittel dieser Betriebe betrug die Dauer der Weideperiode 184 (120-365) Tage pro Jahr. In ca. 1/3 der Betriebe dominierte der Fütterungsaspekt als Motiv für die Weidehaltung und bei weiteren 28% stand dieser Aspekt eher im Vordergrund. Für ca. 35% der Betriebe rückte die Futteraufnahme auf der Weide eher in den Hintergrund (Tab. 1). Die 124 Betriebe verteilten sich über das gesamte Bundesgebiet; in den nördlichen Bundesländern wurde den laktierenden Milchkühen erwartungsgemäß in allen Betrieben Weidegang gewährt, und hier stand die Fütterungsfunktion auch im Vordergrund (26 von insgesamt 37 Betrieben in SH, NI, NRW, MV und BB). Im Süden Deutschlands dagegen waren alle Weidefunktionsklassen relativ gleichmäßig besetzt. So hielt gut ein Fünftel der Betriebe in Bayern und Baden-Württemberg die Laktierenden ganzjährig im Stall (11 von insgesamt 52 Betrieben).

**Tabelle 1: Weidefunktion\* und tägliche Weidezeit (Anzahl / Anteil der Betriebe) sowie mittlere Anzahl Weidetage (n=110 Betriebe mit Weidegang f. Laktierende)**

Weidefunktion* tägl. Weidezeit**	Fütterungsfkt. dominiert	eher Fütterungsfkt.	eher Auslaufsfkt.	Auslaufsfkt. dominiert	Weidetage pro Jahr
ganztags	23 / 20.9%	12 / 10.9%	3 / 2.7%	4 / 3.6%	192 (150-365)
halbtags	17 / 15.5%	19 / 17.3%	15 / 13.6%	1 / 0.9%	181 (120-242)
stundenweise	0	0	5 / 4,5%	9 / 8.2%	172 (120-270)
Anzahl Betriebe gesamt	40 / 36.4%	31 / 28.2%	24 (1-mal k.A.)/ 21.8%	15 (1-mal k.A.)/ 13.6%	-
<b>Gesamt; Anzahl Weidetage</b>	<b>189 (150-365)</b>	<b>186 (150-240)</b>	<b>181 (120-242)</b>	<b>173 (120-270)</b>	<b>184 (120-365)</b>
<b>Gesamt; Anzahl Stunden/Tag</b>	<b>18.9 (12-24)</b>	<b>16.6 (12-24)</b>	<b>12.3 (6-24)</b>	<b>11.6 (6-24)</b>	<b>15.9 (86-249)</b>

\* Fütterungsfunktion dominiert (> 75% Futteraufnahme auf Weide); eher Fütterungsfunktion (51-75% Futteraufn. auf Weide); eher Auslauf (26-50% der Futteraufn. auf Weide); Auslaufsfunktion dominiert (≤ 25% Futteraufn. auf Weide)

\*\* stundenweise (< 6 Std.) halbtags (≥ 6 bis 14 Std.) ganztags (≥ 14 Std.)

<sup>1</sup> Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft

## Welchen Einfluss hat der Weidegang auf die Gesundheit von Milchkühen? Erste Ergebnisse von Auswertungen umfangreicher Praxiserhebungen in der ökologischen Milchviehhaltung

March S<sup>1</sup>, Brinkmann J<sup>1</sup>, Müller J<sup>2</sup> & Winckler C<sup>3</sup>

*Keywords: dairy cows, grazing, pasture, animal health and welfare, lameness.*

### Abstract

*The effects of grassland management and grazing strategy on cow health in organic dairy farming in Germany have not yet been explored. On the basis of comprehensive data sets of 124 organic dairy farms generated within the Federal Organic Farming Scheme, the aims of this study were 1) to assess grassland management and pasture use, 2) to identify the grazing strategies and, 3) to investigate the effects of grazing on health and other welfare indicators of organic dairy cows in Germany. In this paper, we describe selected animal-based parameters for herd health and compare groups of farms with different grazing strategies. Farms using pasture especially for grazing had a lower lameness prevalence and less cows with dirty hind legs, but grazing strategy had no effect on udder health state or metabolic disorders. The results further suggest that organic dairy farms using pasture mainly as outdoor runs (not especially aiming at feed intake from the pasture), produce milk on a more intensive production and management level and are characterized by higher milk yield and larger herds. To disentangle other farm structure and management effects from grassland and pasture management measures, further multivariate analysis will be carried out.*

### Einleitung und Zielsetzung

Im ökologischen Landbau müssen Wiederkäuer Zugang zu Freigelände haben, vorzugsweise zu Weideland, wann immer die Umstände dies gestatten (Verordnung (EG) Nr. 834/2007). Zudem stellt der Weidegang die Haltungsförm dar, die den Ansprüchen von Rindern an den Lauf- und Liegeuntergrund sowie zum Ausleben arteigener Verhaltensweisen am ehesten gerecht wird. Aus Verbrauchersicht wird der Weidegang als relevantes Kaufkriterium für Milchprodukte angeführt (Zühlsdorf et al. 2014) und im Produkt „Weidemilch“ wird Marketingpotenzial gesehen (Hellberg-Bahr et al. 2011).

Die wenigen vorliegenden Publikationen zu Auswirkungen der Weide auf die Tiergesundheit orientieren sich an einzelnen Erkrankungskomplexen und berücksichtigen Weidegang zumeist als möglichen Einflussfaktor. Umfassende Untersuchungen zum Einfluss der Weide auf die Tiergesundheit in der ökologischen Milchviehhaltung liegen für Deutschland bisher nicht vor. Daher ist das Ziel unserer Studie, die Variabilität der betrieblichen Konzepte der Graslandnutzung anhand bereits bestehender Datensätze überregional zu analysieren, etwaige Strategietypen zu identifizieren und so die

---

<sup>1</sup> Thünen-Institut für Ökologischen Landbau, Trenthorst 32, 23847 Westerau, [www.thuenen.de/ol](http://www.thuenen.de/ol)

<sup>2</sup> Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Grünland- und Futterbauwissenschaften

<sup>3</sup> Universität für Bodenkultur Wien, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Nutztierwissenschaften

## Diskussion

Mithilfe der Einflussmatrix ist es möglich direkte Beziehungen in einem System zu erfassen und verschiedene Perspektiven einzubeziehen. Durch die Graphen-Analyse lassen sich indirekte Einflüsse berechnen und Variablen identifizieren, deren Veränderung weitreichende Auswirkungen hat. Die starken indirekten Effekte von Wissen und Fähigkeiten sowie der Gesundheitsüberwachung auf Produktionskrankheiten lassen sich dadurch erklären, dass diese die Basis für Handlungen bilden (Brand et al. 1996), welche wiederum eigene Wirkungen entfalten. Ebenso legt das Trockenstehermanagement den Grundstein für die Gesundheit während der Laktation (Mulligan et al. 2006), was möglicherweise die starke indirekte Wirkung der Variable erklärt. In den Heatmaps spiegeln sich zwar die generellen Tendenzen der oben genannten Variablen wider; insbesondere wird aber deutlich, wie stark sich die Betriebe voneinander unterscheiden. Dies ist ein Hinweis darauf, dass generelle Empfehlungen die Betriebssituation weit verfehlen können. In einigen Betrieben wurde zum Beispiel die Wirkung anderer Variablen deutlich höher eingeschätzt als die der Gesundheitsüberwachung. In diesen Betrieben ist von einer intensiveren Überwachung keine große Wirkung zu erwarten und es sollten stattdessen Maßnahmen in anderen Bereichen umgesetzt werden, um eine Verbesserung der Tiergesundheit zu erreichen.

## Schlussfolgerungen

Der systemische Ansatz, der in Form der Einflussanalyse auf ökologischen Milchviehbetrieben zum Einsatz kam, eignet sich zur Darstellung und Untersuchung der komplexen Wechselwirkungen in Tierhaltungssystemen und vermag Betriebsbereiche aufzuzeigen, in denen von Verbesserungsmaßnahmen eine starke Wirkung erwartet werden kann. Damit liefert er essentielle Hinweise für die betriebsindividuelle Herdengesundheitsplanung.

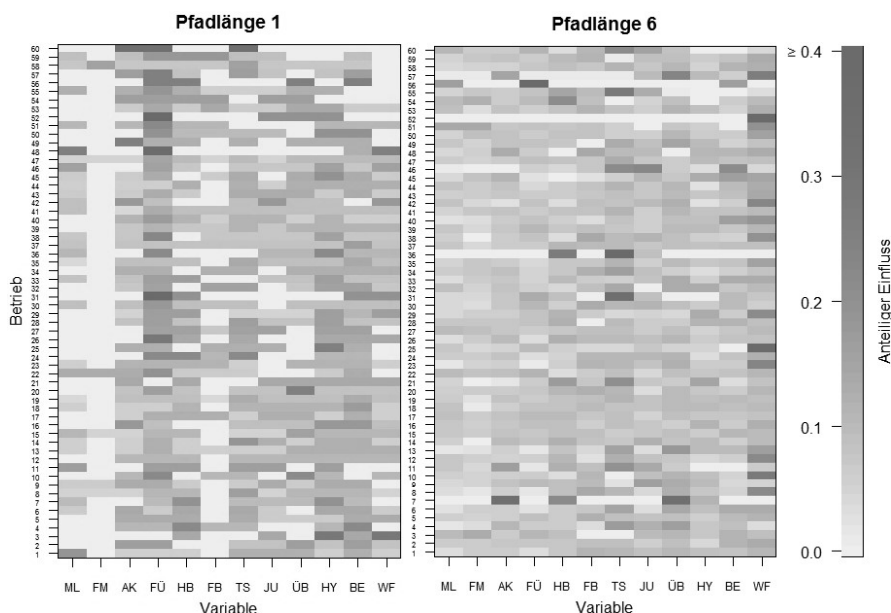
## Danksagung

Wir danken allen Landwirten, Tierärzten, Beratern und Wissenschaftlern herzlich für Ihre engagierte Mitarbeit und der EU Kommission für die Finanzierung des Projektes im 7. Forschungsrahmenprogramm (FP7-KBBE-2012-6, 311824).

## Literatur

- Brand A, Noordhuizen, Josephus Pieter Thérèse Maria, Schukken Y H (1996) Herd health and production management in dairy practice. Wageningen Pers, Wageningen, NL.
- Krieger M, Sjöström K, Blanco-Penedo I, Madouasse A, Duval J E, Bareille N, Fourichon C, Sundrum A & Emanuelson U (eingereicht) Prevalences of production diseases in European organic dairy herds and potential drivers for improvement as identified by stakeholders. *Livestock Science*.
- Mulligan F J, O'Grady L, Rice D A & Doherty M L (2006) A herd health approach to dairy cow nutrition and production diseases of the transition cow. *Animal reproduction science* 96(3-4): 331–353.
- Vaarst M, Padel S, Arsenos G, Sundrum A, Kuzniar A & Walkenhorst M (2006) Challenges for animal health and welfare in the implementation of the EU legislation on organic livestock production 5th SAFO-Workshop, Odense, Denmark: 43–74.
- Vester F (2011) Die Kunst vernetzt zu denken: Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität. Deutscher Taschenbuch Verlag, München.
- Wolfram Research (2015) Mathematica. Wolfram Research, Inc., Champaign, Illinois, USA.

bestimmt. Zur besseren Vergleichbarkeit wurde jeweils auf Betriebsebene der Anteil jeder Variable am gesamten Einfluss berechnet. In Abbildung 2 sind die anteiligen Einflüsse der Systemvariablen auf die Variable Produktionskrankheiten als Farbskalierung dargestellt. Anhand der Heatmap wird deutlich, dass sich die Betriebe hinsichtlich der Verteilung der anteiligen Einflüsse stark unterscheiden. Während sich z.B. der direkte Einfluss auf die Produktionskrankheiten in Betrieb 60 auf wenige Variablen verteilt (Arbeitskapazität, Fütterung und Trockenstehermanagement), werden die Produktionskrankheiten in Betrieb 47 von allen Systemvariablen gleichmäßig beeinflusst. Bei der Betrachtung von Pfaden der Länge 6 verteilt sich die Wirkung bei Betrieb 60 auf insgesamt zehn Variablen. Bei Betrieb 36 hingegen, gehen nur von den drei Variablen (Haltungsbedingungen, Trockenstehermanagement und Jungtiermanagement) Wirkungen aus.



**Abbildung 2: Anteiliger Einfluss der Variablen Milchleistung (ML), Finanzielle Mittel (FM), Arbeitskapazität (AK), Fütterung (FÜ), Haltungsbedingungen (HB), Fruchtbarkeitsmanagement (FB), Trockenstehermanagement (TS), Jungtiermanagement (JU), Gesundheitsüberwachung (ÜB), Hygiene (HY), Behandlung (BE) und Wissen und Fähigkeiten (WF) auf die Variable Produktionskrankheiten**

Bei Betrachtung der Mediane aller Betriebe zeigte sich, dass unter Berücksichtigung der direkten Einflüsse (Pfadlänge 1) die Variablen Fütterung (0.14), Behandlung (0.125) und Hygiene (0.117) die größte anteilige Wirkung ausüben (auch gekennzeichnet durch dunkle Felder in der Heatmap). Werden Pfade der Länge 6 betrachtet, haben die Variablen Wissen und Fähigkeiten (0.108), Trockenstehermanagement (0.098) und Gesundheitsüberwachung (0.095) den stärksten Einfluss.

Prozesse erforderlich, die zu diesen Erkrankungen führen. Mit herkömmlichen Methoden ist es zwar möglich, Risikofaktoren für eine Gruppe von Betrieben zu rangieren. Zur Identifizierung betriebsspezifischer Faktoren bedarf es hingegen eines Systemwissens, welches sich mit reduktionistischen Ansätzen nicht generieren lässt. Ziel dieser Studie war es, ökologische Milchviehbetriebe mithilfe eines systemischen Ansatzes zu untersuchen und Betriebsebene die Variablen zu identifizieren, die erwartungsgemäß einen starken Einfluss auf Produktionskrankheiten haben.

### Material und Methoden

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden fünf Expertenworkshops durchgeführt, um Variablen mit Relevanz für die Tiergesundheit auf Betriebsebene zusammenzutragen. Aus den Ergebnissen wurde ein Variablensatz gebildet und dieser im Rahmen von zwei Pilotbesuchen getestet und angepasst. Der finale Satz aus 13 Variablen (Milchleistung, Produktionskrankheiten, Finanzielle Mittel, Arbeitskapazität, Fütterung, Haltungsbedingungen, Fruchtbarkeitsmanagement, Trockenstehermanagement, Jungtiermanagement, Gesundheitsüberwachung, Hygiene, Behandlung und Wissen und Fähigkeiten) kam auf ökologischen Milchviehbetrieben in Deutschland zum Einsatz. Angeleitet von einem Wissenschaftler wurden Diskussionsrunden zwischen Landwirt, Tierarzt und Berater durchgeführt. Im Rahmen der Gespräche bewerteten die Teilnehmer den direkten Einfluss jeder Variable auf jede andere Variable, wobei Variablen per Definition nicht auf sich selbst wirken konnten und zwischen vier Einflussstärken unterschieden wurde (0 – kein Einfluss, 1 – gering, 2 – mittel, 3 – stark). Die Einschätzungen wurden in einer quadratischen Einflussmatrix dokumentiert (Vester 2011). Auf Basis der Matrizen wurde mithilfe von *Mathematica* (Wolfram Research 2015) für jedes System ein Graph gebildet, wobei die Variablen die Knoten und die Einflüsse die Verbindungen zwischen den Knoten darstellten (Abbildung 1). Anhand der Graphen wurden anschließend die direkten und indirekten Pfade zwischen den einzelnen Variablen bestimmt und deren Stärken berechnet. Die Länge eines Pfades wurde definiert als die Anzahl der darin enthaltenen Wege, wobei ein Weg die direkte Verbindung zwischen zwei Variablen darstellt. Die Einflussstärke eines Pfades wurde definiert als das geometrische Mittel der Einflussstärken der enthaltenen Wege.

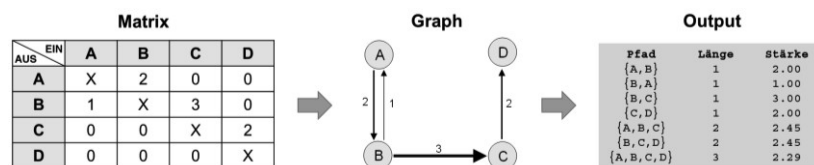


Abbildung 1: Beispielmatrix mit dem entsprechenden Graph und allen Pfaden

### Ergebnisse

Für 60 Betriebe in Deutschland wurden Einflussmatrizen erstellt und Graphen gebildet. Obwohl alle Graphen der Betriebe die gleiche Anzahl Variablen enthielten, unterschieden sie sich stark hinsichtlich der Wirkungen zwischen diesen Variablen. Die Zahl der direkten Einflüsse (Pfadlänge 1) reichte von 30 bis 136 (Median 73). Pfade der Länge 6 hatten eine Spannweite von 143 bis 3.5 Mio. (Median 49.943). Um Erkenntnisse über die Variable Produktionskrankheiten zu erlangen, wurden deren eingehende und ausgehende Wirkungen mit der jeweiligen Anfangs- bzw. Endvariable



## **Wechselwirkungen zwischen Systemvariablen und Produktionskrankheiten auf ökologischen Milchviehbetrieben**

Krieger M<sup>1</sup>, Schwabenbauer E-M<sup>1</sup>, Hoischen-Taubner S<sup>1</sup> & Sundrum A<sup>1</sup>

*Keywords: production diseases, dairy cow, system variables, impact matrix, organic.*

### **Abstract**

*Production diseases (PDs) emerge from complex interactions between a multitude of variables. In order to prevent and control PDs, measures need to be taken that are likely to be effective in the farm context. In this study, an impact analysis was performed on 60 organic dairy farms in Germany to assess the relationships between 13 system variables and to determine factors with a large impact on PDs. Direct impacts were estimated during a round-table discussion between farmer, veterinarian and advisor using an impact matrix. Indirect impacts were computed and evaluated by graph analysis. Across farms, feeding, hygiene, and treatment had the highest direct impact on PDs, whereas knowledge and skills, herd health monitoring, and dry cow management were most influential considering indirect impacts. Despite these general tendencies, there was great variation between farms regarding their most influential variables. By enabling system understanding and identifying farm areas where improvement measures are most likely to have an effect, the presented approach is expected to considerably support decision-making with respect to animal health management.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Produktionskrankheiten beeinträchtigen die Gesundheit und das Wohlergehen von Nutztieren und führen zu bedeutenden wirtschaftlichen Verlusten. Auf ökologischen Milchviehbetrieben in Deutschland ist derzeit über die Hälfte der Kühe von subklinischer Mastitis betroffen, jedes fünfte Tier geht lahm und für 10% der Tiere besteht das Risiko an einer Ketose zu erkranken (Krieger et al. eingereicht). Das Ausmaß der Prävalenzen widerspricht dem Leitbild der ökologischen Wirtschaftsweise und weist auf eine akute Handlungsnotwendigkeit hin.

Erkrankungen wie Mastitis, Lahmheit, Stoffwechselprobleme und Fruchtbarkeitsstörungen sind multifaktoriell, d.h. sie gehen aus einer Vielzahl von Wechselwirkungen zwischen diversen Betriebsvariablen hervor. Das Management stellt den maßgeblichsten Faktor sowohl bei der Entstehung von Produktionskrankheiten wie bei deren Minderung dar. Eine Reduzierung der Erkrankungsraten kann nur über Maßnahmen erreicht werden, die auf die betriebsspezifische Situation zugeschnitten sind und somit im Betriebskontext eine hohe Wirksamkeit entfalten. Aufgrund der Heterogenität ökologischer Betriebe (Vaarst et al. 2006) ist davon auszugehen, dass sich für unterschiedliche Betriebe unterschiedliche Maßnahmen eignen, um das Auftreten von Produktionskrankheiten zu minimieren.

Um für den Einzelbetrieb voraussichtlich wirksame Maßnahmen zur Vorbeugung oder Eindämmung von Krankheiten zu identifizieren, ist ein Verständnis der komplexen

---

<sup>1</sup> Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit, Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213, Witzenhausen, margret.krieger@uni-kassel.de, www.uni-kassel.de/agrar/tiereg

konventionellen Produkten wird die Einführung zusätzlicher Instrumente als zwingend notwendig erachtet. Der Formulierung konkreter und messbarer Ziele und dem kontinuierlichen Monitoring der Gesundheitsleistung kommt dabei besondere Bedeutung zu. Informationen über den Gesundheitsstatus auf der Basis von vergleichbaren Herdenindikatoren sind Voraussetzung für die Überprüfung von substantiellen Fortschritten und dafür, dass Unterstützung (z.B. in Form von Beratungsangeboten) dort geleistet werden kann, wo sie am dringendsten benötigt wird.

### Danksagung

Wir danken den am Projekt beteiligten Landwirten herzlich für Ihre engagierte Mitarbeit. Weiterhin gilt unser Dank der EU-Kommission für die Finanzierung des Projektes im 7. Forschungsrahmenprogramm (FP7-KBBE-2012-6, 311824).

### Literatur

- Bioland, Naturland, Demeter & Biokreis (2015) Tierwohlcheck auf 7.000 Verbandsbetrieben durchgeführt: Bioland, Demeter, Naturland und Biokreis setzen erstmals gemeinsames Kontrollverfahren um.
- Brinkmann J & March S (2015) Tiergesundheit [Animal health]. In KTBL (Hrsg.) Faustzahlen für den Ökologischen Landbau, Darmstadt: 472–477.
- Coignard M, Guatteo R, Veissier I, Des Boyer Roches A de, Mounier L, Lehebel A & Bareille N (2013) Description and factors of variation of the overall health score in French dairy cattle herds using the Welfare Quality® assessment protocol. *Preventive veterinary medicine* 112(3-4): 296–308.
- Dippel S, Dolezal M, Brenninkmeyer C, Brinkmann J, March S, Knierim U & Winckler C (2009) Risk factors for lameness in freestall-housed dairy cows across two breeds, farming systems, and countries. *Journal of dairy science* 92(11): 5476–5486.
- Guthman J (2004) The Trouble with 'Organic Lite' in California: A Rejoinder to the 'Conventionalisation' Debate. *Sociologia Ruralis* 44(3): 301–316.
- Hallén-Sandgren C, Winblad von Walter L & Carlsson J (2011) Tools for improved animal welfare in Swedish dairy production. 5<sup>th</sup> International Conference on the Assessment of Animal Welfare at Farm and Group Level, 8-11 August, Guelph, Canada.
- Härle C & Sundrum A (2013) Animal health on the farm level 1. Communication: Milk cell counts on Bavarian Dairy Farms. *Zuchtungskunde* 85(4): 305–323.
- IFOAM (2006) The IFOAM Basic Standards for Organic Production and Processing: International Federation of Organic Agriculture Movements, Germany.
- Löf E (2012) Epidemiological Studies of Reproductive Performance Indicators in Swedish Dairy Cows. Doctoral Thesis, Swedish University of Applied Sciences.
- Manske T, Hultgren J & Bergsten C (2002) Prevalence and interrelationships of hoof lesions and lameness in Swedish dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine* 54(3): 247–263.
- Padel S (2005) Focus groups of value concepts of organic producers and other stakeholders: EEC 2092/91 (Organic Revision Project Reports) Nr. D 2.1.
- Pérez-Cabal M A & Alenda R (2014) Clinical lameness and risk factors in a Spanish Holstein population. *Livestock Science* 164: 168–174.
- Sundrum A (2014) Organic Livestock Production. In Alfen N K van (Hrsg.) *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*, Oxford. Academic Press: 287–303.
- van Huik M M & Bock B B (2006) Attitudes of organic pig farmers towards animal welfare. 6<sup>th</sup> Congress of the European Society for Agricultural and Food Ethics, EurSAFE 2006, Oslo, Norway, June 22-24, 2006, Wageningen.
- Verhoog H, Lund V & Alrøe H F (2004) Animal welfare, ethics and organic farming. In Vaarst M, Roderick S, Lund V, Lockeretz W (Hrsg.) *Animal health and welfare in organic agriculture*, Wallingford, UK. CABI: 73–94.
- Welfare Quality (2009) Assessment protocol for cattle. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands.

## Diskussion

Hinsichtlich der Krankheitsprävalenzen zeigten sich große Unterschiede zwischen den Betrieben, wobei die Mehrheit die von Brinkmann & March (2015) vorgeschlagenen Zielgrößen für ökologische Milchviehbetriebe in Bezug auf Eutergesundheit, Lahmheit und Stoffwechselfelgesundheit nicht erreichte. Während die Lahmheitsprävalenz in Deutschland unter der konventioneller Herden lag (Dippel et al. 2009), waren die Lahmheitsraten in Spanien und Schweden vergleichbar mit denen auf konventionellen Betrieben (Pérez-Cabal & Alenda 2014, Manske et al. 2002) und in Frankreich sogar deutlich höher (Coignard et al. 2013). Verglichen mit konventionellen Betrieben in Bayern war die Mastitisprävalenz auf den deutschen Bio-Betrieben wesentlich schlechter (Härle & Sundrum 2013). Für Frankreich, Schweden und Spanien liegen keine entsprechenden Vergleichsdaten vor. Insgesamt können den untersuchten Betrieben weder durchweg gute noch bessere Gesundheitsleistungen (als konventionell) attestiert werden. Angesichts des Widerspruchs zu den proklamierten Prinzipien stellt sich die Frage, welche Maßnahmen nötig sind, um den ökologischen Ansprüchen an eine gute Tiergesundheit und ein hohes Maß an Tierschutz besser als bisher gerecht zu werden.

Das Prinzip der Gesundheit wird von einigen Autoren bereits als eine gemeinsame Zielsetzung gewertet (Verhoog et al. 2004); andere formulieren eher die Notwendigkeit dieses zu präzisieren und sogar ein eigenes Prinzip der Tiergesundheit zu formulieren (Padel 2005). Dem gegenüber sieht Sundrum (2014) es als unerlässlich an, messbare Ziele zu formulieren und diese regelmäßig zu kontrollieren bzw. Instrumente zu installieren, die die Zielerreichung mit Politik- und Fördermaßnahmen unterstützen (Guthman 2004). Der 2014 als Antwort auf die Tierwohlinitiative des konventionellen Sektors initiierte Tierwohlcheck der Bio-Verbände kann als Versuch gedeutet werden, messbare Gesundheitsziele für die ökologische Tierhaltung zu etablieren und die Lücke zwischen den ethischen Werten der ökologischen Landwirtschaft und der Praxis (van Huik & Bock 2006) zu verringern. Im Rahmen der Bio-Tierwohlkontrolle wurden erstmals ergebnisorientierte, tierbezogene Indikatoren angewandt, um die Zielerreichung einer Vielzahl ökologischer Betriebe zu überprüfen. Betrachtet man die Ergebnisse der vorliegenden Studie, erscheint es jedoch fragwürdig, dass nur bei 5% der kontrollierten Betriebe Abweichungen von den Vorgaben festgestellt wurden (Bioland, Naturland, Demeter und Biokreis 2015). Schwachstellen des bisherigen Ansatzes sind insbesondere die hohe Intransparenz (z.B. bezüglich Indikatorwahl, Betriebskontrollen, Ergebnissen, Konsequenzen für Betriebe und Erfolgskontrollen) und der Fakt, dass verbandslose Betriebe nicht kontrolliert werden müssen. Diese Schwachstellen gilt es zu überwinden. Das Beispiel Schweden zeigt, dass die Etablierung von nationalen Monitoring-Systemen (Löf 2012) und Tierschutzinstrumenten mit Konsequenzen für unterdurchschnittliche Betriebe (Hallén-Sandgren et al. 2011) durchaus von Erfolg gekrönt sein und zu einem besseren Tiergesundheitsstatus führen können.

## Schlussfolgerungen

Es wurde aufgezeigt, dass die in Europa bestehenden Rahmenbedingungen für die ökologische Milchviehhaltung (ökologische Prinzipien, EU Verordnung, Verbandsrichtlinien, Tierwohlcheck, freiwillige Beratung) nicht per se zu geringen Prävalenzen von Produktionskrankheiten auf ökologischen Milchviehbetrieben führen. Vor dem Hintergrund des Erhalts des Verbrauchervertrauens in die Prozessqualität ökologischer Produkte tierischer Herkunft sowie der Rechtfertigung der Preisdifferenz zu

prävalenzen wurden die Ergebnisse der Milchleistungsprüfung und die Bestandsregister der Jahre 2012 und 2013 ausgewertet. Zusätzlich wurde auf allen Betrieben einmalig ein Lahmheitssoring nach dem Welfare Quality® Protokoll für Rinder (Welfare Quality 2009) durchgeführt. Die Lahmheitsbewertung erfolgte im Zeitraum März bis August 2013 und wurde von insgesamt sechs Beobachtern durchgeführt, die vorher gemeinsam geschult worden waren. Tiere galten als lahm, wenn entweder Note 1 (leicht lahm) oder Note 2 (schwer lahm) vergeben wurde. Subklinische Mastitis wurde diagnostiziert, wenn das Gesamtgemelk mehr als 100.000 somatische Zellen/ml Milch aufwies. Subklinische Ketose wurde definiert als ein Fett-Eiweiß-Quotient von über 1,5 innerhalb der ersten 100 Laktationstage im Gesamtgemelk. Für jedes Tier wurde das Intervall zwischen der letzten und der vorletzten Kalbung berechnet. Intervalle von mehr als 400 Tagen wurden als verlängerte Zwischenkalbezeit gewertet. Die Remontierungsrate wurde definiert als der Anteil Erstkalbungen am Durchschnittskuhbestand. Für die Berechnung der Kennzahlen wurden die nationalen Rohdatensätze vereinheitlicht und mithilfe des Statistikpakets R (r-project.org) ausgewertet. Statistische Unterschiede zwischen den Ländern wurden mithilfe des Mood's Median Tests untersucht.

### Ergebnisse

Insgesamt wurden die Daten von 192 Betrieben ausgewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt. Über alle Länder hinweg waren die erhobenen Krankheitsprävalenzen durch hohe Spannweiten gekennzeichnet, was auf große Unterschiede zwischen den Betrieben hinweist. Zwischen den Medianen der Länder bestanden zum Teil signifikante Unterschiede. Insbesondere die schwedischen Betriebe zeichneten sich durch niedrige Zellzahlen und Lahmheitsprävalenzen sowie hohe Milchleistungen und Remontierungsraten aus. Die deutschen Betriebe wiesen ein relativ hohes Ketoserisiko (nicht signifikant), hohe Lahmheitsprävalenzen und geringe Zwischenkalbezeiten (n.s.) auf.

**Tabelle 1: Ergebnisse der Betriebsauswertung für das Kalenderjahr 2013**

		Deutschland	Frankreich	Spanien	Schweden	Gesamt
Kuhzahl	Median	62,8	60,6	29,7*	68,1	60,3
	(Min-Max)	(17,5-311,5)	(7,4-130,8)	(11,5-312,2)	(22,8-376,5)	(7,4-376,5)
ECM (kg/Jahr)	Median	6.588 <sup>a</sup>	6.377,5 <sup>ab</sup>	5.742 <sup>b</sup>	8.979 <sup>c</sup>	6.886
	(Min-Max)	(3.685-9.743)	(2.324-8.106)	(3.400-8.371)	(5.570-10.880)	(2.324-10.880)
Mastitis (%)	Median	53,6	55,5	57,5	44,1*	51,3
	(Min-Max)	(24,8-73,5)	(26,1-87,5)	(37-94,2)	(18,9-80,6)	(18,9-94,2)
Lahmheit (%)	Median	20,4 <sup>a</sup>	25 <sup>a</sup>	10 <sup>b</sup>	4,3 <sup>b</sup>	14,2
	(Min-Max)	(0-79,2)	(0-51,4)	(0-27,3)	(0-25,4)	(0-79,2)
Ketose (%)	Median	11,35	10,2	6,2	9	10
	(Min-Max)	(3,3-45)	(2,2-36,8)	(0-18,3)	(2,4-24,4)	(0-45)
vZKZ (%)	Median	36,3	45,6	62,5*	38,9	42
	(Min-Max)	(4,3-63,6)	(13-75)	(37,5-90,5)	(13,1-63,2)	(4,3-90,5)
RR	Median	25,5 <sup>ab</sup>	29,1 <sup>a</sup>	17,2 <sup>b</sup>	36,3 <sup>c</sup>	30,5
	(Min-Max)	(8-56)	(12,2-52,2)	(5,2-42,7)	(14,9-69,2)	(5,2-69,2)
	N	60	54	23	55	192

ECM – Energie-korrigierte Milch, vZKZ – verlängerte Zwischenkalbezeit, RR – Remontierungsrate, \*<sub>a,b,c</sub> signifikant für  $P < 0.05$

## **Produktionskrankheiten in der ökologischen Milchviehhaltung und die Notwendigkeit von Zielformulierungen**

Krieger M<sup>1</sup>, Hoischen-Taubner S<sup>1</sup> & Sundrum A<sup>1</sup>

*Keywords: animal health, production diseases, dairy cow, organic, targets.*

### **Abstract**

*Organic farming is based on the four principles health, ecology, fairness and care, and is governed by EU regulation 834/2007. The question leading to this research was whether these provisions are sufficient to ensure good animal health. Prevalences of production diseases in 192 organic dairy farms in France, Germany, Spain and Sweden were assessed based on routinely collected herd data and locomotion scoring. Herd-level indicators were determined for udder health, metabolism, reproduction and lameness. The median (min - max) prevalence of subclinical mastitis was 51.3% (18.9 - 94.2) and 14.2% (0 - 79.2) of the animals were lame. Prevalence of subclinical ketosis was 10% (0 - 45) and 42% (4.3 - 90.5) of the animals had a prolonged calving interval. Mean values and distributions showed that the organic principles and regulations do not lead to consistently low levels of production diseases. Thus, there is a gap between the organic principle of health and the health performance of organic farms. The formulation of a common objective and continuous monitoring of the degree to which health targets are achieved may be a means to reduce the gap and to sustainably improve animal health.*

### **Einleitung und Zielsetzung**

Die ökologische Wirtschaftsweise weltweit basiert auf den vier Prinzipien Gesundheit, Ökologie, Gerechtigkeit und Sorgfalt (IFOAM 2006). Das Prinzip der Gesundheit schließt neben dem Boden, den Pflanzen und dem Menschen auch die Tiere mit ein und betrachtet es als Aufgabe, deren Gesundheit zu erhalten und zu fördern. Auf europäischer Ebene ist die ökologische Landwirtschaft inklusive der Nutztierhaltung durch die EU Verordnung 834/2007 geregelt und zielt darauf ab, durch eine verbesserte Haltung und Fütterung Erkrankungen der Nutztiere vorzubeugen. Im Rahmen der vorgestellten Untersuchung sollte der Status der Tiergesundheit anhand der Prävalenz typischer Produktionskrankheiten auf ökologischen Milchviehbetrieben in Europa erhoben und bewertet werden.

### **Material und Methoden**

Ökologisch wirtschaftende Betriebe in Deutschland, Frankreich, Schweden und Spanien nahmen im Rahmen des EU Projekts IMPRO ([www.impro-dairy.eu](http://www.impro-dairy.eu)) an der vorliegenden Studie teil. Die Betriebe wurden durch im Projekt wirkende Öko-Berater vorgeschlagen und anschließend vom Projektteam rekrutiert. Alle teilnehmenden Betriebe waren seit mindestens einem Jahr zertifiziert und verfügten über Daten der Milchleistungsprüfung (Einschlusskriterien). Für die Feststellung der Kuhzahl (berechnet aus den Futtertagen der Einzelkühe), der Milchleistung und der Krankheits-

---

<sup>1</sup> Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit, Universität Kassel, Nordbahnhofstraße 1a, 37213, Witzenhausen, [margret.krieger@uni-kassel.de](mailto:margret.krieger@uni-kassel.de), [www.uni-kassel.de/agrar/tiereg](http://www.uni-kassel.de/agrar/tiereg)

Das gehäufte Auftreten interdentaler Diastemata zwischen Backenzähnen wurde bereits von anderen Autoren beschrieben (siehe: Fadden 2015, Ingham 2001). Diese, sowie die Einspeisung von Futterresten und Parodontose werden bei Pferden als sehr schmerzhaft bewertet (Dixon et al. 1999). Zur Ursache der Diastemata selbst sowie zu allen anderen Abnormalitäten konnten innerhalb dieser Untersuchung keine Rückschlüsse gewonnen werden, da das Ziel der Studie eine reine Status-Quo Erhebung war. Aufgrund der hohen Anzahl erfasster Zahnprobleme sind weitere Untersuchungen nötig.

Leider konnten innerhalb der Untersuchung keine Rückschlüsse zur Fütterung der einzelnen Tiere gewonnen werden. Einer der grössten Einflussfaktoren auf die Pferdezahngesundheit ist nachgewisenermassen die Rationsgestaltung in der Fütterung; ein hoher Kraffuttergehalt führt vermehrt zu einer verminderten physiologischen Abnutzung der Zähne und folglich zur Entstehung von zu hohen Zähnen (Chinkangsadam et al. 2015). Ähnliche Gründe für Abnormalitäten könnten auch bei den Rindern vorliegen.

### **Schlussfolgerungen**

Entgegen lückenhafter Literaturverweise konnte diese Studie klar darstellen, dass adulte Milchkühe von Zahnproblemen nicht nur am Rande betroffen sind – die hohe Anzahl erfasster Abnormalitäten macht deutlich, dass der Zahngesundheit unserer Kühe Rechnung getragen werden muss. Weitere Studien sollen die Ursachen der Anomalien, vor allem in Bezug auf die Fütterung klären.

### **Danksagung**

Wir bedanken uns bei der Stiftung Dreiklang, Basel, der Abteilung Veterinärdienste der Stadt Zürich, den Mitarbeitern des Schlachthofs Zürich und Dr. Frank Schellenberger, Waldkirch.

### **Literatur**

- Chinkangsadam T, Wilson GJ, Grees RM, Pollit CC & Bird PS (2015) An abattoir survey of equine dental abnormalities in Queensland, Australia, Aust Vet J. LTD 93: 189-194.
- Dixon PM, Tremaine WH, Pickles K, Kuhn, L, Hawe C, McCann J, McGorum BC, Railton DI & Brammer S (1999) Equine dental disease Part 2: a long-term study of 400 cases: disorders of development and eruption and variations in position of the cheek teeth. Equine Vet J. 31: 519-528.
- Fadden AN, Poulsen KP, Vanegas J, Mecham J, Bildfell R & Stieger-Vanegas SM (2016) Dental pathology in conventionally fed and pasture managed dairy cattle. Vet Rec. 178: 19.
- Fiedler J (1967) Untersuchungen über Zahn- und Gebissanomalien sowie über den Zangenwechsel bei Rindern. Dissertation. Veterinärmedizinische Fakultät, Humboldt-Universität Berlin
- Floyd MR (1991) The modified Triadan system: nomenclature for veterinary dentistry. J Vet Dent. 8: 18-19.
- Ingham B (2001) Abattoir survey of dental defects in cull cows. Vet Rec. 148: 739-742.
- Nickel R, Schummer A & Seiferle E (1987) Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band II, 6. Aufl.: 19-20.
- Simmerstatter C (1994) Untersuchung über Art und Vorkommen von Zahn- und Gebissanomalien beim Rind. Dissertation. Veterinärmedizinische Universität Wien.

## Ergebnisse

Insgesamt zeigte sich, dass 84% aller 151 untersuchten Schädel eine oder mehrere der erfassten Abnormalitäten aufzeigten (Tab. 1). Alle Schädel beider untersuchter Rassen (Fleckvieh & Braunvieh) zeigten keinerlei Signifikanzen hinsichtlich des Auftretens einer der 11 untersuchten Abnormalitäten (Kruskal-Wallis;  $p > 0.05$ ). Aufgrund dessen wurden die Rassen Fleckvieh und Braunvieh zusammengefasst.

**Tabelle 1: Prozentuale Übersicht aller erhobenen Abnormalitäten bei adulten Schweizer Milchkühen (Braunvieh und Fleckvieh), unterteilt in die drei Alterskategorien.**

	Interdentales Diastema (ID)	Einlagerter Futterrest (EF)	Mobiler Zahn (MZ)	Fehlender Zahn (FZ)	Wellengebiss (WG)	Rampe (R)	Haken (H)	Milchzahmrese (MZR)	Hoher Zahn (HZ)	Parodontose (P)	Knochendegeneration (KD)
Gesamt (n=151)	35.1	37.1	7.3	2.7	37.1	20.5	29.1	2.0	23.2	36.4	17.2
AK1 (n=97)	19.9	23.2	2.6	1.3	13.9	11.9	15.9	0.7	8.6	23.2	8.6
AK2 (n=32)	9.3	6.0	1.3	0.7	12.6	4.6	7.9	0.7	7.3	6.6	4.0
AK3 (n=22)	7.3	8.6	3.3	0.7	10.6	4.0	5.3	0.7	7.3	6.6	4.6

Tiere der AK3 zeigten ein signifikant häufigeres Auftreten von Zahnanomalien als Tiere der anderen beiden Alterskategorien. Durchschnittlich traten jedoch auch bei Tieren der AK1 und AK2 zwei Anomalien pro Tier auf. Zahnprobleme können demnach nicht lediglich einem fortgeschrittenen Alter zugeschrieben werden.

Bei den Abnormalitäten FE, R, FZ, H, MR, P, MZ, ID und KD wurde kein vermehrtes Auftreten innerhalb einer der drei Alterskategorien gefunden (Chi-Quadrat;  $p > 0.05$ ). Hingegen zeigte sich, dass das Auftreten eines Wellengebisses (Chi-Quadrat;  $p < 0.0001$ ) und eines hohen Zahnes (Chi-Quadrat;  $p < 0.01$ ) vermehrt bei älteren Kühen der AK 3 zu finden waren.

Das Vorhandensein der ID und die Einlagerung von FE hängen signifikant zusammen (Wilcoxon;  $p < 0.01$ ) (Abb. 1). Mit 36% sind bei mehr als der Hälfte aller untersuchten Schädel ein oder mehrere interdentale Diastemata vorhanden.

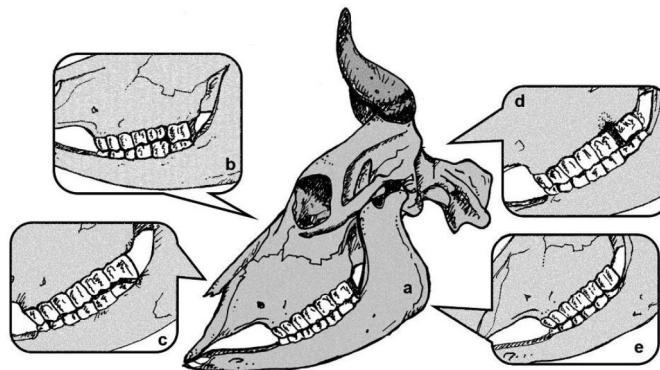
## Diskussion

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass Zahnanomalien bei adulten Schweizer Milchkühen keine Seltenheit darstellen und innerhalb dieser Studie nicht rassespezifisch auftreten. Wie vermutet zeigen ältere Tiere vermehrt dentale Abnormalitäten, jedoch auch jüngere Tiere sind betroffen. Daran wird erkennbar, dass Zahnprobleme nicht nur ein geriatrisches Problem sind, sondern ihren Ursprung durchaus schon beim jungen Tier haben. Dies wird am gleichmässig verteilten Vorhandensein eines Grossteils der erfassten Abnormalitäten deutlich.

Ziel dieser Studie war es, einen ersten Status-Quo hinsichtlich vorhandenen Zahnanomalien bei adulten Schweizer Milchkühen innerhalb dreier Alterskategorien zu erhalten.

### Methoden

Insgesamt 151 gehäutete Rinderschädel der Rassen Braunvieh (n=81) und Fleckvieh (n=70) wurden am Schlachthof Zürich hinsichtlich vorhandener Zahnanomalien untersucht. Alle begutachteten Schädel (>4 Jahre) wurden in drei Alterskategorien (AK) eingeteilt: AK1: 4-6 Jahre, AK2: 7-9 Jahre, AK3: 10-16 Jahre. Jeder Schädel wurde von allen drei Seiten fotografiert (Schneidezähne, Backenzähne links und rechts) und hinsichtlich bekannten Anomalien aus der Pferdepraxis begutachtet, palpirt und mit einem Zahnbefundbogen erfasst. Folgende Anomalien wurden dokumentiert: Wellengebiss (WG), hohe Zähne (HZ), interdental Diastemata (=pathologisch verbreiteter Zahnzwischenraum) (ID), Parodontose (P), fehlende Zähne (FZ), mobile Zähne (MZ), eingelagerte Futterreste (FE), Knochen-degenerationen (KD), Milchzahnreste (MZR), Haken (H) und Rampen (R) (Chinkangsadam et al. 2015, Fadden et al. 2016) (Abb. 1). Pro Kuh wurden sämtliche Anomalien mit der genauen Lokalisation im Kiefer anhand des modifizierten Triadan-Quadrantensystemes erfasst (siehe: Floyd 1998). Die Informationen zur Rasse und zum genauen Alter der Tiere wurden anhand der Ohrmarkennummer nachträglich aus der Tierverkehrsdatenbank ausgelesen.



**Abbildung 1: Schematische Darstellung eines korrekt in Nutzung stehenden Rindergebisses (a), eines Wellengebisses (b), einer Rampe am letzten Molaren im Oberkiefer (c), eines interdentalen Diastemas mit Parodontose und eingelagertem Futter zwischen den letzten beiden Molaren im OK (d) und eines hohen Zahnes (ebenfalls am letzten Molaren im Oberkiefer) (e).**

Alle statistischen Auswertungen wurden mit R 3.2.0 ausgewertet (R Core 2011). Um den Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Abnormalitäten und den Parametern Rasse und Alterskategorie darzustellen, wurde der Kruskal-Wallis-Test verwendet. Der Zusammenhang zwischen Diastemata und anderen Abnormalitäten wurde mit Hilfe des Wilcoxon-Tests untersucht, der Zusammenhang zwischen dem Auftreten eines Wellengebisses und einer der drei Alterskategorien mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests.



## Ein Status Quo: Haben Milchkühe Zahnprobleme?

Probst JK<sup>1</sup>, Bausch F<sup>1,2</sup>, Kauf P<sup>2</sup> & Spengler Neff A<sup>1</sup>

*Keywords: dairy cows, animal health, dental health, dental abnormalities, cattle.*

### Abstract

*Dental abnormalities in cows have seldomly been examined in research and veterinary check-up. This study estimated the prevalence of dental problems in cows. The skulls of 151 adult (> 4 years) dairy cows (Brown Swiss cattle n=81, Swiss Fleckvieh n=70) were categorized into three age groups (AK1: 4-6 / AK2: 7-9 / AK3: 10-16 years old) and examined for the existence of 11 dental cheek teeth abnormalities, based on well-known dental pathologies in horses. The four most prevalent dental abnormalities found were presence of abnormal spaces between 2 adjacent cheek teeth (Diastema), parodontosis, wavemouth, and food packing between cheek teeth. In 85% of all recorded skulls, 1 or more abnormalities were recorded. There were no differences in the occurrence of dental abnormalities in the two breeds. Older animals of AK3 showed more abnormalities than younger animals, but also in the lower age categories, in average 2 abnormalities per skull were recorded. 36% of all skulls showed the presence of Diastema, which has been described as one of the most painful oral abnormalities in horse. Dental abnormalities are prevalent in cows and probably a not recognized cause of health disorders.*

### Einleitung und Zielsetzung

Der erste Abschnitt des Verdauungstraktes wird nicht nur beim Wiederkäuer, sondern bei allen Säugetieren mit der Maul- und Schlundkopfhöhle als Kopfdarm bezeichnet (Nickel et al. 1987). Als mechanische Vorstufe bildet der Kauapparat die Grundlage für einen funktionierenden Verdauungsprozess. Rinder besitzen wie Pferde hypsodonte, d.h. nachschiebende (passives Längenwachstum), schmelzfaltige Zähne, die die fortschreitende Zahnabnutzung ausgleichen und somit an eine rohfaserreiche Futtergrundlage angepasst sind (Simmerstatter 1994).

Den Rinderzähnen und ihren möglichen Zahnproblemen wurden – im Gegensatz zu den Pferde­zähnen (Chinkangsadarn et al. 2015) – bisher in Literatur und Praxis nur wenig Beachtung geschenkt (Fadden et al. 2016, Simmerstatter 1994, Fiedler 1967). Ebenso wenig wird eine Untersuchung der Maulhöhle (inklusive der Backenzähne) bis dato nicht routinemässig bei auffälligen oder in der Leistung schwächer werdenden Milchkühen vorgenommen. Deshalb könnte es sein, dass Schmerzen im Bereich der Zähne oftmals übersehen werden, obwohl sie evtl. die Ursache für verminderte Futteraufnahme und folglich weitreichendere Gesundheitsdefizite sein könnten. Gerade das Auftreten von interdentalen Diastemata zwischen den Backenzähnen wird bei Pferden als sehr schmerzhaft bewertet (Dixon et al. 1999).

---

<sup>1</sup> FiBL, Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Ackerstrasse 113, 5070, Frick, Schweiz, [www.fibl.org](http://www.fibl.org), [johanna.probst@fibl.org](mailto:johanna.probst@fibl.org)

<sup>2</sup> Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen, Neckarsteige 6, 72622 Nürtingen, Deutschland

<sup>3</sup> PrognosiX AG, Wohlleb­gasse 8, 8001 Zürich, Schweiz

tendenzieller Unterschied zwischen SP-H und SP, nicht jedoch gegenüber PL festzustellen war. In der Periode I wies die Behandlungsgruppe SP-H zudem gegenüber SP und PL signifikant geringere MAC Werte auf. Interessanter Weise gab es zu keinem Zeitpunkt und in keinem Messparameter signifikante Unterschiede zwischen SP und PL. Diese Resultate stellen die Sinnhaftigkeit der ausschließlichen Verabreichung von Natriumpropionat zur Behandlung subklinisch ketotischer Kühe in Frage, deuten jedoch auf einen leichten Vorteil der kräuterhaltigen Kombination hin. Dieser Unterschied nivellierte sich in der Periode II. Dies wirft die Frage auf, ob eine lediglich viertägige Verabreichung nicht zu kurz bemessen ist. Das verabreichte Äquivalent von 27g Gesamtdrogen liegt in einem Dosierungsbereich für Kühe, wie er für viele Arzneipflanzen empfohlen wird. Ein bei Arzneipflanzenmischungen nicht selten festzustellender überadditiver Effekt bleibt dabei unberücksichtigt. In der ausgewählten Drogenmischung finden sich seit Jahrhunderten angewendete Bitterstoffdrogen (Fröhner 1900), deren appetitanregende und verdauungsfördernde Wirkung beim Menschen auch als wissenschaftlich anerkannt gilt. In zahlreichen *in vitro*, *in vivo* und klinisch humanmedizinischen Studien konnte die hepatoprotektive, zentralnervös stimulierende und Fettstoffwechsel modulierende Wirkung von Drogen der eingesetzten Mischung belegt werden (siehe Dorn et al. 2016).

### Schlussfolgerungen

Verglichen mit Placebo oder der Therapie mit reinem Natriumpropionat scheint eine Kombination aus Natriumpropionat und einer Kräutermischung leichte Vorteile bei einer viertägigen Therapie subklinischer Ketosen frühlaktierender Kühe zu haben.

### Danksagung

Ein spezieller Dank geht an die Praxisbetriebe, die mit ihren Kühen an dem Forschungsprojekt teilgenommen, die Versuchspräparate verabreicht und die Milchprobennahme durchgeführt haben. Ein weiterer Dank gilt der Suiselab AG Zollikofen für die Analyse der Milchproben. Der Firma SaluVet GmbH möchten wir besonders für die Finanzierung des Projektes danken.

### Literatur

- Dorn K, Leiber F, Sundrum A, Holinger M, Mayer P & Walkenhorst M (2016) A field trial on the effects of pure sodium propionate and a combination with herbal extracts on short term development of subclinical ketosis. *Livestock Science* 187: 87-95.
- Fröhner E (Hrsg.) (1900) *Lehrbuch der Arzneimittellehre für Thierärzte*. Verlag von Ferdinand Enke, Stuttgart
- Mayer M, Vogl CR, Amorena M, Hamburger M & Walkenhorst M (2014) Treatment of organic livestock with medicinal plants: A systematic review of european ethnoveterinary research. *Forschende Komplementärmedizin* 21: 375-386.
- Sundrum A (2015) Metabolic disorders in the transition period indicate that the dairy cows' ability to adapt is overstressed. *Animals* 5: 978-1020.
- Suthar VS, Canelas-Raposo J, Deniz A & Heuwieser W (2013) Prevalence of subclinical ketosis and relationships with postpartum diseases in European dairy cows. *Journal of Dairy Sciences* 96: 2925-2938.
- Walkenhorst M, Vogl CR, Vogl-Lukasser B, Vollstedt S, Brendieck-Worm C, Ivemeyer S, Klarer F, Meier B, Schmid K, Disler M, Bischoff T, Hamburger M, Häsler S & Stöger E (2014) Zwischen Empirie und Evidenz - (Re)Aktivierung der Veterinärphytotherapie. *Forschende Komplementärmedizin* 21(suppl. 1): 35-42.

unmittelbar auf die Applikation folgende Proben und Periode II: 168, 216, 264 und 336 (+/-1 h) als Nachbeobachtungszeit. Fixe Faktoren waren hierbei die Behandlungsgruppe sowie der logarithmierte MAC vor Beginn der ersten Applikation.

### Ergebnisse

Der mediane BBHB zu den drei Beprobungszeitpunkten (BZ) lag bei 1.8, 1.0, and 0.9 mmol/l in Gruppe SP-H, in Gruppe SP bei 1.6, 1.1, and 1.1 mmol/l, und in Gruppe PL bei 1.1, 0.9, and 0.9 mmol/l. Zum ersten und zweiten BZ konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Im gemischten linearen Modell zum dritten BZ lag der BBHB der Gruppe SP-H tendenziell unter den Werten der Gruppe SP ( $p=0.06$ ) jedoch ohne einen Unterschied zur Gruppe PL. Der Korrelationskoeffizient zwischen BBHB und MAC betrug in unserem Datensatz 0.72 ( $p<0.001$ ). Die Mediane der MAC reduzierten sich in allen drei Gruppen bereits innerhalb eines Tages deutlich (Abbildung 1) wobei im gemischten Modell zur Periode I die MAC Werte in Gruppe SP-H signifikant tiefer lagen als in den Gruppen SP ( $p= 0.035$ ) und PL ( $p<0.001$ ; SP/PL:  $p=0.29$ ). In der Periode II konnte zwischen den Gruppen kein Unterschied festgestellt werden.

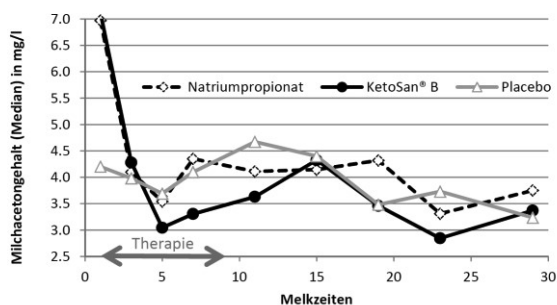


Abbildung 1: Mediane Milchacetongehalte (mg/l) der Kühe der drei Versuchsgruppen

### Diskussion

Im Rahmen der Studie wurden erstaunlich viele Kühe (43%) mit erhöhten BBHB Werten detektiert, wobei diese Werte durchaus mit Angaben aus der Literatur in Höhe von 22-56% vergleichbar sind. Die hohe Korrelation zwischen BBHB und MAC ist ebenfalls mit Literaturangaben vergleichbar. Der mediane BBHB der Versuchstiere lag bei 1.4 mmol/l und damit deutlich im oberen Bereich der in der Literatur als Grenzwert für eine subklinische Ketose beschriebenen Werte. Der mediane MAC lag bei 6.4 mmol/l. Von Zuchtverbänden angegebene Grenzwerte liegen deutlich darüber (z.B. Braunvieh Schweiz bei 15mg/l), was die Frage aufwirft inwieweit diese Grenzwerte nicht zu wenig auf die Problematik einer subklinischen Ketose hinweisen. Obwohl vor Behandlungsbeginn zwischen den drei Behandlungsgruppen keine signifikant unterschiedliche Stoffwechselsituation vorlag, war doch die günstigere Ausgangssituation der Placebogruppe augenfällig. Aus diesem Grund wurde der kuhindividuelle Referenzwert der jeweiligen Messparameter vor Behandlungsbeginn im statistischen Modell als fixer Faktor miteinberechnet. Dennoch könnte die bessere Ausgangssituation der Placebogruppe ein Grund dafür sein, dass zum letzten BBHB zwar ein

für die Glukoneogenese in der Leber. Obwohl die Propionsäure in der landwirtschaftlichen und tierärztlichen Praxis nach wie vor in großem Umfang eingesetzt wird, wurden, mit Ausnahme von Dorn et al. (2016), in den vergangenen 60 Jahren keine Studien zu deren Einsatz in der Therapie der Ketose publiziert. Auch insgesamt sind Veröffentlichungen zum prophylaktischen oder therapeutischen Einsatz von glucogenen Substanzen in der Ketosetherapie rar. Verschiedene Arzneipflanzen werden in Europa traditionell von Landwirten zur Behandlung von stoffwechselgestörten Kühen eingesetzt (Mayer et al. 2014; Walkenhorst et al. 2014). Obwohl in Europa die Richtlinien und Verordnungen für die ökologische Landwirtschaft der Komplementärmedizin den Vorrang in der Therapie vor der Schulmedizin geben und für die Humanmedizin die appetitanregende und leberschützende Wirkung zahlreicher Arzneipflanzen wissenschaftlich abgesichert werden konnte, fehlen klinische Studien beim Nutztier weitestgehend. Das Ziel unserer Studie war es, den therapeutischen Effekt der Applikation von Natriumpropionat allein oder in Kombination mit einem Kräuterextrakt in der Therapie der subklinischen Ketose gegenüber Placebo zu prüfen.

## Methoden

Insgesamt 25 deutsche und schweizerische Bio-Milchviehbetriebe wurden drei Monate lang wöchentlich ( $\pm$  1 Stunde) unmittelbar im Anschluss an eine Melkzeit besucht und insgesamt 283 frischlaktierende (5.-50. Laktationstag) Kühe mit einem Schnelltest auf BBHB getestet. 121 Kühe mit einem BBHB von  $\geq$  1.0 mmol/l wurden als subklinisch ketotisch eingestuft und zufällig einer von drei Behandlungsgruppen zugeordnet. Für die statistische Analyse wurden anschließend nur vollzählige Triplets pro Betrieb berücksichtigt. Achtundzwanzig solche Triplets konnten am Ende der Studie in die Auswertung einbezogen werden. Vierundachtzig Kühe erhielten unmittelbar nach Ende von 8 aufeinanderfolgenden Melkzeiten oral 350ml einer der drei flüssigen Versuchspräparate appliziert. Die Behandlungsgruppe SP-H (KetoSan® B, SaluVet GmbH, Bad Waldsee, Deutschland) erhielt eine Kombination von Propionsäure und Natriumhydrogenkarbonat (äquivalent zu 120g Natriumpropionat) mit einem Kräuterextrakt (ein wässriger Auszug aus einem Drogenäquivalent von 13.5g einer Mischung aus *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, *Cichorium intybus* L., *Gentiana lutea* L., *Glycyrrhiza glabra* L., *Taraxacum officinale* F.H.Wick, *Trigonella foenum-graecum* L. und *Zingiber officinale* Roscoe). Die Gruppe SP erhielt lediglich die entsprechende Dosierung Propionsäure und Natriumhydrogenkarbonat (äquivalent zu 120g Natriumpropionat), die Placebogruppe (PL) nur Wasser. Allen drei Versuchspräparaten wurde zur Verblindung 2% Bio-Melasse beigemischt. Blutproben zum Test des BBHB Gehaltes wurden 12 Stunden ( $\pm$  1) vor der ersten Applikation sowie 168 bzw. 336 ( $\pm$  1) Stunden nach der ersten Testung genommen und mittels des Cow-side Tests FreeStyle Precision analysiert. 9 Milchproben wurden unmittelbar vor der ersten Applikation der Versuchspräparate sowie 24, 48, 72, 120, 168, 216, 264 und 336 ( $\pm$  1 h) nach der ersten Probenahme durchgeführt und von Suisselab in Zollikofen mit dem AutoAnalyzer 3 auf den MAC Gehalt hin untersucht. Zur statistischen Analyse wurden lineare gemischte Modelle gerechnet, in welche Laktationstag innerhalb Kuh innerhalb Triplet innerhalb Betrieb als zufällige Variablen aufgenommen wurden. Zielvariable war einerseits der logarithmierte BBHB für die beiden Zeitpunkte 168 bzw. 336 ( $\pm$  1) Stunden nach der ersten Testung. Fixe Faktoren waren in diesem Fall die Behandlungsgruppe sowie der logarithmierte BBHB-Wert vor Beginn der Applikation als kuhindividueller Referenzwert. Andererseits war der logarithmierte MAC-Wert Zielvariable, wobei zur Auswertung zwei Zeitperioden getrennt betrachtet wurden: Periode I: 24, 48, 72, 120 ( $\pm$  1 h), also alle

## Die Kombination von Kräuterextrakten mit Propionsäure zur Therapie subklinischer Ketosen im biologischen Landbau – eine Feldstudie

Dorn K<sup>1</sup>, Leiber F<sup>1</sup>, Holinger M<sup>1</sup>, Sundrum A<sup>2</sup>, Mayer P<sup>3</sup> & Walkenhorst M<sup>1</sup>

*Keywords: subclinical ketosis, therapy, glycogenic substances, medicinal plants.*

### Abstract

*On 25 Swiss and German organic dairy farms all fresh cows (a total of 283 cows between 5 and 50 days in milk) were tested weekly for blood- $\beta$ -hydroxybutyrate (BBHB), 121 exceeded the threshold of 1.0 mmol/l BBHB. A total of 84 cows were randomly assigned to three treatments which were given daily, diluted in 700ml fluid divided to two oral administrations for 4 days: placebo (PL), 240g sodium propionate per day (SP) and 240g sodium propionate combined with an extract of seven herbs (27g drug equivalent). Milk acetone (MAC) and BBHB were observed during the administration period and thereafter, in total for two weeks. A reduction of ketone bodies was measured in all three treatment groups. No significant differences between SP and PL arose regarding the observed parameters. During the first week of observation SP-H showed the lowest MAC and mean values differed significantly from those in group SP ( $p=0.035$ ) and PL ( $p<0.001$ ). After two weeks SP-H showed the largest reduction in BBHB which was by trend different from SP but without differences from PL. Compared to PL or SP, SP-H seemed to have slight advantages in a four days therapy of subclinical ketotic fresh cows.*

### Einleitung und Zielsetzung

Für den Stoffwechsel von Milchkühen stellt die Transitphase und der Beginn der Laktation eine besondere Herausforderung dar. Mehr als 20 % der europäischen Milchkühe sind in dieser Zeit von einer subklinischen Ketose betroffen (Suthar et al. 2013). Die geringe Futteraufnahme gefolgt von Fettmobilisierung und ansteigenden, den Appetit reduzierenden Konzentrationen von Blutketonkörpern münden nicht selten in eine Überforderung der Anpassungsfähigkeit (Sundrum 2015). Wenngleich dieser Zustand oftmals subklinisch bleibt, erhöht er doch das Risiko für Folgeerkrankungen, wie Mastitis, Fruchtbarkeitsstörungen, Labmagenverlagerungen oder Lahmheiten. Ein Blut- $\beta$ -Hydroxybuttersäuregehalt (BBHB) von 1.0 – 1.4 mmol/l wird in der aktuellen Literatur als Grenzwert für die subklinische Ketose angegeben. Die Korrelation zwischen dem BBHB und dem Milchacetongehalt (MAC) wird zwischen 0.58 und 0.82 beschrieben. Die Angaben für den MAC Grenzwert zur Definition der subklinischen Ketose variieren in der Literatur mit 3-81mg/l weit. Die Therapie der subklinischen Ketose sollte auf die „Hilfe zur Selbsthilfe“ abzielen und insbesondere dazu beitragen, die Futteraufnahme zu erhöhen. Substanzen wie Propylenglykol, Glycerin oder Propionsäure werden seit langer Zeit in der Prophylaxe und Therapie der Ketose eingesetzt. Im Gegensatz zu Propylenglykol und Glycerin repräsentiert die Propionsäure als natürliches Fermentationsprodukt der Vormägen die physiologische Basis

---

<sup>1</sup> Forschungsinstitut für biologischen Landbau, Ackerstrasse, 5070 Frick, Schweiz

<sup>2</sup> Universität Kassel, Nordbahnhofstrasse 1a, 37213 Witzenhausen, Deutschland

<sup>3</sup> SaluVet GmbH, Stahlstrasse 5, 88339 Bad Waldsee, Deutschland

## Diskussion

Therapeutische Wirkungen von homöopathischen Produkten hängen nicht nur von der generellen Wirksamkeit der eingesetzten Mittel ab, sondern erfordern in der Behandlungspraxis auch die Berücksichtigung diverser Anforderungen, um eine ergebnisorientierte Anwendung zu gewährleisten. Die Ergebnisse der Erhebungen zeigen, dass die meisten der untersuchten Betriebe von einer zielgerichteten Anwendung homöopathischer Produkte weit entfernt sind. Neben einer unzureichenden fachlichen Kompetenz mangelt es vor allem an der Kontrolle und der Dokumentation des Behandlungserfolges. Damit fehlen maßgebliche Korrekturen. Derzeit bleibt es jedem Landwirt selbst überlassen, ob und wie er/sie auf Krankheitssymptome reagiert. Die subjektive Normsetzung erfolgt häufig unter Missachtung homöopathischer und ökologischer Prinzipien sowie der Gesetzeslage. Inadäquate Behandlungsstrategien stellen den Behandlungserfolg in Frage. Angesichts der weitgehend selbstbezüglichen Vorgehensweise in der landwirtschaftlichen Behandlungspraxis verwundert es nicht, dass die Prävalenzraten von Produktionskrankheiten auf ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben (Ivemeyer et al. 2012) eine so große Variation aufweisen.

## Schlussfolgerungen

Eine unsachgemäße Anwendung homöopathischer Produkte birgt ein hohes Risiko für eine Verlängerung von Schmerzen und Leiden bei erkrankten Tieren und verstößt gegen die EG-Verordnung. Es sollte darauf gedrungen werden, dass eine Anwendung von Arzneimitteln nur von in hohem Maße befähigten Personen erfolgt und über ein regelmäßig durchzuführendes Gesundheitsmonitoring auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben eine indirekte Kontrolle des Behandlungserfolges implementiert wird.

## Danksagung

Wir bedanken uns bei allen Landwirten, Tierärzten und Wissenschaftler für Ihre Mitarbeit. Weiterhin gilt unser Dank der EU Kommission für die Finanzierung des Projektes im 7. Forschungsrahmenprogramm (FP7-KBBE-2012-6, 311824).

## Literatur

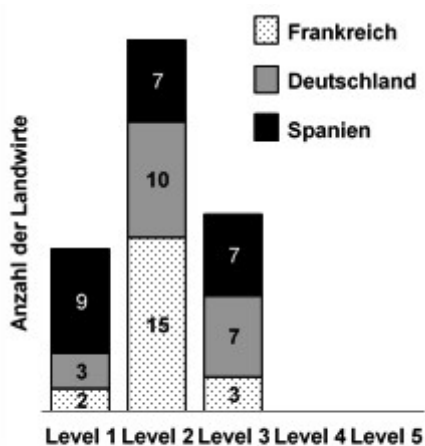
- Doehring C & Sundrum A (2016) Efficacy of homeopathy in livestock according to peer reviewed publications from 1981 to 2014. *Veterinary Record* (in press).
- ECCH (2007) European Council for Classical Homeopathy (ECCH): The Homeopathic Treatment of Animals in Europe. Third Edition.
- ECDC/EFSA/EMA (2015) European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC); EFSA (European Food Safety Authority) and EMA (European Medicines Agency) first joint report on the integrated analysis of the consumption of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from humans and food-producing animals. Stockholm/Parma/London: ECDC/EFSA/EMA. *EFSA Journal*, 13(1): 4006.
- Europäische Kommission (2008) Durchführungsbestimmungen zur Verordnung (EG) Nr. 889/2008 der Kommission vom 5. September 2008.
- Ivemeyer S, Smolders G, Brinkmann J, Gratzner E, Hansen B, Henriksen BIF, Huber J, Leeb C, March S & Mejdell C (2012). Impact of animal health and welfare planning on medicine use, herd health and production in European organic dairy farms. *Livestock Science* 145: 63-72.
- Keller D & Sundrum A (2016) Report on the use of homeopathy in agricultural practice - Studies from dairy farms in Germany, France and Spain ([www.impro-dairy.eu](http://www.impro-dairy.eu)).

spanische Landwirte relevant war, erfolgte in der Regel telefonisch oder über E-Mail Kontakt. Im Allgemeinen kamen homöopathische Einzelmittel 1,7-mal häufiger zum Einsatz als Komplexmittel.

**Tabelle 2: Informationsquelle, auf die Landwirte bei der Mittelwahl von Homöopathika zurückgriffen haben (Mehrfachnennungen möglich)**

Informationsquellen	Anzahl der Landwirte in		
	Frankreich	Deutschland	Spanien
Software	1	1	-
Homöopathiehandbuch / -leitfaden	11	19	1
Repertorium	7	4	-
Derzeitiger Wissensstand	2	5	5
Materia Medica	7	6	-
Internet	-	3	1
Beratung durch den Tierarzt	8	5	24
Andere Literaturquellen	4	4	1

Hinsichtlich der Kenntnisse der homöopathischen Prinzipien und der Kompetenzen, welche den Landwirten nach Befragung durch einen homöopathischen Experten zugesprochen wurden, erreichten die meisten Landwirte Level 2, d.h. die Landwirte verfügten lediglich über Basiswissen. Nur 27 % der Landwirte zeigten sich befähigt, eine individuelle Behandlung nach homöopathischen Prinzipien durchzuführen (Level 3). Die Levels 4 und 5 wurden von keinem Landwirt erreicht (s. Abbildung 1).



**Abbildung 1: Kompetenzlevel von Landwirten beim Einsatz homöopathischer Produkte**

78 % aller Landwirte bezogen die homöopathischen Arzneimittel von Apotheken oder über das Internet. Dabei wurde häufig auf Humanpräparate zurückgegriffen, ohne dass dabei die gesetzlich vorgeschriebene Umwidmung durch einen Tierarzt befolgt wurde. Bei der Mehrzahl der Landwirte (83 %) beschränkte sich die Kontrolle des Behandlungserfolges in der Regel auf eine visuelle Inaugenscheinnahme, ohne dass diagnostische Maßnahmen und Laboruntersuchungen einbezogen wurden. 70 % der Landwirte zogen keinen Tierarzt hinzu, um den Krankheitsverlauf zu beurteilen. Nur 11 von 64 Landwirten dokumentierten die Behandlungsschritte (Symptome, Diagnosen, eingesetzten Mittel bzw. Mittelwechsel und die Behandlungsergebnisse) vollumfänglich.

Krankheitsverlaufes. Ferner sollten Landwirte über eine hinreichende Kompetenz verfügen, um Homöopathika gemäß der homöopathischen Prinzipien anzuwenden.

### Material und Methoden

Die Studie wurde auf 59 ökologisch und 5 konventionell wirtschaftenden Betrieben in Deutschland (20), Frankreich (20) und Spanien (24) durchgeführt, welche homöopathische Produkte einsetzen. Unter Beteiligung von Wissenschaftlern und auf Homöopathie spezialisierter Tierärzte der International Association for Veterinary Homeopathy (IAVH) wurden zwei Fragebögen entwickelt. Damit sollten einerseits die Voraussetzungen für einen zielgerichteten Einsatz von Homöopathika in der landwirtschaftlichen Praxis geprüft und andererseits die fachliche Kompetenz von Landwirten eingeschätzt werden, welche ihre Tiere homöopathisch behandeln. Die Kompetenz im Umgang mit und in der Befähigung zu einer auf den Behandlungserfolg abzielenden Anwendung von Homöopathika wurde in fünf Levels eingestuft (Tabelle 1).

**Tabelle 14: Beurteilung der homöopathischen Kompetenz von Landwirten**

Level	Beschreibung
1	Kein Fachwissen: Anwendung von Komplexmitteln
2	Grundkenntnisse: Anwendung von ‚bewährten Indikationen‘
3	Fortgeschrittene: Individuelle homöopathische Repertorisation (Abgleich von Arzneimittel- und Krankheitsbild) unter der Verwendung eines Repertoriums und der <i>Materia Medica</i>
4	Experte: Hierarchisierung der Symptome und Berücksichtigung von absonderlichen Symptomen
5	Top Level: Berücksichtigung der Miasmantik (Theorie zur Erklärung der Ursache chronischer Krankheiten)

Die jeweiligen Level bauen auf die Kompetenz des vorangegangenen Levels auf

Um die Vergleichbarkeit der Untersuchungsergebnisse sicherzustellen, wurde eine standardisierte, zuvor einstudierte Befragungsprozedur angewandt. Umfassende Details zur methodischen Vorgehensweise finden sich bei Keller & Sundrum (2016).

### Ergebnisse

Die Erhebungen zeigten, dass sich die fachlichen Voraussetzungen für den Einsatz von homöopathischen Produkten zwischen den landwirtschaftlichen Betrieben und den drei Ländern deutlich unterschieden. Unter anderem offenbarten sich beträchtliche Unterschiede in der Art und Weise mit denen eine Anamnese, die klinischen Untersuchungen sowie die Diagnosestellung durchgeführt wurden. Während französische Landwirte im Allgemeinen nie (ca. 80 %) oder nur in Einzelfällen (20 %) einen Tierarzt konsultierten, machten 75 % der spanischen Landwirte von der Möglichkeit der Absicherung einer Diagnose bei nahezu jeder Erkrankung Gebrauch. 35 % der deutschen Landwirte beratschlagten sich nie mit einem Experten, 30 % lediglich in Fällen, bei in denen eine Gesundung der behandelten Tiere nicht erkennbar war und 35 % nur in bestimmten Fällen.

Beim Auswahlprozess der homöopathischen Mittel wurde im Behandlungsfall auf sehr unterschiedliche Informationsquellen zurückgegriffen (Tabelle 2). In Deutschland wurden vor allem kompakte Handbücher verwendet, welche ‚bewährte Indikationen‘ beinhalten. Eine fachliche Beratung durch einen Tierarzt, welche insbesondere für