

Bernburg
Dessau
Köthen



Hochschule Anhalt
Anhalt University of Applied Sciences

10. Mitteldeutscher Rinder-Workshop in Bernburg

Milcherzeugung heute und in Zukunft:
mit Blick für das Tier und einer soliden
Mitarbeiterführung

28. und 29. April 2017

EDITION

Hochschule Anhalt

Wissenschaftliche Beiträge

Herausgeber: Hochschule Anhalt
Fachbereich Landwirtschaft/Ökotrophologie/
Landschaftsentwicklung
Prof. Dr. Heiko Scholz

Redaktionsschluß: September 2017

Satz und Druck: Hochschule Anhalt, FB Design
Grafische Werkstatt Dessau

ISBN (Print) 978-3-96057-022-6

ISBN (Online) 978-3-96057-023-3

Inhaltsverzeichnis

<u>Thema</u>	<u>Seite</u>
<i>A. Grau, IAMO Halle:</i> Milchproduktion im Fokus der Öffentlichkeit – müssen wir andere Wege beschreiten?	3
<i>F. Menn, Milchviehberatung MMB:</i> Primat Milchleistung: Können dabei Tierernährung und Tiergesundheit noch mithalten?	10
<i>W. Brade, TIHO Hannover:</i> Genetisch-züchterische Aspekte im Zuchtprogramm Deutsche Holsteins	22
<i>H. Scholz, Hochschule Anhalt:</i> Mögliche Auswirkungen bei der Selektion von Jungrindern auf der Basis genomischer Zuchtwerte	34
<i>W. Richardt, LKS GmbH, Lichtenwalde:</i> Grobfutter-Qualitäts-Index der LKS zur Bewertung des erzeugten betrieblichen Futters	41
<i>H. Scholz, Hochschule Anhalt:</i> Einsatz von Schüttelboxen zur Bestimmung der peNDF – Ergebnisse aus einem Vergleich der Boxen	46
<i>Anja West, Freie Universität Berlin:</i> Vergleich der pH-Werte im Pansen bei 2 Rationen mit differenzierten NDF-Gehalten	50
<i>N. Otto, AG Großengottern:</i> Verdichtung im Silo im Vergleich von Silierwalze und standardisierten Verfahren	57
<i>R. Staufenberg, Freie Universität Berlin:</i> Fruchtbarkeit aus der Sicht des Stoffwechsels der Milchkühe – was gibt es da zu beachten?	59
<i>B. Walloschke, TA-Praxis Langenreichenbach:</i> Möglichkeiten zur Verbesserung der Fruchtbarkeit bei Milchkühen aus Sicht des betreuenden Tierarztes	79
<i>M. Kreher, TA-Praxis Bad Liebenwerda:</i> Reserveantibiotika bei Milchkühen – Einsparen oder doch besser ersetzen oder wie geht es weiter?	80
<i>H. Michel, IFAD Berlin:</i> Effekte des demografischen Wandels und Bezug zum ländlichen Raum und der Landwirtschaft	82

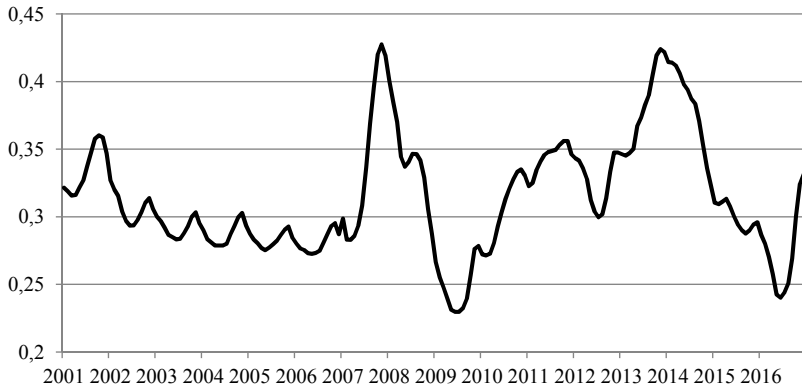
<i>A. Teutenberg, AHA Berlin:</i> Souverän durch Kommunikation – Wie sie als Führungskraft persönliche Autorität erlangen	88
<i>J. Beyer, Hochschule Anhalt:</i> Mitarbeitergespräch – was gilt es zu beachten bei Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung	90
Sponsoren und Kontaktinformationen	92

Milchproduktion im Fokus der Öffentlichkeit – müssen wir andere Wege beschreiten?

Dr. Aaron Grau

IAMO, Theodor-Lieser-Straße 2, 06120 Halle (Saale)

Der Milchsektor ist in den letzten Monaten verstärkt als Thema in der deutschen Medienlandschaft aufgetaucht. Grund hierfür war die sogenannte "Milchkrise" ausgelöst durch einen rapiden Verfall des Rohmilchpreises. Zwischen November 2014 und Juni 2016 sank der durchschnittliche Preis für Rohmilch um ca. 42% auf unter 0,25 Euro pro Liter (siehe Grafik 1). Ein Preis ruinös für viele Milchbauern die sich entweder hoch verschuldeten oder gar die Produktion einstellen mussten.



Grafik 1: Preis für Rohmilch (Frei Molkerei bei 4,0 % Fettgehalt und 3,4 % Eiweißgehalt) in €/kg Quelle: BMEL

Der niedrige Milchpreis war Resultat des Aufeinandertreffens eines erhöhten Angebotes von Rohmilch und einer sinkenden Nachfrage nach Molkereiprodukten. Die Produktion wurde europaweit vor allem in einer Phase hoher Preise und im Angesicht einer günstigen Exportlage in den letzten Jahren ausgeweitet. Die Milchlieferung in EU-27 stieg von ca. 141 Mio. t auf 151 Mio. t im Zeitraum von 2013 bis 2015 um ca. 8,9% rapide an. Insbesondere in den folgenden EU-Staaten wurde die Produktion von Rohmilch verhältnismäßig drastisch in dieser Zeitspanne ausgeweitet: Irland (+18,0%), Vereinigtes Königreich (+11,0%), Polen (+10,2%) und Niederlande (+9,1%). Zwar wurde die Produktionsmenge deutlich gesteigert, allerdings liegt die Gesamtmenge der genannten Länder bei oder unter 15 Mio. t. Die Hauptproduzenten der EU, Deutschland (31,5 Mio. t) und Frankreich (25,4 Mio. t) hielten sich verhältnismäßig zurück mit Wachstumsraten von 3,9% und 5,8%. Die Produktionsausweitungen wurden durch die vorhergegangene Lockerung und die endgültige Abschaffung der Milchquote im April 2015 ermöglicht (AMI, 2016).

Die schnell anwachsende Milchmenge konnte aufgrund von plötzlichen Nachfrageeinbrüchen in wichtigen Exportländern wie China und des Exportembargos gegenüber Russland nicht vom saturierten Heimatmarkt

kompensiert werde. Der Importstopp, u.a. von Milch- und Milcherzeugnissen, Russlands am 06. August 2014 als Antwort auf die dritte Sanktionsstufe der EU vom 31. Juli hatte große Auswirkungen auf die Exportmöglichkeiten der dt. Milchindustrie. Im Jahr 2013 war der russische Markt noch Hauptabnehmer für Käse- (438500 t) und Butterprodukte (144000 t). Es wurde geschätzt, dass der Importstopp den deutschen Rohmilchpreis um bis zu 1 €-Cent gesenkt hat (Fedoseeva et al., 2016). Des Weiteren sank fast synchron die Importnachfrage Chinas nach Butter (-11,3% zwischen 2014 und 2015) und Trockenmilcherzeugnissen (-40,7%) schlagartig ab. Zeitgleich wurden deutsche Molkereien mit einer Rekordmilchmenge beliefert, die es auch zu vermarkten galt. Diese Unterfangen wurde durch Rückgänge des Pro-Kopfkonsums bei Milchprodukten, z.B. wurde 2014 nur 53,2 kg Milch anstelle von noch 65,1 kg konsumiert, erschwert (BMLEV & BMLE). Ein Abstürzen des Rohmilchpreises in allen EU-Staaten und auf dem Weltmarkt war nicht zu vermeiden.

Allerdings sind starke Preisschwankungen auf dem Rohmilchmarkt kein neues Phänomen. Bereits seit 2007 werden Hoch- von Tiefpreisphasen fast jährlich abgelöst. Im Jahr 2007 wurden Exportsubventionen sowie Preisstützungsprogramme seitens der EU-Agrarpolitik mit dem Ziel der Liberalisierung der Agrarmärkte abgeschafft. Dadurch ist der EU-Milchmarkt bzw. der Preis stärker an den Weltmarkt gekoppelt. Zwar profitiert der deutsche Milchsektor von der starken Nachfrage in Schwellenländern und der Rohmilchpreis stieg auf über 40 €-Cent pro kg im Sommer 2007 an, allerdings stürzten die Preise im Verlaufe des weltweiten Nachfragerückgangs im Zuge der Finanzkrise auf unter 25 €-Cent im Jahr 2009 ab. Insgesamt, schuf die Öffnung der Milchmärkte zwar viele neue Absatzmöglichkeiten für die EU-Milchwirtschaft, allerdings haben nun auch globale Entwicklungen stärkeren Einfluss auf die heimische Marktlage (Acosta et al, 2014).

Die Hauptinteressensvertretungen der Milchbauern in Sachen Vermarktung der Milch, die Genossenschaften, konnten sich aufgrund ihrer organisatorischen Struktur nur schlecht auf die neue Situation einstellen. Während ausländische Konkurrenz, wie FrieslandCampina oder Arla Foods, mit neuen Marken und Produkten auf den deutschen Markt drängen, fehlt es den deutschen Genossenschaften an Eigenkapital um neue Märkte zu erschließen. Gehemmt durch die Eigenkapitallage ist es meist die Strategie der Genossenschaften durch Größenwachstum die Kosten zu reduzieren und somit eine Kostenführerschaft zu erlangen. In diesem Zuge ist der Zusammenschluss der zwei größten deutschen Molkereigenossenschaften Nordmilch und Humana zum Deutschen Milchkontor aus dem Jahr 2009 zu nennen. Insgesamt reduzierte sich die Anzahl der Milchverarbeitungsgenossenschaften von 97 auf 34 im Zeitraum von 2000 bis 2015 (DRV, 2016; Grau et al., 2015).

Aufgrund des fehlenden Eigenkapitals und der daraus resultierenden geringen Ausstattung mit finanziellen Mitteln für Investitionen in Produktdifferenzierung produzieren Genossenschaften meist Produkte der weißen Linie, die nur geringe Margen ermöglichen. Darüber hinaus, wird der Auszahlungspreis für Rohmilch meist erst nach der erfolgreichen Vermarktung der Molkereiprodukte festgelegt, was den Anreiz auf eine höchstmögliche Wortschöpfung mindert. Die Tendenz ist somit, Milch nur noch als Kostenpunkt anzusehen. Das betriebswirtschaftliche Ziel

Rohmilch möglichst kostengünstig zu erwerben steht im Konflikt mit dem Interesse der Genossenschaftsmitglieder einen möglichst hohen Gegenwert für ihr Produkt Milch zu erlangen. Oftmals sind Genossenschaften nicht in der Lage ein höheres Milchgeld als die private Konkurrenz zu zahlen (Bundeskartellamt, 2009).

Folgen der genossenschaftlichen Preisstrategie sind ein intensiver Strukturwandel auf der Eben der Molkereien und der Milchbauern. Zwischen 2004 und 2015 haben ca. 1/3 aller Milchbauern die Produktion einstellen müssen. Allerdings, zahlte sich das wirtschaftliche Kalkül nicht unbedingt für die Molkereien aus, da deren Anzahl sich auch drastisch von ca. 250 auf 150 reduzierte (AMI, 2016).

Die Zahl der Mitglieder in Genossenschaften ist im Zeitraum von 2000 bis 2015 um 63% auf unter 40000 Mitglieder gesunken (DRV, 2016). Die Gründe liegen nicht nur im oftmals niedrigen Milchgeld sondern auch im Schwund der Möglichkeiten der Einflussnahme durch einzelne Mitglieder auf die Leitung der Genossenschaften. Nicht nur das Größen Wachstum lässt den Einfluss einzelner Mitglieder auf die Entscheidungen im Alltagsbetrieb der Genossenschaft mindern, sondern auch das allmähliche Auflösen genossenschaftlicher Strukturen durch das Outsourcing von Managementfunktionen, um die Attraktivität für externe Investoren zu steigen, begünstigt diese negative Entwicklung. Auch stehen den aktiven Mitgliedern eine wachsende Anzahl an nicht-aktiven gegenüber, die nicht dieselben Interessen haben (Hendrikse & Veerman, 2001).

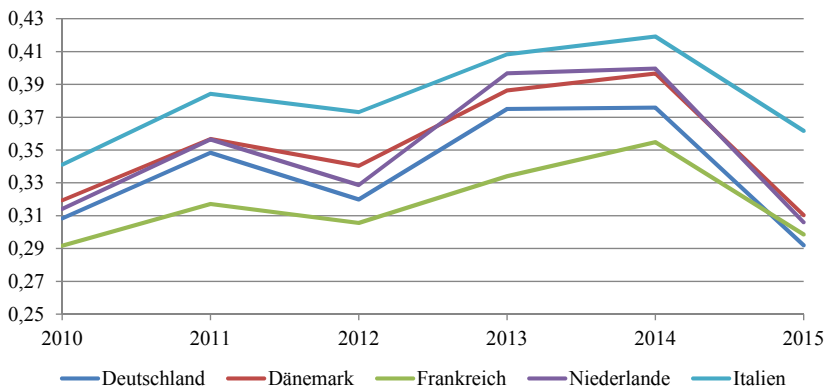
Zwar wurden zuletzt Möglichkeiten geschaffen für die Milchproduzenten sich horizontal zu organisieren und ein Gegengewicht zu den riesigen Molkereien zu bilden, allerdings wird von der Möglichkeit zur Kollaboration unter den Milchliefergemeinschaften nur wenig Gebrauch gemacht. Darüber hinaus ist die Zahl der horizontalen Vereinigungen stark rückläufig und sank von 280 auf 156 zwischen 2000 und 2015 (DRV, 2016).

Die Vermarktungssituation der Molkereien trägt auch nicht positiv zur Höhe des Milchpreises bei. Obwohl rund 49% der Milchäquivalenzmenge exportiert werden, tragen diese gerade einmal zu ca. 28% des Gesamtumsatzes dt. Molkereien bei. Der Großteil des Umsatzes wird auf dem heimischen Markt generiert. Allerdings, ist dort der Hauptabnehmer der deutsche Lebensmitteleinzelhandel, dominiert von fünf großen Unternehmen, die ca. 72,3% am nationalen Umsatz von Lebensmittelprodukten des Jahres 2015 unter sich aufteilen. Diese sind: Edeka Gruppe (25.3%), Rewe Gruppe (15.0%), Schwarz Gruppe (14.7%), Aldi Gruppe (11.9%), und Metro Gruppe (5.4%). Diese Gruppe von Unternehmen nutzt oftmals auch die deutsche Milchindustrie als Lieferbasis für ihrer europäischen Kampagnen (BVE, 2016; Fahlbusch et al., 2009).

Die Struktur der Milchwertschöpfungskette mit einem stark konzentrierten Molkereisektor und Lebensmitteleinzelhandel sowie Beschwerden von Milchbauern und Molkereien beim Bundeskartellamt über wettbewerbswidriges Verhalten seitens der Käufer führte zu einer offiziellen Sektorenuntersuchung. Zwar kritisiert das Bundeskartellamt in seinem Abschlussbericht vom Jahr 2012, dass die Struktur und Informationsungleichheit entlang der Kette wettbewerbswidriges Verhalten in Form von beispielsweise Marktmacht

begünstige, aber hierfür keine Beweise vorliegen würden (Bundeskartellamt, 2012 & 2009).

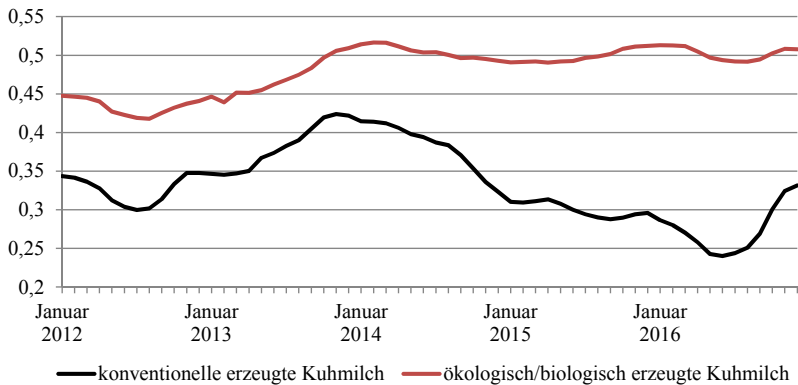
Nun stellt sich die Frage ob es dauerhafte Lösungen gibt aus der negativen Preisspirale ausgelöst durch die Struktur der Milchwertschöpfungskette und der Abhängigkeit von globalen Entwicklungen zu entkommen. Zur Beantwortung dieser Frage bedarf es eines Blicks auf die Situation in EU-Nachbarländer. Betrachtet man nun die jährlichen Durchschnittspreise in Dänemark, Frankreich, Italien und den Niederlanden im Vergleich zu den deutschen (siehe Grafik 2), so ist zu erkennen, dass zwar die Milchpreiskrise dort auch wirkte, aber die Preise mit Ausnahme von Frankreich über Jahre im Durchschnitt höher liegen. Im Folgenden werden nun die vermeintlichen Gründen für die Preisunterschiede genannt und etwaige Strategien für den dt. Milchsektor abgeleitet.



Grafik 2: Preis für Rohmilch in €/kg Quelle: AMI

Die holländische Milchindustrie ist geprägt von ähnliche Strukturen wie die deutsche. Während in Deutschland ca. 70% der angelieferten Rohmilchmenge von Genossenschaften verarbeitet wird, sind es in den Niederlanden gar 90%. Allerdings gibt es einen gravierenden Unterschied. In Deutschland verteilt sich diese Milchmenge auf einige regional verstreute Verarbeitungsgenossenschaften, in den Niederlanden hingegen gibt es mit FrieslandCampina eine „Leuchtturmmolkerei“. Diese Genossenschaft ist aus der Fusion von Royal Friesland Foods und Campina im Jahr 2008 entstanden. Im Zuge der Fusion kam es zu einer Umstrukturierung innerhalb der Genossenschaft hinzu einer Hybrid-Organisation aus Genossenschaftsteil und private Unternehmen. Durch die neuen unternehmerischen Strukturen bedingt wurde auf Markenbildung und Internationalisierung gesetzt. Zwar ermöglichen diese Strategie dem Unternehmen durchschnittlich höhere Preise als in Deutschland zu zahlen, aber sind diese oftmals doch noch zu niedrig um Produktionskosten zu decken, da immer noch von deren Erträgen Kapital generiert werden muss. Oftmals wird deshalb seitens holländischer Produzenten beklagt, dass die neue Organisationstruktur den Einfluss auf den Vorstand gemindert hat sowie die allgemeine Lage eher verschlechtert hat (EMB, 2012).

Der Milchpreis in Dänemark liegt aufgrund des relativ hohen Anteils an Bio-Produktion deutlich über dem deutschen Niveau. Während in Dänemark 9,0% der angelieferten Milchmenge aus ökologischer Erzeugung stammte, war es in Deutschland im Jahr 2015 nur 2,2% (Eurostat, 2017). Dies wird begünstigt durch die hohe Nachfrage dänischer Konsumenten nach Bio-Produkten. Im Jahr 2008 gaben Dänen im Durchschnitt pro-Kopf fast doppelt so viel für Bio-Produkte aus als deutsche Konsumenten (132,3 zu 71,2 Euro) (Willer, 2010). Das man durch die Produktion von Bio-Rohmilch wesentlich höhere und stabiler Preise erzielen kann, lässt sich bei einen Blick auf Grafik 3 erkennen. Im Zeitraum von Januar 2012 bis Ende 2013 entwickelte sich der Bio-Rohmilchpreis parallel zu dem Preis für konventionell erzeugte Rohmilch. Seit Ende 2013 driften die Preise deutlich auseinander. Der Bio-Milchpreis stabilisierte sich um die 50 €-Cent Marke, der Rohmilchpreis stürzte hingegen ab. Im Juni 2016, zum Zeitpunkt des niedrigsten Standes des Rohmilchpreises, betrug die Differenz ca. 25 €-Cent. Nun stellt sich natürlich die Frage inwiefern es eine Option für Bauern ist auf die Produktion von Bio-Milch umzusteigen.



Grafik 3: Preise für konventionell und biologisch erzeugte Rohmilch in €/kg

Quelle: BMEL

Hier ist anzumerken, dass die Preise verlockend sind für Milchbauern umzustellen, aber die Nachfrage nach Bio-Rohmilch auf Molkereiebene sich noch in Grenzen hält. So betrug der Anteil von Bio-Produkten an der Gesamtproduktion des Jahres 2015 bei den Molkereiprodukten Milch, Butter und Käse lediglich 5,6%, 2,6% und 1,6%. Des Weiteren ist bedenklich inwiefern die Umstellung auf ökologische Erzeugung betriebswirtschaftlich Sinn macht. Neben der langfristigen Umstellungsperiode, einer Molkerei als Abnehmer zu finden, ist es darüber hinaus durchaus fraglich ob der Bio-Milchpreis aufgrund der gestiegenen Produktionskosten auch tatsächlich kostendeckend ist (Bundeskartellamt, 2009). Darüber hinaus haben sich Nachbarländer wie Dänemark und Oestreich (14,2% Anteil Bio-Rohmilch) bereits auf die Produktion von Bio-Rohmilch spezialisiert und stellen eine starke Konkurrenz dar von dem die deutsche Milchindustrie bereits ihre benötigte Menge an Bio-Milch beschaffen kann (AMI, 2016).

Neben Bio-Produkten ist die Nachfrage von Konsumenten aufgrund von Nachhaltigkeitsüberlegungen nach Produkten aus bestimmten geographischen Regionen in den letzten Jahren stark angestiegen. Neben Frankreich und Spanien, hat sich vor allem Italien stark auf die Schaffung von der EU geschützten geographischen Bezeichnungen konzentriert. So fallen 16 von 58 bis heute registrierten geographischen Bezeichnungen für Käse auf Italien, während in Deutschland gerade einmal 5 existieren. Dieser hohe Anteil erlaubt es den italienischen Milchbauern, auch aufgrund der geographischen Abhängigkeit der Bezeichnung, einen wesentlich höheren Milchpreis zu erzielen (Eurostat, 2016; Renting, 2003).

Durch die Schaffung bestimmter Labels, ökologischer oder geographischer, ein großes Potential an Produktdifferenzierungspotential und somit höhere Preise für Milchbauern. Dafür bedarf es allerdings einer großen Kooperationsbereitschaft unter den Milchbauern sowie Zusammenarbeit mit Molkereien. Aufgrund der abnehmenden Zahlen der Milchliefergenossenschaften und nur geringen Anzahl an Kollaborationen, sowie der unternehmerischen Überlegungen der Milchverarbeitungsgenossenschaften ist fraglich inwiefern dies möglich ist in die Realität umzusetzen. Des Weiteren Bedarfs erheblicher Unterstützung seitens der Politik die nötigen Produktionsumstellungen und der Aufbau der Labels, sowie bei der Erzeugung der Nachfrage auf diese Produkte.

Insgesamt lässt sich die Aussage treffen, dass sich die drei genannten Fallbeispiele der Niederlande, Dänemarks, und Italiens nur bedingt auf die deutsche Situation anwenden lassen. Zwar sind Produktdifferenzierungen in Form von Marken und geographischen Bezeichnungen Optionen aber hierzu bedarf es einer erhöhten Kooperationsbereitschaft unter den Milchbauern und Unterstützung seitens der Politik. Das Interesse an lokalproduzierten Lebensmitteln wächst stark an. Vielleicht könnten Milchlieferungsgemeinschaften, ein lokales Siegel einführen um diese Aspekt ihres Produktes stärker zu betonen und besser zu vermarkten. Des Weiteren sollte auch probiert werden den Markt für Bioprodukte weiter auszuweiten.

Literatur:

- Acosta, A., Ihle, R., & Robles, M. (2014), "Spatial Price Transmission of Soaring Milk Prices From Global to Domestic Markets", *Agribusiness*, 30 (1), 64-73.
- Agrarmarkt Informations-Gesellschaft (AMI) (ed.) (verschiedene Ausgaben), *AMI Markt Bilanz Milch*, Bonn, Deutschland: AMI GmbH.
- Bundeskartellamt (2012), *Sektoruntersuchung Milch - Abschlussbericht gemäß § 32e GWB – Januar 2012*, Bonn, Deutschland, Bundeskartellamt.
- Bundeskartellamt (2009), *Sektoruntersuchung Milch. Zwischenbericht*, Bonn, Deutschland: Bundeskartellamt.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMLE) (verschiedene Ausgaben), *Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland*, Münster-Hiltrup, Deutschland: Landwirtschaftsverlag GmbH.
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMLEV) (verschiedene Ausgaben), *Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland*, Münster-Hiltrup, Deutschland: Landwirtschaftsverlag GmbH.
- Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie (BVE) (2016), *Jahresbericht 2015-2016 - Lebensmittelherstellung in einer Kultur der Widersprüchlichkeit*, Berlin, Deutschland.

- Deutscher Raiffeisenverband e.V (DRV) (2016), "Statistischer Bericht 2016", Internet: <http://www.raiffeisen.de/wp-content/uploads/downloads/2016/08/Statistischer-Bericht-2016.pdf> (28.04.2017).
- European Milk Board (EMB) (2012), *Genossenschaften – Zwischen Mythos und Wirklichkeit*, Hamm, Deutschland.
- Eurostat (2017), *Ökologische Tierproduktion. Rohmilch insgesamt verfügbar auf den Bauernhöfen*, Internet: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/agriculture/data/> (28.04.2017).
- Fahlbusch, M., Bahr, A., Brümmer, B., & Spiller, A. (2009), "Der Markt für Milch und Milcherzeugnisse", *Agrarwirtschaft*, 58 (1), 36-52.
- Fedoseeva, S., Kurczyk, D., Nerreter, S., & Herrmann, R. (2016), *Eine Eventstudie zu Folgen des russischen Importstopps für deutsche Lebensmittelmärkte und die Agrar- und Ernährungs-wirtschaft: Ein Beitrag zur Ökonomik von Wirtschaftssanktionen*, Schriftenreihe der Rentenbank, 32, Frankfurt am Main, Deutschland: Landwirtschaftliche Rentenbank.
- Grau, A., Hockmann, H., & Levkovych, I. (2015), "Dairy cooperatives at the crossroads", *British Food Journal*, 117 (10), 2515-2531.
- Hendrikse, G.W.J. & Veerman, C.P. (2001), "Marketing cooperatives and financial structure. A transaction costs economics analysis", *Agricultural Economics*, 26 (3), 205-216.
- Renting, H. (2003), "Understanding alternative food networks: exploring the role of short food supply chains in rural development", *Environment and Planning, A* 2003 35, 393-411.
- Willer, H. (2010), "Europe: Tables: Organic land area, land use, producers", In: Willer, H. & Kilcher, L. (eds.) (2010), *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2010*, IFOAM, Bonn and FiBL, Frick, 147-150.
- Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle (ZMP) (ed.) (verschiedene Ausgaben), *ZMP-Marktbilanz Milch*, Bonn, Deutschland: Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle GmbH.

Hohe Milchleistungen: Können dabei Tierernährung und die Tiergesundheit noch mithalten?

Frank Menn

Milchviehmanagementberatung mmb, Hohler Graben 21, 34346 Hann. Münden

Zusammenfassung

Die Diskussion um die Ausrichtung der Milchrindzucht wird aktuell sehr intensiv, aber auch kontrovers geführt. Hinweise darauf, dass bedingt durch Merkmalskorrelationen und -antagonismen mit nachteiligen Konsequenzen bei steigender Milchleistung zu rechnen ist, gibt es seit Jahrzehnten. Darüber hinaus lassen sich bei genauer Betrachtung biochemischer und physiologischer Zusammenhänge unter Berücksichtigung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse Erklärungsansätze ableiten, die einen sehr kritischen Blick auf die Entwicklung in der Milchrindzucht rechtfertigen. Großen Erkenntnisgewinn brachte hier der Einsatz der molekularbiologischen Methoden, die Einblicke tief in den Zellstoffwechsel ermöglichen. Diskussionswürdig ist auch die Frage, inwieweit die Evolution die Kühe auf die enorme Stoffwechselbelastung in der Transitphase angemessen vorbereitet hat. Weiter untermauern aktuelle neurowissenschaftliche Forschungsergebnisse über die Rolle des cholinergen Systems in der Bewältigung von Stress und Angst sowie die Auswirkungen auf Stoffwechselstörungen wie metabolisches Syndrom die herausragende Rolle von Insulinresistenz und systemischen Entzündungen.

Schlüsselwörter: Systemische Entzündungen, Zellstress, somatotrope Achse, Negative Energiebilanz

Einleitung

Die Milchleistung der Kühe wurde während der vergangenen 30 Jahre züchterisch nahezu verdoppelt. Die Konsequenz ist eine enorme physiologische Belastung der Tiere. Insbesondere in der Transitphase, dem Übergang von später Trächtigkeit zu früher Laktation, unterliegt der Stoffwechsel der Kühe extremen Anpassungsvorgängen und Veränderungen. Aus Sicht der Genetik sind hier vor allem die Merkmalsantagonismen in der Rinderzucht ursächlich. Fürst und Sölkner (2002) setzen sich kritisch mit diesen Merkmalsantagonismen auseinander und geben dazu einen guten Überblick. Sie konstatieren (Zitat):

„Treibt man eine Kuh durch extreme Fütterung an ihre physiologische Leistungsgrenze, dann muss man auf jeden Fall damit rechnen, dass Fruchtbarkeit und Stoffwechselstabilität leiden. Im Zusammenhang mit der Zucht stellt sich die Frage, wie weit man die Grenzen der Leistungsfähigkeit genetisch (d.h. durch Zuchtwahl) nach oben verschieben kann, ohne sich gravierende Verluste im Bereich der Gesundheit und Fruchtbarkeit einzuhandeln.“

Ungeachtet dessen ist die Milchleistung pro Kuh und Jahr in Deutschland von 2000 bis 2015 im Durchschnitt um weitere 1.498 kg von 6.122 kg auf 7.620 kg gestiegen (Statista, 2017). Spitzenreiter in 2014 war das Bundesland Thüringen mit 9.367 kg Milch pro Kuh und Jahr (Elite-Magazin, 2014). Mittlere Herdenleistungen von über 12.500 kg sind heute keine Seltenheit mehr (Brade, 2016). Ob zwischen Milchleistungssteigerung und Gesundheits- und

Fruchtbarkeitsproblemen ein direkter Zusammenhang besteht, wird unter Experten nach wie vor kontrovers diskutiert. Martens (2012) legt sich allerdings gut begründet fest, dass die „Leistung zur Last wird“.

Im folgenden Beitrag soll diese Hypothese weiter untersucht und der Frage nachgegangen werden, ob die Tierernährung und Tiergesundheit noch in der Lage sind zu folgen. Dazu werden publizierte biologische und physiologische Zusammenhänge sowie Ergebnisse aus der humanen Stressforschung als Erklärungsansätze herangezogen.

Fuel Detector („Treibstoffsensor“)

Wade und Jones (2004) stellten die Hypothese auf, dass jegliche energetische Unterversorgung (negative Energiebilanz), wie z.B. Unterernährung, exzessiver Energieverbrauch (Hochleistung jeglicher Art) oder Diabetes Mellitus (Insulinresistenz) bei weiblichen Säugetieren sowohl die Sekretion von GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone) als auch das Paarungsverhalten beeinträchtigt. Verantwortlich dafür ist ein Sensor im Hinterhirn, der die Menge an verfügbaren oxidierbaren Substanzen (hauptsächlich Glukose, aber auch Fette) im Blut misst. Im Falle eines Energiemangels wird der Mangel an oxidierbaren Substanzen über diesen Sensor detektiert und ein entsprechendes Signal über das Nervensystem an das Vorderhirn geleitet mit der Konsequenz, dass die Sekretion des GnRH unterbleibt. Die Wissenschaftler konnten nachweisen, dass die Unterbindung der Signalweiterleitung durch Durchtrennung des verantwortlichen Nervs bei Labortieren dazu führte, dass die Tiere trotz erheblichen Energiemangels sich normal fortpflanzten. Unterernährte Labortiere mit intaktem Nerv hingegen zeigten die bekannten Fruchtbarkeitsstörungen wie z.B. Beeinträchtigung des Paarungsverhaltens der weiblichen Tiere.

Priorisierung der Energieverwendung

In derselben Arbeit stellen die Autoren heraus, dass die Funktionen im Organismus, für die die verfügbare Energie verwendet wird, in einer festgelegten Reihenfolge entsprechend ihrer Priorität bedient werden (Wade und Jones, 2004):

1. Essentielle Leistungen: Herz- /Kreislaufsystem, neuronale Aktivität
2. Reduzierbare Leistungen: Bewegung, Thermoregulation, Wachstum
3. Verzichtbare Leistungen: Reproduktion, Fettansatz

Ein Energiemangel geht demnach zuerst zulasten der Fortpflanzung und des Fettansatzes. Beide Phänomene treten bei der Kuh mit zunehmender negativer Energiebilanz vermehrt auf.

Nutritive Priorisierung der Milchbildung

Die Hochleistungskuh treibt die beschriebene Priorisierung der Energieverwendung nach Wade und Jones noch weiter, indem sie nahezu ihre gesamte Nährstoffversorgung der Milchbildung unterordnet. Stangassinger (2006) nennt das die nutritive Priorisierung der Milchbildung. Damit wird die Initiierung und Aufrechterhaltung eines nutritiven Ungleichgewichtes bei frisch

laktierenden Kühen beschrieben im Sinne einer bevorzugten Bereitstellung von exogenen und endogenen Nährstoffen für die Milchbildung.

Homöorhese

Die Homöorhese bezeichnet die im Zusammenhang mit der Kalbung eintretenden endokrinen, biochemischen und physiologischen Veränderungen des Stoffwechsels der Milchkuh. Diese Zusammenhänge wurden von Martens (2012) ausführlich erläutert. Demnach ist die homöorhetische Regulation charakterisiert durch

- a) die Beteiligung vieler Organsysteme
- b) Prozesse, die lang andauernd verändert werden
- c) Feedback - Mechanismen

Die Kernaussage ist auch hier, dass Milchsekretion absolute Priorität hat. Sie dient dem Überleben des Kalbes und damit der Weitergabe der Gene an die nächste Generation. Dies schließt auch die Fähigkeit der Milchsekretion bei unzureichendem Nahrungsangebot oder unzureichender Futteraufnahme ein. Außergewöhnlich ist allerdings, dass im Gegensatz zu sonstigen homöorhetisch gesteuerten Phänomenen in der Biologie, wie z.B. Wachstum oder Winterschlaf, die Fähigkeit zur Milchsekretion unter den Bedingungen eines Energiemangels keinem Feedback-Mechanismus unterliegt. Dieser Regelkreis war bei Milchbildung und -sekretion ausschließlich zur Ernährung des Kalbes auch nicht notwendig. Der zunächst steigende, dann aber deutlich abnehmende Bedarf des Kalbes an Milch zur Deckung des Nährstoffbedarfs in Verbindung mit einem reduzierten Saugen begrenzt durch die einhergehende abnehmende Stimulierung der Milchbildung die tägliche Milchmenge. Der heutige Milchentzug durch Melkmaschinen hebt diese automatische Limitierung der Stimulierung auf. Höhere Melkfrequenzen verschärfen diese Bedingungen.

Entkoppelung der somatotropen Achse

Das Phänomen der zunehmenden Entkoppelung der somatotropen Achse kann als weitere Eskalierung der zuvor beschriebenen Anpassungsphänomene gesehen werden. Die somatotrope Achse meint hier die Achse somatotropes Hormon oder Wachstumshormon (GH, engl.: Growth Hormone) – Insulin like growth factor (IGF-1) und Insulin. Ist diese Achse gekoppelt und damit funktionstüchtig, führt ein Anstieg des Wachstumshormons, der bekanntermaßen Voraussetzung für eine Leistungssteigerung ist, zu einem Anstieg des IGF-1 und ebenso des Insulins. Dadurch wird der insulinabhängige Glukosetransporter 4 (GLUT-4) aktiviert und sorgt für eine verstärkte Einschleusung der Glukose in die Zelle und im weiteren Verlauf in die Mitochondrien. Dort wird die Glukose zur Energiegewinnung in Verbindung mit Fett oxidiert. Die bedingungslose Priorisierung der Milchbildung führt aber mit zunehmender Milchleistung dazu, dass hochleistende Milchkühe die somatotrope Achse mehr und mehr entkoppeln. Die Folge ist, dass IGF-1 und Insulin trotz höherer Menge Wachstumshormons nicht mit ansteigen. Somit fehlt Insulin um den GLUT-4 zu aktivieren. Die für die Synthese der Laktose notwendige, aber äußerst knappe Glukose wird dann hauptsächlich durch den nicht insulinabhängigen Glukosetransporter 1 (GLUT-1) zur Milchdrüse weiter transportiert. Dieser arbeitet völlig unabhängig von der

sonstigen Glukose-Regulation im Organismus (Bruckmaier und Bollwein, 2015). Die übrigen peripheren Gewebe werden so von der Glukoseversorgung abgekoppelt (Gross und Bruckmaier, 2015). Diese Umleitung der Glukose in die Milchdrüse sichert zwar die Laktosesynthese und damit die Milchbildung, hat aber zur Folge, dass der sowieso schon bestehende Glukosemangel in den Mitochondrien, den Kraftwerken in den Zellen, weiter erhöht wird. Gleichzeitig wird dies zu einer weiteren Mobilisierung von Körperfett mit allen negativen Konsequenzen wie Fettleber und Ketose führen. Des Weiteren hat der durch die Entkoppelung der somatotropen Achse ausbleibende Anstieg des IGF-1 weitreichende negative Konsequenzen für die Fruchtbarkeit. Darüber hinaus fehlt der durch Rückkopplung gegebene Kontrolleffekt des IGF-1 auf Wachstumshormon, der ein Überschießen desselben verhindern soll. Schlussendlich wird die Glukoneogenese herunter reguliert (Wathes, 2015; Martens, 2016).

ER-Stress

Im Endoplasmatischen Retikulum (ER) finden Lipidsynthese, Proteinfaltung und Proteinreifung statt. Diese Prozesse unterliegen einer permanenten Qualitätskontrolle, Überforderung führt zu einer Stressreaktion, dem ER-Stress (Sundar Rajan et al., 2007). Ein mehr oder weniger großer Teil der Proteine wird im Zuge der Synthese nicht ordnungsgemäß gefaltet. Konsequenz ist ein „unfolded protein response (UPR)“. Dieser beschreibt eine hochkomplexe Stressreaktion, die für die Zelle von dramatischer Bedeutung ist, da permanenter Stress unweigerlich zur Apoptose (Zelltod) führt (Gülow und Haas, 2001). Fehlgefaltete Proteine stehen außerdem nicht als funktionale Proteine zur Verfügung. Darüber hinaus spielt ER-Stress eine entscheidende Rolle bei der Entstehung der Fettleber und Ketose der Milchkuh. Milchkühe induzieren ER-Stress post partum in der Leber (Ringseis et al., 2014; Eder, 2014). Die folgende Abbildung stellt modellhaft den Zusammenhang und die Beziehungen zwischen NEFA (non esterified fatty acids), Entzündungen, oxidativem Stress und Lipopolysacchariden (Pansenazidose) als Auslöser von ER-Stress sowie dessen zentrale Ursache für die bekannten Stoffwechsellagen der Milchkuh in der Transitphase dar (Ringseis et al., 2014):

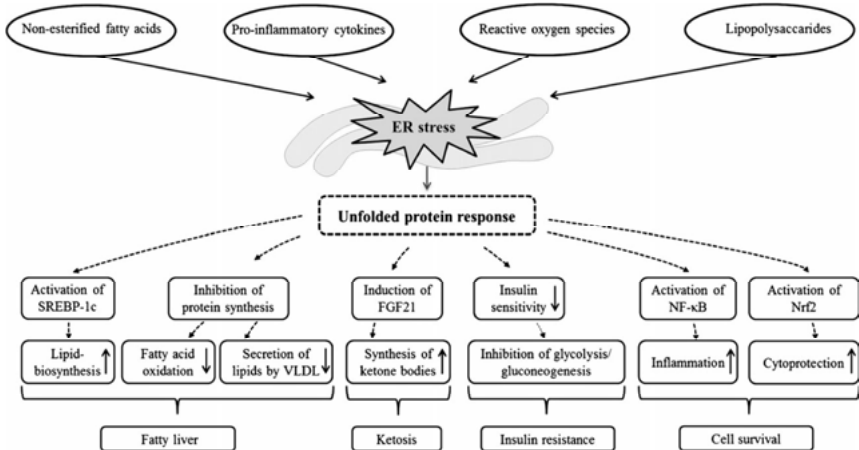


Abb. 1: ER-Stress als zentrale Ursache für Fettleber und Ketose bei der Milchkuh (Modell, Ringseis et al., 2014)

Umfangreiche Studien und Publikationen belegen ebenso, dass Entzündungen und Akute-Phase-Reaktionen den Stoffwechsel der Transitzühe belasten (Hoffmann, 2010, Trevisi et al., 2011, Bertoni et al., 2014, Füllr, 2015).

Entzündungen

Die aktuell intensiv diskutierte Entzündungsproblematik geht aus der bereits zitierten und weiterer einschlägiger wissenschaftlicher Literatur hervor. Auch lohnt sich ein Blick in die wissenschaftliche Literatur der Humanmedizin. Huber und von Baehr (2014) arbeiten den besonderen Stellenwert der chronisch systemischen Entzündungen als „die Epidemie des 21. Jahrhunderts“ beim Menschen heraus. Die Autoren treffen zwei bemerkenswerte Aussagen:

- „Die Entzündungsantwort ist die universelle „Alarmreaktion“ des Organismus, die auf (oft gleichzeitig mehrere) Stressoren verschiedenen Ursprungs mehr oder weniger uniform abläuft.“
- „... wird deutlich, dass das Immunsystem für die akute Entzündungsantwort gegen bedrohende Erreger geschaffen ist und es evolutionsbiologisch für chronische Entzündungen nicht vorbereitet ist“.

Akute und chronische Entzündungen unterscheiden sich dadurch, dass Erstere nach einer sogenannten Anlaufphase umschalten in die Adaptationsphase und sich dann im weiteren Verlauf wieder auflösen. Chronische Entzündungen hingegen flimmern unterschwellig lang andauernd auf einem niedrigen Level vor sich hin. Interessant ist hier zu erwähnen, dass für die Anlaufphase der akuten Entzündungen vermehrt Glukose zur Verfügung stehen muss, während nach Umschalten in die Adaptationsphase eher Fett oxidiert wird (Liu et al. 2012). Die Verfügbarkeit dieser Substrate bei der Transitzühe passt dazu, da der Stoffwechsel nach dem Kalben durch Glukosemangel und Körperfettmobilisierung vermehrt

Fett oxidieren muss. Der Terminus „systemisch“ bedeutet, dass alle Organe, das gesamte Gewebe, der gesamte Organismus betroffen sind. Vergleicht man die Entwicklung beim Menschen über die letzten Jahrzehnte hin zu Zivilisationskrankheiten wie Diabetes Mellitus Typ 2 oder metabolischem Syndrom mit der Entwicklung der Milchkuh von einer 4.000 l-Kuh vor 50 oder 60 Jahren zu einer 12.000 l-Kuh (oder noch mehr) heutzutage, so lassen sich durchaus Parallelen feststellen. Auch die Ketose und die Azidose der Milchkuh werden als Zivilisationskrankheiten der Milchkuh bezeichnet (Kalchreuter, 2012). In beiden Fällen ist es ohne Zweifel so, dass diese Entwicklung so von der Evolution nicht vorgesehen war bzw. auch mit dieser enormen Intensität und Geschwindigkeit niemals vorangetrieben worden wäre. Insofern drängt sich daraus unmittelbar die Frage auf, ob die Evolution Mensch und Kuh auf Stoffwechselsituationen wie Insulinresistenz, Diabetes, metabolisches Syndrom und die negative Energiebilanz eines solchen Ausmaßes und einer solchen Dauer wie bei der Hochleistungskuh wirklich vorbereitet hat. Es ist davon auszugehen, dass dies nicht der Fall ist. Somit überrascht auch nicht, dass Wissenschaftler, die auf Gebieten wie chronisch systemischen Entzündungen, Zellstress (ER-Stress), Sozialstress (Unterordnung, Mobbing) oder Rolle des cholinergen Systems forschen, sehr häufig zu eben dieser Schlussfolgerung kommen, dass die Evolution das Immunsystem nicht auf diese Anforderungen ausgerichtet hat (Shaked et al., 2009, Huber und von Baehr, 2014, Soreq, 2015, Meydan et al., 2016, Sapolsky, 2016). So postulieren Meydan et al. (2016), dass die „Evolution blind gewesen sein könnte“ im Hinblick auf negative Trigger, die beim Menschen erst in der postreproduktiven Phase auftreten, einem Lebensabschnitt also, der über Jahrtausende kaum erreicht wurde. Auch das heutige Leistungsniveau der Kühe wurde, wie bereits erwähnt, erst während der letzten Dekaden mit vergleichsweise rasanter Geschwindigkeit erreicht.

Bleibe noch die Frage zu untersuchen, inwieweit es tatsächlich berechtigt ist, diese Zusammenhänge vom Menschen auf die Hochleistungskuh zu übertragen. Dazu ist zunächst zu beachten, dass diese Erkenntnisse erst mithilfe der molekularbiologischen Methoden gewonnen werden konnten, die Einblicke tief in den Zellstoffwechsel ermöglichen. Für den Zellstress beispielsweise gilt, dass es sich um eine hochkomplexe zelluläre Stressreaktion handelt, die für das Überleben von eukaryontischen Zellen essentiell ist (Gülow und Hass, 2001). Da aber alle höher entwickelten Organismen inklusive der Pflanzen aus eukaryontischen Zellen bestehen, ist davon auszugehen, dass diese Feststellung speziesübergreifend gilt. Soreq (2017) geht davon aus, dass diese „Prognosen auch für Kühe und Schweine gültig sind.“ Sie geht von einem relevanten Zusammenhang aus. Martens arbeitet bereits 2010 heraus, dass die Auslöser der Insulinresistenz bei Mensch und Kuh zwar verschieden sind, der weitere Weg über die Entzündungen dann aber identisch ist. Ferner entstammen auch die Erkenntnisse über den ER-Stress bei der Milchkuh wie auch bei der Sau (Ringseis et al, 2014, Rosenbaum, 2013) aus der Überprüfung, ob denn dieses beim Menschen längst bekannte Phänomen auch bei den landwirtschaftlichen Nutztieren relevant ist.

Wenn auch die Auslöser zwischen Mensch und Tier (Kuh, Sau, Geflügel) nicht uneingeschränkt übereinstimmen und die Ausgangssituation zum Teil unterschiedlich ist, so häufen sich doch die deutlichen Hinweise, dass die

systemischen chronischen Entzündungen auch bei unseren landwirtschaftlichen Hochleistungstieren als Epidemie des 21. Jahrhunderts bezeichnet werden können (nach Huber u. von Baehr, 2014). Die folgende Abbildung veranschaulicht, welche Stressoren bei der Milchkuh die systemischen Entzündungen auslösen können:



Abb. 2: Auslöser von Systemischen Entzündungen bei der Milchkuh (Bradford, 2015, ergänzt von Koch und Scheu, 2016).

Negative Energiebilanz der Milchkuh: Physiologisch?

In der Diskussion über die negative Energiebilanz wird gerne darauf hingewiesen, diese sei ein von der Natur vorgesehener und daher physiologischer Zustand, insbesondere zu Beginn der Laktation (Hoffmann, 2016). Häufig wird diese Aussage dann noch vermeintlich untermauert mit Hinweisen auf Meeressäuger, die ihren Nachwuchs ganz ohne Nahrungsaufnahme säugen, die stillende Frau oder den Marathonläufer. Einer eingehenderen Betrachtung halten diese Vergleiche jedoch kaum stand. Es ist zwar richtig, dass Meeressäuger während der Laktation keine Nahrung zu sich nehmen. Da aber die Milch nur 0,8 % Laktose enthält, dafür aber 45% Fett (Bjarnson et al, 2010), ist die Synthese dieser Milch aus den zuvor gebildeten enormen Fettreserven der Mütter kaum problematisch. Zum Marathonläufer ist anzumerken, dass die Dauer der negativen Energiebilanz auf wenige Stunden begrenzt ist. Darüber hinaus leidet der Marathonläufer in den seltensten Fällen unter einer Insulinresistenz und ist darüber hinaus kein Wiederkäuer. Somit ist es für ihn möglich, während der negativen Energiebilanz durch ständige Aufnahme von geeigneten Kohlenhydraten dafür zu sorgen, dass sich der Mangel an Glukose in den Mitochondrien in Grenzen hält. Dass die negative Energiebilanz der stillenden

Frau nicht die Dimension wie bei einer laktierenden Hochleistungskuh erreicht, ist sicher vorstellbar. Im Übrigen hat auch die Frau als Monogaster sehr wahrscheinlich weniger Probleme damit als die Kuh, den Energiestoffwechsel ausreichend mit Glukose zu versorgen. Schlussendlich ist bemerkenswert, dass das Phänomen der Ketose aufgrund gesteigerter Körperfettmobilisierung beim Monogaster nicht nachgewiesen ist. Zwar ist eine gesteigerte Ketogenese bei der laktierenden Sau dokumentiert, die aber nicht zu einem Anstieg der Ketonkörper wie bei der Kuh führte. Dies lässt den Schluss zu, dass beim Monogaster die Ketonkörper in der katabolen Phase dem Citratcyklus als Energiequelle für periphere Organe dienen (Rosenbaum, 2013). Daraus ergibt sich, dass die angeführten Beispiele und Vergleiche ungeeignet sind, um zu belegen, dass die negative Energiebilanz der Milchkuh zu Beginn der Laktation sich noch in einem physiologischen Rahmen bewegt.

Die im vorgenannten Text erläuterten Zusammenhänge sowohl hinsichtlich Biochemie und Physiologie als auch hinsichtlich Evolution geben im Gegenteil eher Anlass für erhebliche und begründete Zweifel daran, dass das Ausmaß der negativen Energiebilanz der hochleistenden Milchkuh noch als physiologisch bezeichnet werden kann. Brade und Brade (2013) stellen deshalb auch fest, dass Ausmaß und Dauer der negativen Energiebilanz der Milchkuh inzwischen eine Dimension erreicht haben, die als bedeutender Risikofaktor für verschiedene Erkrankungen bzw. Fruchtbarkeitsstörungen angesehen werden müssen.

Praxisrelevanz dieser Zusammenhänge

Welche Folgen diese Zusammenhänge für Stoffwechsel und Krankheitsgeschehen post partum haben, wurde jüngst erneut durch die auf diesem Fachgebiet seit langem etablierte Forschergruppe der Universität Piacenza, Italien, nachgewiesen (Trevisi et al., 2015). Im Untersuchungszeitraum 35 Tage ante partum bis 28 Tage post partum wurde bei 21 Kühen der Gehalt an den proinflammatorischen Cytokinen (PIC, Entzündungsmediatoren) Interleukin-1 β (IL-1 β) und Interleukin-6 (IL-6) gemessen. Danach wurden die Kühe entsprechend den ermittelten Werten in die drei Gruppen hoch, mittel und niedrig eingeteilt. Bereits 28 Tage vor dem Kalben erreichten die PIC ihren höchsten Wert. Die PIC-Konzentration war somit in der späten Trächtigkeit signifikant höher als im ersten Laktationsmonat. Ferner konnte belegt werden, dass die Kühe, die ante partum die höchsten PIC-Konzentrationen im Blut aufwiesen, post partum auch signifikant häufiger an klinischer Mastitis erkrankten und tendenziell mehr sonstige klinische Erkrankungen aufwiesen. Außerdem war die Trockenmasseaufnahme nach dem Kalben durch hohe PIC-Konzentration vor dem Kalben signifikant erniedrigt. Die Gruppe mit den höchsten Entzündungsparametern vor dem Abkalben nahm nach dem Abkalben 2,2 kg weniger Trockenmasse auf. Ebenso war die Milchleistung in der Gruppe mit den höchsten PIC-Konzentrationen signifikant niedriger. Der Unterschied zwischen der Hoch- und der Niedrig-Gruppe betrug 5,7 kg Milch pro Tag zugunsten der Niedrig-Gruppe. Keine Unterschiede konnten bei den Parametern NEFA, BHB (Ketonkörper) und dem BCS festgestellt werden. Dies unterstreicht das Phänomen, dass Entzündungen den Stoffwechsel bereits dann beeinträchtigen, wenn anhand der klassischen Parameter und/oder phänotypisch an der Kuh noch nichts zu erkennen ist. Die Autoren (Trevisi et al., 2015) konstatieren:

„In der peripartalen Phase werden Immunreaktionen und Entzündungen oft ohne klinische Symptome induziert. Das Verständnis dieses Phänomens ist von großer Bedeutung, um

- **Gesundheit** und
- **Wohlergehen**

der Kühe zu verbessern.“

Israelische Wissenschaftler der Universität Hebrew haben 1.847 Kühe in die Gruppen gesunde, leichte und schwere Ketose eingeteilt. Die Kühe mit einer leichten Ketose (BHB < 4 mmol/L) bekamen eine orale Propylenglykol-Gabe. Bei den 115 Kühen mit schwerer Ketose (BHB > 4 mmol/L) wurden vier verschiedene Therapien verglichen:

- 500 ml intravenöser Bolus mit 50 % Dextrose, intramuskuläre Injektion von 30 mg Dexamethason (Glucocorticoide) und tägliche Propylenglykol-Gabe.
- Dextrose-Bolus und Dexamethason-Injektion.
- Dextrose-Bolus und tägliche Propylenglykol-Gabe.
- Dexamethason-Injektion und tägliche Propylenglykol-Gabe.

Ergebnisse: Hinsichtlich der Heilungsrate und Milchleistung war die Gruppe 1 am besten, die Gruppe 3 (ohne Glucocorticoide) am schlechtesten. Diese Kühe gaben 1.070 kg weniger Milch. Bei der Fruchtbarkeit schnitten die Kühe mit milden Ketosen (ohne Glucocorticoide) am schlechtesten ab. Somit waren die glukoplastischen Substanzen ohne den Entzündungshemmer Dexamethason wirkungslos (top agrar, 2012). Dies ist erklärbar. Denn „ein fortbestehender Entzündungsprozess unterbricht oft den Stoffwechsel durch Inhibierung der Insulinregulierung“ (Zitat Bradford, 2015).

Mit zunehmendem Absinken des pH-Wertes im Pansen kommt es zu einer Beeinträchtigung der mikrobiellen Symbiose, die zu einer gesteigerten Freisetzung von Endotoxinen führen kann, wie z.B. Lipopolysacchariden. Diese rufen eine Immunantwort hervor, sobald sie in das Blut gelangen. Dort entfalten sie eine starke proinflammatorische Wirkung (Zebeli, 2012, Gressley, 2014). Daraus folgt, dass bei der Rationsgestaltung für die Milchkuh größter Wert auf einen ausreichenden Gehalt an physikalisch effektiver Faser gelegt werden muss. Auch und insbesondere vor diesem Hintergrund sind die Kraftfuttermengen in der Ration der Hochleistungskuh kritisch zu bewerten und zu begrenzen.

Fazit

Die Diskussion um die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen der bereits erfolgten und offensichtlich auch weiter vorangetriebenen Zucht auf höhere Milchleistung, insbesondere bei der Rasse Deutsche Holstein, und gesundheitlichen Problemen der Kühe zweifelsfrei erwiesen ist, wird nach wie vor sehr kontrovers geführt. Bemerkenswert in dem Kontext ist, dass Gravert bereits 1980 aufgrund der bekannten Merkmalszusammenhänge zwischen Milchleistung, Körpergröße und Futteraufnahmekapazität das heutige Dilemma erstaunlich genau vorhergesagt hat. Die eingangs zitierten Ausführungen zu den

Merkmalsantagonismen in der Rinderzucht von Fürst und Sölkner aus dem Jahre 2002 untermauern die Problematik weiter. Diese züchterisch relevanten Zusammenhänge in Verbindung mit bereits gut dokumentierten Fakten aus der Veterinärmedizin und der Physiologie einerseits sowie den dargestellten Erklärungsansätzen basierend auf biochemischen und physiologischen Zusammenhängen und Ergebnissen aus der Stressforschung in der Humanmedizin andererseits zeigen, dass die aktuelle Ausrichtung der Milchrindzucht mit dem Primat der Milchleistung derzeit zu Recht auf dem Prüfstand steht und sehr kritisch hinterfragt wird. Erhebliche Zweifel sind angebracht, dass Tierernährung und Tiergesundheit noch mithalten können. Für die Fütterungspraxis lassen sich folgende Empfehlungen ableiten:

- Strukturversorgung des Pansens sicherstellen um einem Absinken des pH-Wertes im Pansen entgegenzuwirken
- Auf hohe Grundfutterqualität achten, damit der Kraffutteranteil in der Ration so gering wie möglich eingestellt werden kann
- Genau kalkulieren, ob die letzten 2 oder 3 Liter Milch tatsächlich rentabel ermolken werden (abnehmender Grenzertrag, metabolischen Stress reduzieren)
- Entzündungshemmende Komponenten einsetzen, Pflanzenextrakte bieten ein hohes antiinflammatorisches Potential
- Antioxidantien hinzufügen, um oxidativem Stress vorzubeugen, auch hier sei auf die natürlichen Antioxidantien in Pflanzenextrakten hingewiesen
- Betriebswirtschaftliche Kennzahlen im Blick behalten, auch und insbesondere die Fruchtbarkeits- und gesundheitsrelevanten Daten

Literatur

- Bertoni, G., A. Minuti und E. Trevisi, 2014: Immune system, inflammation and nutrition. Proceedings of the 5th Australasian Dairy Science Symposium 2014, 354 – 360
- Bjarnson, B., F. Daub, D. Gilson, J. Kneser und I. aus der Mark, 2010: Quarks und Co. – Milch – von der Kuh in die Tüte
<http://www1.wdr.de/fernsehen/quarks/sendungen/milch178.html> Zugriff 9.Februar 2017
- Brade, W. und E. Brade 2013: Die negative Energiebilanz hoch leistender Milchkühe. Milchpraxis 4, 43 – 46
- Brade, W. 2016: Kritische Anmerkungen zur Bewertung des Tierwohls mittels Genotyp-Phänotyp-Beziehungen bei hochleistenden Milchrindern. Berichte über die Landwirtschaft 94/3 1-13
- Bradford, B.J., K. Yuan, J.K. Farney, L.K. Mamedova und A.J. Carpenter, 2015: Review: Inflammation during the transition to lactation: New adventures with an old flame. J.Dairy.Sci. 98: 1-20.
- Bruckmaier, M., und H. Bollwein, 2015: Energiedefizit hemmt Fruchtbarkeit. Elite 6 48 – 50
- Elite Magazin online, 2014: MLP-Abschluss 2014. <http://www.elite-magazin.de/news/MLP-Abschluss-2014-Durchschnittsleistung-steigt-um-160-kg-Milch-je-Kuh-1625917.html> Zugriff 6. Februar 2017

- Fürll, M. 2015: Entzündeter Stoffwechsel – Modewort oder klinisch relevant? Präsentation 15. AVA-Haupttagung der Agrar- und Veterinär-Akademie (AVA)
- Fürst, C. und J. Sölkner, 2002: Merkmalsantagonismen in der Rinderzucht. In: Leistungszucht und Leistungsgrenzen beim Rind. Seminar des genetischen Ausschusses der ZAR Salzburg, 47 – 54
- Gravert, O. 1980: Milchleistung und Trockenmasseaufnahme nach dem Kalben. *Der Tierzüchter* 7 289-290
- Gressley, T. F., 2014: Inflammatory Response to sub-acute ruminal acidosis. University of Delaware, Department of Animal and Food Sciences. dairy.ifas.ufl.edu/rns/2014/gressley.pdf Zugriff 10. Februar 2017
- Gross, F.J., und M. Bruckmaier, 2015: Intensive Milchviehfütterung auf der Basis von Grünland. 53. Jahrestagung der Bayerischen Arbeitsgemeinschaft Tierernährung e.V. 43 – 48
- Gülow, K. und I. G. Haas, 2001: Zellulärer Stressabbau: Alles eine Frage der Regulation. *BIOSpektrum* 4, 321 – 323
- Hoffmann, M. 2010: Oxidativer Stress und Rationsgestaltung bei Milchkühen. Präsentation Rinderfachtagung 2010/2011 Agrar- und Veterinärakademie (AVA)
- Hoffmann, M., 2016: Negative Energiebilanz bei Milchkühen. *Rekasan Journal, Ratgeber für Tierernährung, Tierzucht und Management*, 45/46 23. Jahrgang, 4 - 11
- Huber, W. und V. von Baehr, 2014: Chronische Systemische Entzündungserkrankungen – eine standardisierte Diagnostik führt zur zielgerichteten Therapie. *umwelt-medizin-gesellschaft* 27, 271-276.
- Kalchreuter, S., 2012: Pansenazidose und Ketose: Geringere Fruchtbarkeit durch „Zivilisationskrankheiten“? *Tiergesundheit aktuell Ausgabe Rind* 02 2-7
- Koch, C. und T. Scheu, 2016: Stress bei Kälbern und Kühen, Sonderdruck aus *Milchpraxis* 3/216
- Liu, F.T., C.M. Brown, M.E. Gazzar, L. McPhail, P. Millet, A. Rao, V.T. Vachharajani, B. K. Yoza und C.E. McCall, 2012: Review: Fueling the flame: bioenergy couples metabolism and inflammation. *Journal of Leukocyte Biology* 92 499-507
- Martens, H. 2010: Die Milchkuh: Leistung und Leistungsgrenzen. Präsentation AVA Roadshow Rind 2010/2011
- Martens, H., 2012: Die Milchkuh – Wenn die Leistung zur Last wird. 39. *Viehwirtschaftliche Fachtagung* 2012 35 – 42
- Martens, H. 2013: Erkrankungen von Milchkühen in der frühen Laktationsphase: Risikofaktor negative Energiebilanz und Hyperketonämie. *Tierärztliche Umschau* 68(11) 463-476
- Martens, H. 2016: Entkopplung der somatotropen Achse: Risiko für den Energiehaushalt (Ketose) und Fruchtbarkeit. 16. AVA-Haupttagung der Agrar- und Veterinär-Akademie (AVA) 2016, 86 – 89
- Meydan, C., S. Shenar-Tsafarty und H. Soreq 2016: Review: MicroRNA: Regulators of Anxiety and Metabolic Disorders. *Trends in Molecular Medicine*, 22 (9) 798 – 812
- Ringseis, R., D.K. Gessner und K. Eder, 2014: Molecular insights into the mechanism of liver-associated diseases in early-lactating dairy cows: hypothetical role of endoplasmatic reticulum stress. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* DOI: 10.1111/jpn.12263, 1 – 20
- Rosenbaum, S. 2013: Untersuchungen zu genomweiten Veränderungen der Genexpression in der Leber von Sauen während der Laktation. Dissertation zur

Erlangung des akademischen Grades Doktor der Ökotrophologie, JLU Gießen, Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotrophologie und Umweltmanagement

Sapolsky, R.M. 2016: Proinflammatory Primates. *Science* 354 (6315), 967 – 968

Skaked, I., A. Meerson, Y. Wolf, R. Avni, D. Greenberg, A. Gilboa-Geffen und H. Soreq, 2009: MmicroRNA-132 Potentiates Cholinergic Anti-Inflammatory Signaling by Targeting Acetylcholinesterase. *Immunity* 31, 965-973

Soreq, H. 2015: Checks and balances on cholinergic signaling in brain and body function. *Trends in Neurosciences*, 38 (7), 448-458

Soreq, H. 2017: persönliche Mitteilung, unveröffentlicht

Stangassinger, M. 2006: Physiologische Grundlagen von Merkmalsantagonismen bei Milchkühen. 21. Hülseberger Gespräche 2006, 48 – 60

Statista 2017 Milchleistung je Kuh in Deutschland in den Jahren 1900 bis 2015 (in Kilogramm)
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/153061/umfrage/durchschnittlicher-milchertrag-je-kuh-in-deutschland-seit-2000/>, Zugriff 6. Februar 2017

Sundar Rajan, S., V. Srinivasan, M. Balasubramanyam und U. Tatu, 2007: Endoplasmatic Reticulum (ER) Stress and diabetes. *Indian J Med Res.* 2007 125(3), 411-24.

Top agrar, 2012: <https://www.topagrar.com/archiv/Vier-Ketose-Therapien-im-Vergleich-1000478.html>, Zugriff 10. Februar 2017

Trevisi, E., M. Amadori, I. Archetti, N. Lacetara und G. Bertoni, (2011): Inflammatory Response and Acute Phase Proteins in the Transition Period of High Yielding Dairy Cows. In: *Acute Phase Proteins as Early Non-Specific Biomarkers of Human and Veterinary Diseases*, Prof. Francisco Veas (Ed.), ISBN: 978-953-307-873-1, 355 – 381

Trevisi, E., N. Jahan, G. Bertoni, A. Ferrari und A. Muti, 2015: Pro-inflammatory cytokine profile in dairy cows: consequences for new lactation. *Italian Journal of Animal Science* 2015, 14, 285-291

Wade, N.W., und J.E. Jones, 2004: Neuroendocrinology of nutritional infertility - Invited Review. *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.* 287 R1277 – 1296

Wathes, C. 2015: GH and IGF-1 uncoupling – consequences and management. Präsentation International Dairy Symposium, Wageningen, 22 Oct. 2015

Zebeli, Q. und B. U. Metzler-Zebeli. 2012: Interplay between rumen digestive disorders and diet-induced inflammation in dairy cattle. *Res. Vet. Sci.* 93, 1099-1108.

Genetisch-züchterische Aspekte im Zuchtprogramm der Deutschen Holstein

Prof. Dr. Wilfried Brade
Stiftung Tierärztliche Hochschule, Bünteweg 2, 30559 Hannover

1. Einleitung

Die Tierwohldebatte hat längst weite Bereiche der Gesellschaft erreicht; beginnend bei der Eier- und Geflügel- sowie bei der Schweinefleischerzeugung. Zwischenzeitlich steht auch die sehr intensive Milcherzeugung, speziell mit Holstein-Rindern, in der öffentlichen Kritik.

In der wissenschaftlichen Literatur zur Thematik ‚*Negative Energiebilanz (NEB) bei hochleistenden Holstein-Kühen*‘ findet man sehr widersprüchliche Aussagen; vor allem in neueren Publikationen.

Die Ergebnisse und Ansichten der Autoren könnten unterschiedlicher kaum sein. Hier bedarf es einer Stellungnahme einschließlich der Kritik an fehlenden bzw. unzureichenden Auswertungen sowie simplifizierten Schlussfolgerungen.

2. Antagonistische Beziehungen in der Zuchtzielsetzung bei Milchrindern

Die Leistungen der Milchkühe sind in Deutschland - speziell in den zurückliegenden Jahren - aufgrund einer intensiven Selektion auf höhere Milchleistung bei gleichzeitig verbesserter Fütterung, Haltung und tierärztlicher Betreuung rasant gestiegen. Mittlere Herdenleistungen von über 12.500 kg Milch/Kuh/Jahr sind heute keine Seltenheit mehr.

Vor allem die Holstein-Rinder wurden in den letzten Jahrzehnten konsequent auf hohe Einsatzleistung gezüchtet; verbunden mit einem zunehmenden Energiedefizit in der Früh lactation.

Hohe Zwangsmerzungen bei Milchkühen sind derzeit vor allem auf enorme Fruchtbarkeitsprobleme, metabolischen Stress sowie Erkrankungen des Euters, des Bewegungsapparates bzw. der weiblichen Geschlechtsorgane zurückzuführen. Bereits in der Früh lactation erstlaktierender Kühe gehen überproportional viele Kühe ab (BRADE et al., 2008).

MARTENS (2015) nennt in diesem Zusammenhang regelmäßige Erkrankungsraten von bis zu 60% der Kühe im Laktationsverlauf, ein vorzeitiger Abgang von ca. 20% aller Kühe pro Jahr und vermehrte Todesfälle (ca. 5 % pro Laktation).

Dies stimmt mit detaillierten Untersuchungen von RUDOLPHI et al. (2012) in zahlreichen Testherden in Mecklenburg-Vorpommern gut überein.

Einige bestehenden Zusammenhänge bei hochleistenden Milchkühen, speziell in der Früh lactation, sind nachfolgend vereinfacht schematisch aufgezeigt (Abb. 1).

Gut bekannt sind in diesem Zusammenhang auch solche Ernährungs- und Managementstrategien wie eine limitierte Energieversorgung der Milchkühe in der Trockenstehzeit, die Verbesserung der Energieaufnahme in der frühen Laktation oder die diätetische Unterstützung des Fett- oder Kohlenhydratstoffwechsels.

Der Erfolg der verschiedenen Strategien bleibt jedoch begrenzt, wenn seitens der Züchtung nach wie vor eine schnelle weitere Steigerung der Einsatzleistung in der Zuchttierbewertung hoch bewertet wird.

Eine moderne Zuchttierbewertung und Milchkuhhaltung hat notwendigerweise das Tierwohl zu berücksichtigen; speziell vor dem Hintergrund bestehender Merkmalsantagonismen im Zuchtziel.

Bedingungen: multipare Kühe; mittlere Milchhaltsstoffe: 4,1 %F; 3,45 % Eiw.; Körpermasse am Ende der Laktation: 675 kg

Zahl Tage mit Energieunterversorgung

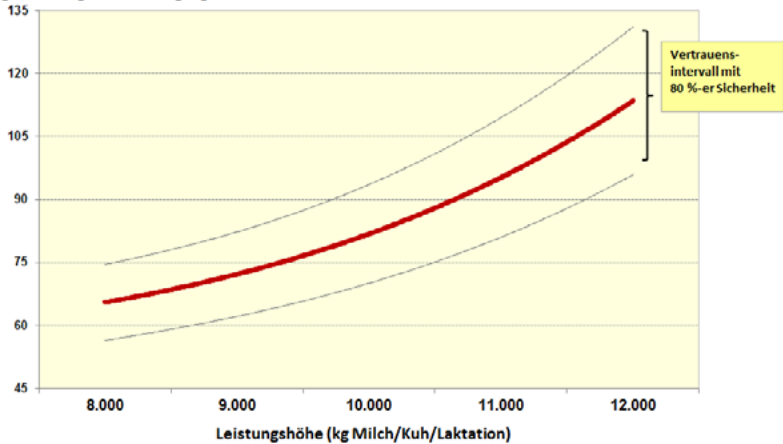


Abb. 1: Zahl Tage mit Energieunterversorgung in Abhängigkeit von der Leistungshöhe; Rationstyp: Grassilage bestimmt (eigene Grafik)

Beim Holstein-Rind sind ungünstige Zusammenhänge zwischen der NEB und Fruchtbarkeit oder der NEB und erhöhter Lahmheit in der Früh-laktation gut beschrieben (COLLARD et al, 2000, HANSEN et al., 2002, Zwald et al. 2004, BRADE 2006, BOICHARD et al, 2015, CHESNAIS et al., 2016).

Prinzipiell sollten folgende Zusammenhänge anerkannt werden:

- generell höhere Stoffwechselbelastung bei höherer Leistung;
- Abhängigkeit der Erkrankungshäufigkeit vom Laktationsstadium und Alter der Kuh (der Transit-Periode kommt eine besondere Bedeutung zu);
- deutliche Zunahme der NEB in der Früh-laktation mit zunehmender Leistungshöhe;
- spezifische Vorerkrankungen haben z.T. weitere Folgeerscheinungen *innerhalb* der Laktation;
- Vorerkrankungen in der vorangegangenen Laktation können die Erkrankungshäufigkeit in der *Folgelaktation* zusätzlich beeinflussen.

3. Korrekte Interpretation bestehender Merkmalsbeziehungen

Die phänotypische Varianz (s_p^2) beschreibt die Gesamtheit der genetischen Variabilität (s_g^2) und der hinzukommenden Umwelteinflüsse (s_u^2).

Für ein Merkmale (hier: x) ist - bei fehlenden Genotyp-Umwelt-Korrelationen (bzw. Interaktion, GUI) - folgende Beziehung zu nennen:

$$S^2_{p(x)} = S^2_{g(x)} + S^2_{u(x)} \tag{1}$$

In der Tierzucht müssen oft mehrere Merkmale gleichzeitig betrachtet werden. Dies entspricht dem Ansatz, dass Organismen nicht primär aus einer ‚Sammlung‘ von unabhängigen Merkmalen bestehen, sondern die Merkmale miteinander ein funktionierendes ‚Ganzes‘ bilden.

Betrachtet man die phänotypischen Merkmalswerte von zwei Merkmalen (x, y) gleichzeitig, so resultiert auch die phänotypische Kovarianz $COV_{p(xy)}$ aus der genetische Kovarianz ($COV_{g(xy)}$) und der Umweltkovarianz ($COV_{u(xy)}$).

Die phänotypische Korrelation zwischen den beiden Merkmalen ($r_{p(xy)}$) kann somit zerlegt werden in:

$$r_{p(xy)} = \frac{COV_{p(xy)}}{\sqrt{S^2_{p(x)} * S^2_{p(y)}}} = \frac{COV_{g(xy)} + COV_{u(xy)}}{\sqrt{(S^2_{g(x)} + S^2_{u(x)}) * (S^2_{g(y)} + S^2_{u(y)})}} \tag{2}$$

Die Zusammenhänge sind in der Abbildung 2 für ein praxisbezogenes Merkmalspaar (vereinfacht) schematisch dargestellt.

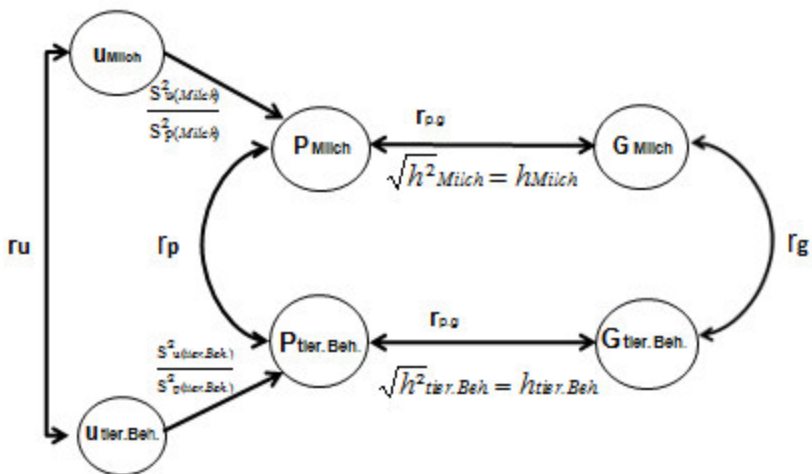


Abb. 2: Schematische Darstellung der Genotyp-Phänotyp-Beziehungen für korrelierte Merkmale (z.B. ‚Milchleistung‘ und ‚Zahl d. tierärztlichen Behandlungen‘)

Anm.: P= Phänotyp, G= Genotyp (Tierkomponente), u = Umwelteffekt, h^2 = Heritabilität, r_g = genetische Korrelation; r_p = phänotypische Korrelation, r_u = umweltbedingte Korrelation, s^2_u = umweltbedingte Varianz; s^2_p = phänotypische Varianz; Doppelpfeil: Korrelationen; Einfachpfeil: Pfadkoeffizienten

Die phänotypische Korrelation lässt sich nun unter Berücksichtigung oben genannter Beziehungen auch wie folgt charakterisiert werden:

$$r_{p(xy)} = h_x h_y r_g(xy) + \sqrt{(1-h_x^2) * (1-h_y^2)} * r_{u(xy)} \quad (3)$$

Aus Gleichung (3) folgt, dass die beobachtbare Korrelation (r_p) zwischen zwei Merkmalen (x, y) von mehreren Einflussgrößen gleichzeitig abhängt:

- ✓ Heritabilitäten (h^2) der beiden Merkmale,
- ✓ genetische (= tierseitige) Korrelation (r_g),
- ✓ vorhandene Umweltkorrelation (r_u).

Es kann nun aufbauend auf Gleichung (3) leicht gezeigt werden, dass bereits das Vorhandensein einer sehr niedrigen Heritabilität in nur einem Merkmal die beobachtbare Beziehung (r_p) regelmäßig geringer als die zugehörige genetische Assoziation ist. Dies kann auch graphisch gut veranschaulicht werden (Abb. 3):

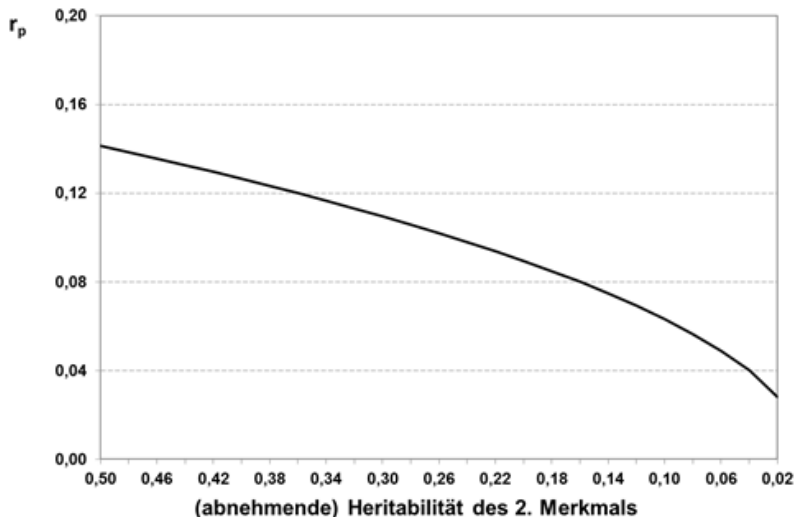


Abb. 3: Beispiel: phänotypische Korrelationen (r_p) zwischen zwei Merkmalen mit abnehmender Heritabilität im 2. Merkmal; Bedingungen: h^2 des 1. Merkmals: 0,25; genetische Korrelation $r_g = 0,40$ (konstant); fehlende umweltbedingte Korrelation; Heritabilität des 2. Merkmals: abnehmend

So beträgt, trotz einer bestehenden deutlichen tierseitigen Korrelation ($r_g = 0,40$), die (zu erwartende) phänotypische Korrelation (r_p) zwischen den beiden Merkmalen nur $r_p = 0,06$, falls die Heritabilität des 2. Merkmals gering ($h^2 = 0,10$) ist.

In der bisherigen Darstellung wurde stillschweigend vorausgesetzt, dass es keine Genotyp-Umwelt-Korrelation bezüglich eines speziellen (Einzel-)Merkmals (z.B. Milchleistung) gibt. Dies entspricht nicht immer der Realität.

In der Nutztierhaltung werden häufig den besseren Genotypen bessere Umweltbedingungen geboten (z.B. höhere Kraffuttermenge an die besten Kühe).

Ein derartiger Effekt beeinflusst die phänotypische Varianz (s^2_p) des betreffenden Merkmals (hier: Milchleistung) zusätzlich. Eine Erweiterung der Zusammenhänge ist angezeigt (Abb. 4).

Bei einer zusätzlich vorhandenen Korrelation zwischen Genotyp und Umwelt ($r_{g,u}$) im Merkmal x ist die zugehörige phänotypische Varianz wie folgt zusammengesetzt:

$$s^2_{p(x)} = s^2_{g(x)} + s^2_{u(x)} + 2 * r_{g,u(x)} * S_{g(x)} * S_{u(x)} \tag{4}$$

$$s^2_{p(x)} = s^2_{g(x)} + s^2_{u(x)} + 2 * \text{COV}(g,u)_x$$

Mit anderen Worten: eine positive Genotyp-Umwelt-Korrelation erhöht die beobachtbare Varianz beispielsweise im Merkmal x zusätzlich.

Für die züchterische Praxis sind die phänotypischen Zusammenhänge (r_p) zwischen der Milchleistung und der Krankheitsinzidenz vergleichsweise gegenüber den tierseitigen Korrelationen (r_g) von besonderem Interesse (Tab. 1).

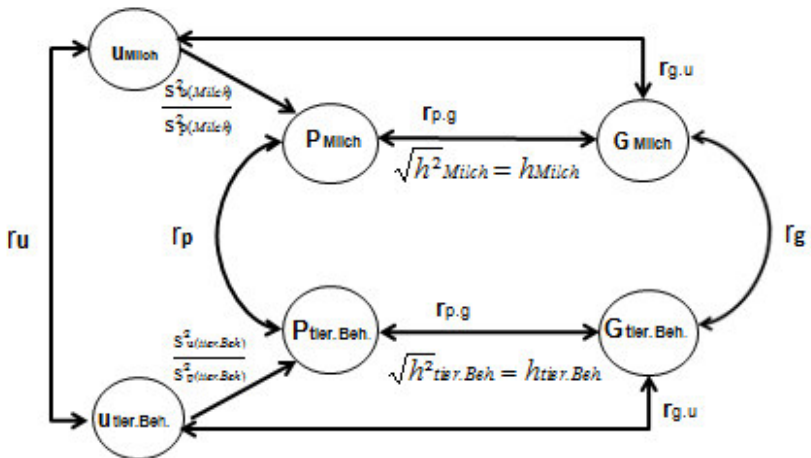


Abb. 4: Schematische Darstellung der Genotyp-Phänotyp-Beziehungen für die korrelierten Merkmale ‚Milchleistung‘ und ‚Zahl d. tierärztlichen Behandlungen‘ mit Einbeziehung von merkmalspezifischen Genotyp-Umwelt-Korrelationen

Anm.: P= Phänotyp, G= Genotyp (Tierkomponente), u = Umwelteffekt, h² = Heritabilität, r_g = genetische Korrelation; r_p = phänotypische Korrelation, r_u = umweltbedingte Korrelation, r_{p,g} =Korrelation zwischen Phänotyp und Genotyp; r_{g,u} = Korrelation zw. Genotyp und Umwelt, s²_u = umweltbedingte Varianz; s²_p = phänotypische Varianz; Doppelpfeil: Korrelationen; Einfachpfeil: Pfadkoeffizienten

Tab. 1: Phänotypische und genetische Korrelationen zwischen Leistungsmerkmalen und ausgewählten Erkrankungshäufigkeiten (unter besonderer Berücksichtigung der Mastitis) - Literaturstudie

Merkmalskombination (Leistung zu Inzidenz)	Korrelationen		Referenzquelle
	genetische (r_g)	phänotyp. (r_p) bzw. sonstige	
Eiw.-kg : Mastitis (klin. + subkl.)	0,29	-0,10	Gernand et al., 2012
Eiw.-kg : zystische Ovarien	0,57	0,20	
Eiw.-kg (305) : klinische Mastitis	0,29	-0,11	Carlén et al., 2004
Milch-kg (305) : klinische Mastitis	0,32	-0,13	
Eiw.-kg (305) : klinische Mastitis	0,41	-0,05	Rupp und Boichard, 1999
Milch-kg (305) : Mastitis	0,15	0,02	Van Dorp et al., 1998
Milch-kg (305) : zyst. Ovarien	0,23	0,01	
Milch-kg (305) : Mastitis	0,18	-0,04	Lyons et al., 1991 (gekürzt)
Milch-kg (305) : Milchfieber	0,33	0,03	
Milch-kg (305) : Ketose	0,26	0,02	
Milch-kg (305) : Euterverletzungen	0,30	0,00	
Milch-kg (305) : Mastitis	0,18	-0,04	
Eiw.-kg : Anzahl erkrankter Viertel**	0,21	-0,09	Duda und Pirchner, 1989 (stark gekürzt)
Milch-kg : Anzahl erkrankter Viertel	0,16	-0,14	
Eiw.-kg (305) : klinische Mastitis	0,33	$r_{res} = -0,07^*$	Hansen et al., 2002
Eiw.-kg (305) : klinische Mastitis	0,34	$r_{res} = -0,01^*$	Holtmark et al., 2008
Milch-kg 1.Lakt :	0,59	0,05	Seeland und Henze (2003, gekürzt)
Verzögerungszeit	0,50	0,06	
Milch-kg 2.Lakt.:	0,64	0,05	
Verzögerungszeit Milch-kg 1. Lakt : ZKZ			

*Anm.: Residuen sind vorrangig als diejenigen umweltbedingten (zufälligen) Resteffekte definiert, die nicht im Modell systematisch erfasst werden konnten; ** hier: Anzahl Viertel mit bakteriologisch positivem Befund

Wie theoretisch aufgezeigt, sind die tierseitigen (= genetischen) Beziehungen (r_g) in der Regel wesentlich enger als die beobachteten Korrelationen (r_p).

Während die phänotypischen Beziehungen nur wenig um Null schwanken, sind die tierseitigen Merkmalszusammenhänge (r_g) beispielsweise zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeit oder Milchleistung und Eutererkrankungen in einem deutlichen Antagonismus stehend (Tab. 1).

Neuere Studien mit fehlenden phänotypischen Zusammenhängen (r_p) zwischen Leistung und Krankheitsrisiken sind, wie oben dargestellt, kritisch zu hinterfragen, wenn daraus zusätzlich weiterführende tierseitige Aussagen zum Tierwohl abgeleitet werden (z.B. WÄNGLER und HARMS, 2009, RÖMER 2015 u. 2016, BOLDT, 2016).

Diesbezüglich widersprüchliche Aussagen in der Literatur können durch folgende Sachverhalte leicht erklärt werden:

- fehlende Repräsentativität der ausgewerteten Herden;
- die zu beobachtende Krankheitsinzidenz ist deutlich vom Herdenmanagement und der tierärztlichen Betreuung abhängig; geringere Krankheitsinzidenz in besseren Umwelten/ Management;
- eine Klassifizierung der Milchkühe nach ihrer Leistungshöhe (= Phänotyp) innerhalb der Herde führt zu einem regelmäßigen **Confounding**, da zahlreiche Erkrankungen zu Leistungsminderungen führen (z.B. Mastitis, Lahmheit);
- falsche statistische Modellannahmen.

4. Modellierung des aktuellen deutschen Holstein-Zuchtprogramms

Nach wie vor ist der Komplex ‚Milchleistung‘ im Rahmen der Bildung des relativen Gesamtzuchtwert (RZG) in der deutschen Holsteinzucht dominierend. Eine systematische Berücksichtigung der NEB in der Früh-laktation erfolgt nicht (Abb. 5).

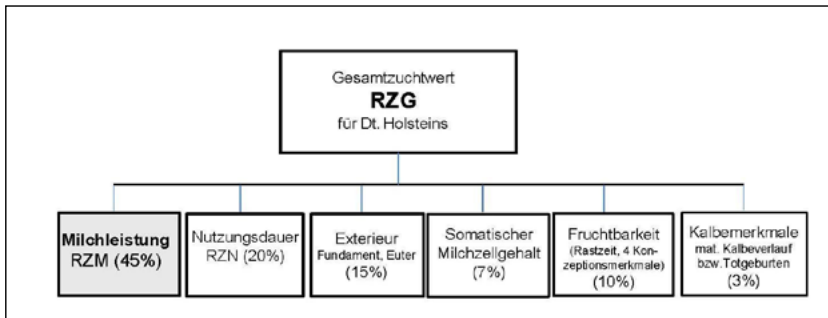


Abb. 5: Struktur des Deutschen Gesamtzuchtwertes (RZG); Stand: Dezember 2016 - eigene Darstellung (in Klammern: relativer Anteil an der Gesamtbewertung)

Zur Überprüfung der Effekte der aktuellen Selektionspraxis - basierend auf dem deutschen Gesamtzuchtwert (RZG) - wurde die populationsgenetisch begründete Selektionstheorie genutzt (BRADE, 2016).

Der gültige RZG wurde gleichzeitig um die Merkmale „Milch in den ersten 90 Tagen“, „Futtermittelaufnahme in der ersten 90 Tagen“, „mittlere Körpermasse“ und „Kreuzbeinhöhe am 90. Tag p.p.“ erweitert.

Eigene genetische Berechnungen zeigen, dass die drei ersten Milchproben (= energiekorrigierte Milch, ECM) außerordentlich eng mit der Gesamtlaktationsleistung verbunden sind. Demgegenüber zeigen zahlreiche aktuelle Untersuchungen bezüglich des genetischen Zusammenhanges der Futtermittelaufnahme und der Milchleistung in der Früh-laktation nur sehr lose Beziehungen (HÜTTMANN et al., 2009, VALLIMONT et al., 2010, SPURLOCK et al., 2012, BERRY et al., 2013, TETENS et al., 2013, MANZANILLA-PECH et al., 2016).

Da die moderne Selektionstheorie Kenntnisse zur Matrizenrechnung voraussetzt, sollen an dieser Stelle keine weiteren Details zur Index-theorie beschrieben werden (CUNNINGHAM, 1975).

Ermittelt man die Auswirkungen der aktuellen Zuchttierbewertung nach RZG auf den möglichen Zuchtfortschritt in einer *konventionellen* Milchproduktionsherde, der durch alleinige intensive Selektion der eingesetzten KB-Bullen erreicht wird, so zeigt sich folgendes Bild: alle in Abbildung 5 genannten Merkmale (= aktuelle Kriterien des RZG), mit Ausnahme der Fruchtbarkeit, reagieren positiv und in erwünschter Richtung.

Doch wie reagiert der metabolische Stress bzw. die zugehörige NEB - speziell in der Früh-laktation - auf diese Selektionsprozedur?

In der Tabelle 2 sind die zu erwartenden Zuchtfortschritte bei gezielter Auslese der Vatertiere nach dem RZG zusammengestellt.

Tab. 2: Jährlicher Zuchtfortschritt (in %); gemessen an den mittleren Leistungen in der 1. Laktation bei unterschiedlicher Intensität der Vatertierauslese nach RZG

Merkmal	Mittelwert (= Ausgangssituation)	jährlicher relativer Zuchtfortschritt in der Töchtergruppe (bei unterschiedlich intensiver Vatertierauslese nach RZG)		
		Ausleseanteil: 7,5 %	Ausleseanteil: 5 %	Ausleseanteil: 4%
Milchmenge (ECM) in der Gesamtlaktation,	8650 kg	+ 0,96 %	+ 1,05 %	+ 1,10 %
Milchmenge (ECM) in den ersten 90 Tagen nach Abkalbung	2920 kg	+ 0,76 %	+ 0,83 %	+ 0,87 %
Mittlere Futtermittelaufnahme (TA) in den ersten 90 Tagen nach Abkalbung	20,1 kg T/d	+ 0,13 %	+ 0,14 %	+ 0,15 %
Körpermasse am 90. Tag p.p.	580 kg	+ 0,20 %	+0,22 %	+ 0,23 %
Kreuzbeinhöhe am 90. Tag p.p.	145,2 cm	+ 0,05 %	+0,06%	+ 0,06 %

Anmerkung: T = Trockenmasse in kg

Erwartungsgemäß führt eine unterschiedliche Ausleseintensität (= Selektionsschärfe) der zur Kuhbestandsreproduktion genutzten Bullen zu unterschiedlich hohen Zuchterfolgen (= höhere Zuchtfortschritte für die Milchmenge bei schärferer Vatertierauslese).

Zu erkennen ist auch, dass der jährlicher Zuchtfortschritt in der Gesamtmilchmenge mit etwa 1% (gemessen am aktuellen Ausgangsniveau von 8.650 kg ECM) bei Jungkühen in der 1. Laktation angegeben werden kann (Tab. 2).

Die aktuelle RZG-Bewertung führt gleichzeitig zu einer schnellen weiteren Steigerung der Einsatzleistung, da sehr enge genetische Beziehungen zwischen der Einsatz- und Gesamtmilchleistung bestehen (BRADE, 2013).

Die Auslese der (potenziellen) Vatertiere nach RZG verbessert aber nur sehr *begrenzt* die Futtermittelaufnahme der Kühe in der Früh-laktation. Der zugehörige Zuchtfortschritt ist unvergleichlich geringer als die zugehörige Milchleistungssteigerung im ersten Laktationsstadium (Tab. 2).

Die Folge ist, dass durch diese aktuelle Selektionspraxis das Ausmaß der NEB in der Früh-laktation kontinuierlich im Generationsverlauf weiter zunimmt; mit allen bereits oben genannten Folgen. Gleichzeitig führt eine weitere Selektion nach dem aktuellen RZG dazu, dass die Tiere zusätzlich größer werden. Damit steigen die Ansprüche der Kühe auch an die Haltungsumwelt weiter.

Bereits aktuell befinden sich die hochleistenden Milchkühe praktisch im gesamten ersten Laktationsdrittel im Energiedefizit.

Eine einfache und kurzfristige Möglichkeit diese unerwünschte Entwicklung zu stoppen, wäre die systematische Berücksichtigung der Körperkondition (in der Früh-laktation) bei deutlicher Absenkung des Gewichtsanteils für die Milchmenge und weiterer Erhöhung der Gewichtung der funktionellen bzw. speziellen

Gesundheitsmerkmale im gültigen Gesamtzuchtwert (RZG) bei deutschen Holstein-Rindern.

5. Diskussion

Das richtige Management der Körperreserven ist entscheidend für die strenggenommen antagonistischen Ziele einer hohen Milchproduktion sowie einer hohen Fruchtbarkeit und Tiergesundheit.

Eine extreme und schnelle Erschöpfung der Körperreserven in der Frühlaktation hochleistender Holstein-Kühe ist sehr häufig mit Stoffwechsel- (Ketose) und Fruchtbarkeitsstörungen (Umrindern, Eierstockzysten, Gebärmutterentzündungen) sowie Lahmheit verbunden. Deshalb ist es wichtig, ein angemessenes Gleichgewicht zwischen der Nährstoff- und Energieaufnahme/-abgabe einschließlich der zeitlich befristeten Abnahme der Körperkondition im Laktationsverlauf zu erreichen. Im Mittel sollte die Körperkondition bei frischlaktierenden Kühen nicht mehr als 0,5 BCS-Punkte (5-Noten-Skala) in der Frühlaktation abnehmen (DRACLEY, 2016).

Gleichzeitig existiert eine genetische Komponente für die Körperkondition (BCS) im Laktationsverlauf, die züchterisch genutzt werden kann.

Nach wie vor ist jedoch der Komplex ‚Milchleistung‘ im Rahmen der Bildung des relativen Gesamtzuchtwert (RZG) in der deutschen Holsteinzucht dominierend. Eine Berücksichtigung der BCS-Zuchtwerte erfolgt bisher nicht.

Die indirekte Bewertung der Körperreserven in der Frühlaktation von Bullennachzuchten mittels BCS-Zuchtwerten ist eine Informationsquelle, die vorhandene Konditionsdifferenzen zwischen verschiedenen Töchtergruppen systematisch erfasst (Abb. 6).

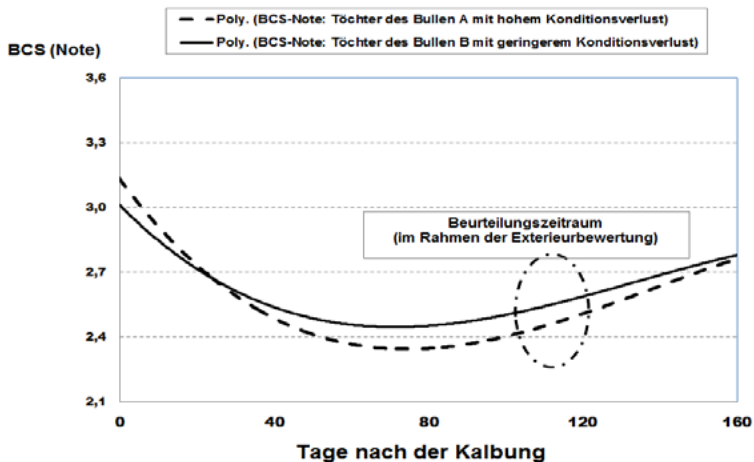


Abb. 6: Bewertung des BCS bei zwei Töchtergruppen in der Frühlaktation (eigene Grafik; vereinfacht auf Basis der im Herdenmanagement üblichen BCS-Skala von 1 bis 5 dargestellt)

Die zukünftige Berücksichtigung der BCS-Zuchtwerte im Rahmen der Gesamtbewertung von KB-Bullen könnte einen Beitrag zur weiteren Verbesserung der Tiergesundheit hochleistender Milchkühe und damit des Tierwohls leisten.

6. Zusammenfassung

Kurz vor der Kalbung und mit beginnender Laktation befindet sich die hochleistende Milchkuh in einer negativen Energiebilanz (NEB). In dieser Phase sind Milchkühe in der Lage, Körperfett- und Körperproteinreserven für die Milchbildung heranzuziehen.

Diese Eigenschaft ist keineswegs pathologisch, sondern eine genetisch determinierte Strategie, mit deren Hilfe die Stoffwechsellistung laktierender Muttertiere gesteigert werden kann. Die Strategie bleibt jedoch nicht ohne Risiko für die Hochleistungskuh, da sich leicht auch Störungen - vor allem des Lipidstoffwechsels - bei einer sehr intensiven NEB einstellen können.

Das Vermeiden unerwünschter Entwicklungen als Folge der NEB in der Frühlaktation - sowohl im Hinblick auf Ausmaß als auch Dauer - erfordert deshalb eine *konsequente Beachtung dieses Merkmals* bereits im Zuchtziel, speziell bei Holsteins. Leider ist die direkte tierindividuelle Ermittlung der vorliegenden Energiebilanz (EB) in praxi noch nicht routinemäßig gegeben.

Das postpartale Energiedefizit spiegelt sich in einem postpartalen Verlust an Körpermasse

wieder. Für die Beurteilung von Körperfettreserven von Milchkühen hat sich die Vergabe von Körperkonditionsnoten, dem Body Condition Score (BCS), bewährt.

Die Bewertung der Körperreserven in der Frühlaktation mittels BCS-Zuchtwerten ist ein bisher nicht genutzter Ansatz, zusätzliche indirekte Informationen über die Energiebilanz (EB) und das Wohlbefinden hochleistender Milchkühe aus der Blickrichtung der Züchtung zu erhalten.

Schlüsselwörter: Züchtung, postpartale Energiebilanz (EB), Körperkonditionsnoten (BCS), Tierschutz

Literatur:

1. BERRY, D.P., M.P. COFFEY, J.E. PRYCE, Y. DE HAAS, P. LOVENDAHL, N. KRATTENMACHER, J.J. CROWLEY, Z. WANG, D. SPURLOCK, K. WEIGEL, K. MACDONALD and R.F. VEERKAMP RF, 2013: International genetic evaluations for feed intake in dairy cattle. Interbull Bulletin No. 47, Nantes, France, August 23 - 25, 2013, 52 -57
2. BOICHARD, D., V. DUCROCQ and S. FRITZ, 2015: Sustainable dairy cattle selection in the genomic era, Journal of Animal Breeding and Genetics, 132, 135-143.
3. BOLDT, A., 2016: Tierwohl aus Sicht der Gesundheit von Milchkühen in MV. Vortrag Güstrow 12.02.2016 (Tierwohltagung MV)
http://www.lkv-mv.de/downloads/Boldt_TWT20160212.pdf (Zugriff 12.04.2016)
4. BRADE, W., 2006: Gleichzeitige Selektion auf Milchleistung, Nutzungsdauer und Exterieur bei Holsteins - Möglichkeiten und Grenzen. Tierärztl. Umschau 61, 181-86
5. BRADE, W., 2013: Die Energiebilanz hoch leistender Milchkühe aus der Sicht der Züchtung und des Tierschutzes. Prakt. Tierarzt 94, 536 - 544.
6. BRADE, W., 2016: Zuchtzielsetzung bei Holstein-Rindern – quo vadis? Vortrag, 16. AVA-Haupttagung, 18.03.2016 in Göttingen.

7. BRADE, W., H. HAMANN, E. BRADE und O. DISTL, 2008: Untersuchungen zum Verlustgeschehen von Erstkalbinnen in Sachsen. *Züchtungskunde* 80, 127-136.
8. CALUS, M.P.L., D.P. BERRY, G. BANOS, Y. DE HAAS and R.F. VEERKAMP, 2013: Genomic selection: the option for new robustness traits? *Adv. Anim. Biosci.* 4, 618-625.
9. CARLÉN, E., E. STRANDBERG and A. ROTH, 2004: Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score and production in the first three lactations of Swedish Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 87, 3062-3070.
10. CHESNAIS, J.P., T.A. COOPER, G.R. WIGGANS, M. SARGOLZAEI, J.E. PRYCE and F. MIGLIOR, 2016: Using genomics to enhance selection of novel traits in North American dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 99, 2413–2427.
11. CUNNINGHAM, E.P., 1975: Multi-stage index selection. *Theoret. Appl. Genetics* 46, 55-62.
12. DRACKLEY, J.K., 2016: The Importance of BCS Management to Cow Welfare, Performance and Fertility. *WCDS Advances in Dairy Technology* 28, 195-206.
13. GERNAND E., P. REHBEIN, U. VON BORSTEL and S. KÖNIG, 2012: Incidences of and genetic parameters for mastitis, claw disorders, and common health traits recorded in dairy cattle contract herds. *J. Dairy Sci.* 95, 2144-2156.
14. DUDA, J. und F. PIRCHNER, 1989: Schätzung genetischer Parameter für Merkmale der Mastitisanfälligkeit in Oberbayrischen Kuhherden. *Züchtungskunde* 61, 334-346.
15. HANSEN, M., M. LUND, M.K. SØRENSEN and L.G. CHRISTENSEN, 2002: Genetic parameters of dairy character, protein yield, clinical mastitis and other diseases in the Danish Holstein Cattle. *J. Dairy Sci.* 85, 445-452
16. HOLTSMARK, M., B. HERINGSTAD, P. MADSEN and J. ØDEGÅRD, 2008: Genetic relationship between culling, milk production, fertility and health traits in Norwegian Red cows. *J. Dairy Sci.* 91, 4006-4012.
17. HÜTTMANN H., E. STAMER, W. JUNGE, G. THALLER and E. KALM, 2009: Analysis of feed intake and energy balance of high-yielding first lactating Holstein cows with fixed and random regression models. *Animal* 3,181-188.
18. LYONS, D.T., A.E. FREEMAN and A.L. KUCK. 1991. Genetics of health traits in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 74, 1092–1100.
19. MANZANILLA-PECH, C.I.V., R.F. VEERKAMP, R.J. TEMPELMAN, M.L. VAN PELT, K.A. WEIGEL, M. VANDEHAAR, T.J. LAWLOR, D.M. SPURLOCK, L.E. ARMENTANO, C.R. STAPELS, M. HANIGAN and Y. DE HAAS, 2016: Genetic parameters between feed-intake-related traits and conformation in 2 separate dairy populations - the Nether-lands and United States. *J. Dairy Sci.* 99, 443-457
20. MARTENS, H., 2015: Stoffwechselbelastungen und Gesundheitsrisiken der Milchkühe in der frühen Laktation. *Tierärztl. Umschau* 70, 496-504.
21. RÖMER, A., 2015: Was macht ein Tier glücklich? Aktueller Stand der Wissenschaft zu Tierwohlkriterien und Zukunftsperspektiven. Vortrag, Güstrow, 13. Oktober 2015 http://www.lkv-mv.de/downloads/Vortrag_Tierwohl_Guestrow.pdf (Zugriff: 12.04.2016)
22. RÖMER, A., 2016: Die Milchkuhherde der Zukunft: Leistungsstark, aber auch gesund und langlebig? Vortrag, 05.01.2016 in Götz (Tag des Milchrindhalters) http://www.rinderzucht-bb.de/fileadmin/user_upload/pdf/milchrindtag/2015/06_Roemer_Milchkuhherde_der_Zukunft.pdf (Zugriff: 12.04.2016)

23. RUDOLPHI, B., J. HARMS, E. BLUM und J. FLOR, 2012: Verbesserung der Gesundheit, Nutzungsdauer und Lebensleistung von Milchkühen durch Einbeziehung zusätzlicher funktionaler Merkmale in die Selektion. Forschungsbericht (2/26), Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei M-V., 45 S.
http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/Tierproduktion/Milcherzeugung/FoBericht_Rudolphi/funktionale_Merkmale_Rudolphi.pdf (Zugriff am 12.04.2016)
24. RUPP, P. and D. BOICHARD, 1999: Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, production, udder type traits and milking ease in first lactation Holsteins. *J. Dairy Sci* 82, 2198-2204.
25. SEELAND, G. and C. HENZE, 2003: Beziehungen zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeit in einer Schwarzbuntpopulation nach intensiver Steigerung der Milchleistung. *Arch. Tierz.* 46, 103-112.
26. SPURLOCK, D.M., J.C.M. DEKKERS, R. FERNANDO, D.A. KOLTES and A. WOLC, 2012: Genetic parameters for energy balance, feed efficiency and related traits in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.* 95, 5393-5402.
27. TETENS, J., G. THALLER and N. KRATTENMACHER, 2013: Genetic and genomic dissection of dry matter intake at different lactation stages in primiparous Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 97, 520-531.
28. VALLIMONT, J.E., C.D. DECHOW, J.M. DAUBERT, M.W. DEKLEVA, J.W. BLUM, C.M. BARLIEB, W. LIU, G.A. VARGA, A.J. HEINRICHS and C.R. BAUMRUCKER, 2010: Genetic parameters of feed intake, production, body weight, body condition score, and selected type traits of Holstein cows in commercial tie-stall barns. *J. Dairy Sci.* 93, 4892-4901.
29. WANGLER, A. und J. HARMS, 2009: Werden Hochleistungskühe häufiger krank?
http://www.landwirtschaft-mv.de/cms2/LFA_prod/LFA/content/de/Fachinformationen/Betriebswirtschaft/Archiv_Verfahrensoekonomie/_Dateien/leistung_gesundheit_kuehe.pdf (Zugriff am 12.09.2011)
30. ZWALD, N.R., K.A. WEIGEL, Y.M. CHANG, R.D. WELPER and J.S. CLAY, 2004: Genetic selection for health traits using producer recorded data. II. Genetic correlations, disease probabilities, and relationships with existing traits. *J. Dairy Sci.* 87, 4295-4302.

Anschrift des Autors:

Prof. Dr. Wilfried Brade, Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo)

Email: wilfried.brade@t-online.de

Mögliche Auswirkungen einer Selektion von Jungrindern auf Basis genomischer Zuchtwerte

H. Scholz¹, Petra Kühne¹, K. Riehmer²

¹ Hochschule Anhalt, FB LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg

² Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Naumburger Straße 98, 07745 Jena

Einleitung

Die genomische Selektion wird offiziell seit fast 7 Jahren in Deutschland durchgeführt, wobei das Haupteinsatzgebiet dieser Methode in der Typisierung der männlichen Kälber für die Reproduktion der Besamungsbullen liegt. Eine gezielte genomische Selektion in Jungrinderherden erfolgt nach aktuellem Stand eher stichprobenartig. Das Projekt KUHVISION setzt derzeit auf der weiblichen Seite mit der Zuchtarbeit an, um die Population besser beschreiben zu können. Vorausgegangene Untersuchungen (FÜLLNER, 2010; SCHOLZ und RIEHMER, 2014) zeigten bereits die teilweise hohen Abweichungen der genomischen Zuchtwerte für das Exterieur gegenüber den tierindividuellen Ausprägungen der Tiere auf betrieblichem Niveau. Eine lange Nutzungsdauer der Deutschen Holstein Kühe scheint aber an ein für Laufstall-Bedingungen tragbares Exterieur gebunden zu sein, auch wenn die meisten erfassten Abgänge bei den Kühen in den letzten Jahren für Eutererkrankungen gemeldet wurden (VIT, 2014). Dagegen sollte nach Aussagen von RENSING (2017) eine Zucht auf Exterieur nicht erfolgen, da das Exterieur keinen Effekt auf eine wirtschaftliche Gestaltung der Milchproduktion ausübt.

Material und Methoden

In den vorliegenden Analysen wurden auf 3 milchviehhaltenden Betrieben in Thüringen mehr als 500 weibliche Kälber und Jungrindern genomisch getestet (Ziel waren genomisch unterstützte Zuchtwerte ohne Effekte einer Leistung nach der ersten Kalbung; Beginn der Analysen im Jahre 2013). Um die Aussagen der genomischen Zuchtwerte gegenüber den erbrachten Leistungen in der Milchproduktion betrachten zu können, wurden seit 2014 systematisch alle Daten zum Beispiel der Milchleistungen (auf Ebene der Laktationen), der Fruchtbarkeit und der Abgänge erfasst und analysiert. Alle Tiere wurden weiterhin linear beschrieben (Exterieur) und dann mit den genomisch vorgeschätzten Werten vergleichend betrachtet.

Das Ziel der genomischen Selektion in Jungrinderherden besteht darin, die zur Zucht benötigten Tiere rechtzeitig zu identifizieren und für die weitere Aufzucht zu nutzen. Die verbleibenden Kälber können entweder verkauft werden oder bei Vorhandensein der genomischen Daten der Kühe bereits als Kreuzungstiere erzeugt werden. Im vorliegenden Beispiel wurde eine Reproduktion im Milchviehbestand von 30 % unterstellt, der für die Selektion im Jungrinderbestand erzielt werden sollte. Das Grundkonzept zeigt Abbildung 1.



Abbildung 1: Konzept zur Selektion von Jungrindern im Bestand

Ergebnisse

Bei den Kennzahlen des Exterieurs konnten nur geringe Übereinstimmungen von im Mittel 51 % zwischen den vorgeschätzten Linearmerkmalen und den an den Jungkühen erfassten Linearmerkmalen beobachtet werden. Werden etwa 37 % der Tiere, die nicht für die eigene Reproduktion des Milchkuhbestandes benötigt werden selektiert, kann eine Verbesserung in der Gesamtbewertung der Kühe von 82 Punkten (selektierte Tiere) auf 83 Punkte beobachtet werden (Abbildung 2). Es muss aber beachtet werden, dass viele Tiere der selektierten Gruppen eine höhere lineare Bewertung aufwiesen als Tiere, die für die Reproduktion des Bestandes benötigt wurden. Hier sind weitere Analysen anzuraten an einer größeren Stichprobe.

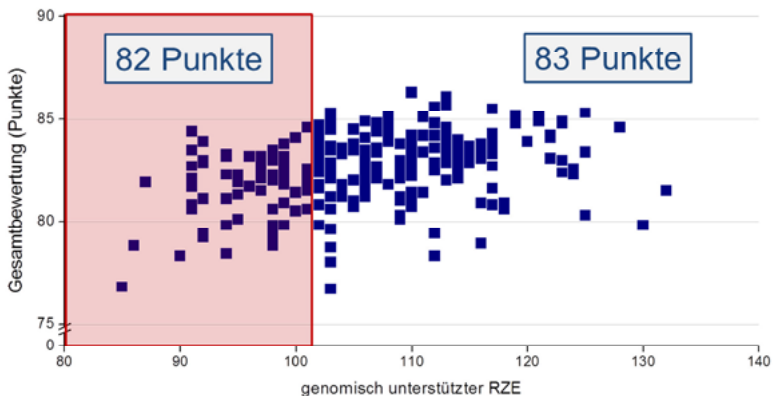


Abbildung 2: Mittlere Exterieur-Einstufung der Jungkühe in den beiden Gruppen

Für den Bereich der Nutzungsdauer der Kühe können aus den bisherigen Daten keine abgesicherten Zusammenhänge dargestellt werden. Im Mittel der bisher abgegangenen Kühe zeigte sich sogar, dass Tiere mit einem genomisch unterstützten RZN unter 100 Punkten die längste Nutzungsdauer aufwiesen (Abbildung 3). Hier sollte aber beachtet werden, dass noch nicht alle Tiere abgegangen sind und erst später eine korrekte Analyse möglich wird.

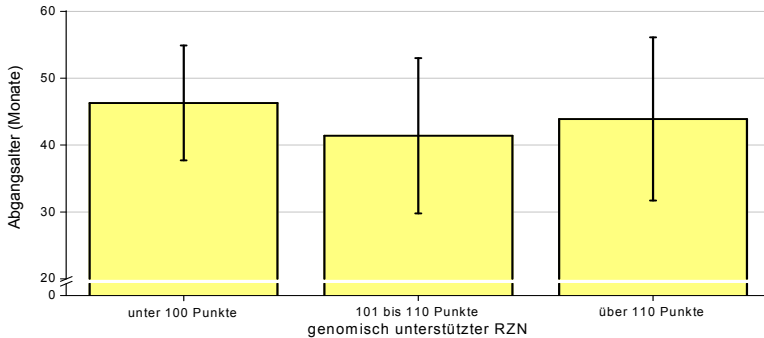


Abbildung 3: Mittlere Nutzungsdauer in Monaten bei Gruppierung des gRZN in 3 Gruppen nach Mittelwert und halber Standardabweichung

Werden wieder 37 % der Tiere nach dem genomisch unterstützten RZN als Kälber oder Jungrinder selektiert, dann zeigte sich, dass die selektierten Tiere eine um 74 Tage längere mittlere Nutzungsdauer aufwiesen (Abbildung 4).

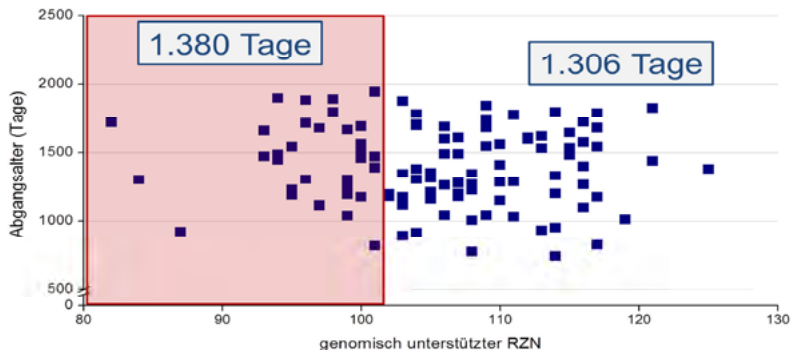


Abbildung 4: Zusammenhang zwischen Abgangsalter in Tagen und den genomisch unterstützten RZN bei 37 % Selektion

Bei der Betrachtung der Nutzungsdauer sind aber die vollständigen Abgangsraten der Kühe zu betrachten. In den vorliegenden Analysen (vergleiche Abbildung 4) muss aber angemerkt werden, dass in der Gruppe der 37 % selektierten Tiere bereits 47 % der Tiere abgegangen sind. In der zur Reproduktion des Bestandes genutzten Gruppe sind dagegen erst 34 % der Tiere abgegangen (Abbildung 5).

Daraus lässt sich ableiten, dass erst nach dem Abgang aller Tiere eine genaue Bewertung dieser Selektion möglich erscheint.

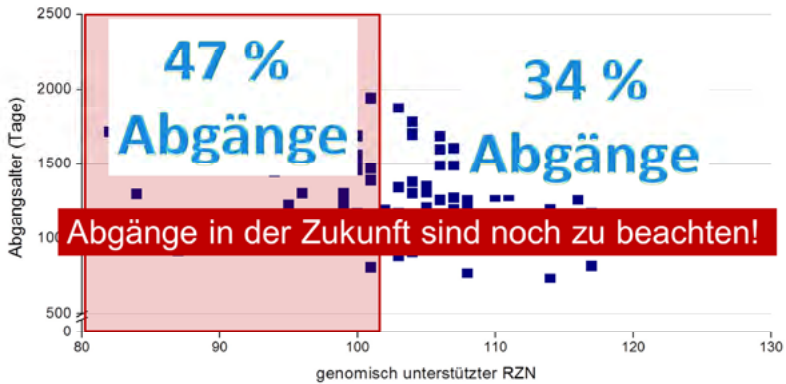


Abbildung 5: prozentuale Abgänge der Tiere in der Gruppe der 37 % selektierten Tiere und der zur Reproduktion erforderlichen Tiere

Zwischen dem Mittel der genomisch unterstützten RZM der Jungrinder und der Milchleistung in der ersten Laktation konnte eine Korrelation von $r = 0,213$ ($p < 0,001$) ermittelt werden. Werden die gRZM in 3 Klassen nach dem Mittelwert und einer halben Standardabweichung sortiert zeigte sich, dass eine Steigerung der Milchmengen in der 1. Laktation zu dokumentieren war. So erreichten die Jungkühe mit mehr als 108 Punkten im gRZM eine um mehr als 800 kg höhere Leistung als die Tiere der Gruppe mit dem geringsten genomisch unterstützten Relativzuchtwert Milch (Abbildung 6).

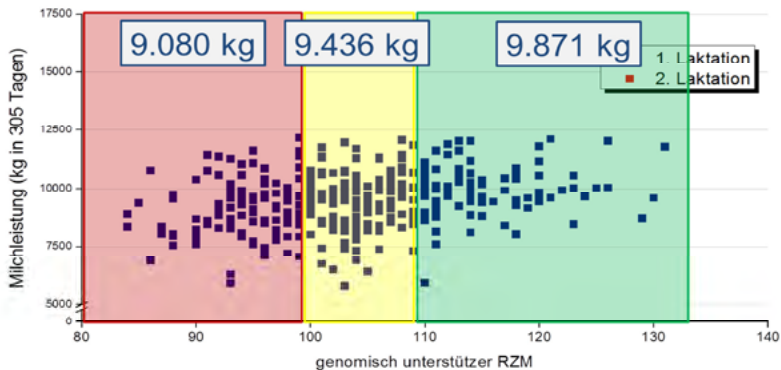


Abbildung 6: Zusammenhang zwischen dem gRZM der Jungrinder und der Milchleistung der Kühe in der 1. Laktation

Die mittlere Milchleistung der Jungkühe betrug 9.442 kg ECM in 305 Tagen. Werden die 37 % Jungrinder nach dem genomisch unterstützten RZM selektiert,

kann eine mittlere Milchleistung der verbleibenden Jungkühe von im Mittel 9.616 kg ECM ermittelt werden. Damit kann eine positive Selektion von mehr als 450 kg ECM gegenüber den theoretisch selektierten Tieren erreicht werden (siehe Abbildung 7).

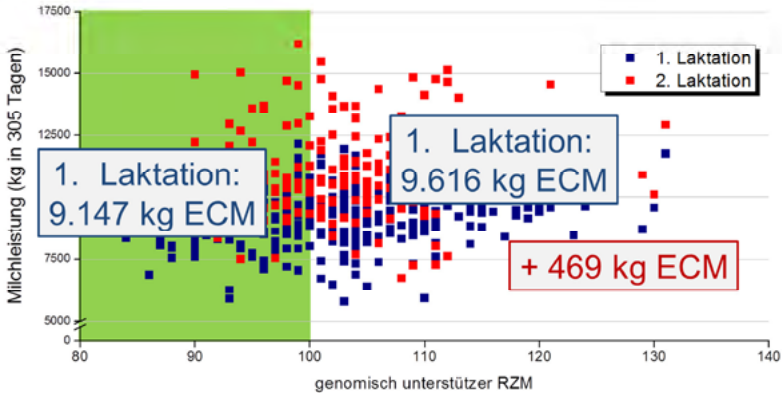


Abbildung 7: Zusammenhang zwischen gRZM und der Milchleistung der Kühe in der ersten Laktation bei 37 % Selektion

Dieser Trend der höheren Milchleistungen in der 1. Laktation setzt sich in der zweiten Laktation positiv fort (Abbildung 8). Im Mittel kann also eine erfolgreiche Selektion unterstellt werden. Bei der Betrachtung der Streuung innerhalb der beiden Gruppen zeigt sich jedoch, dass nicht nur die besten oder schlechtesten Tiere ausgewählt werden (Minimum Selektion 5.893 kg und Reproduktion 5.783 kg; Maximum Selektion 12.154 kg und Maximum der zur Reproduktion dienenden Tiere 12.093 kg).

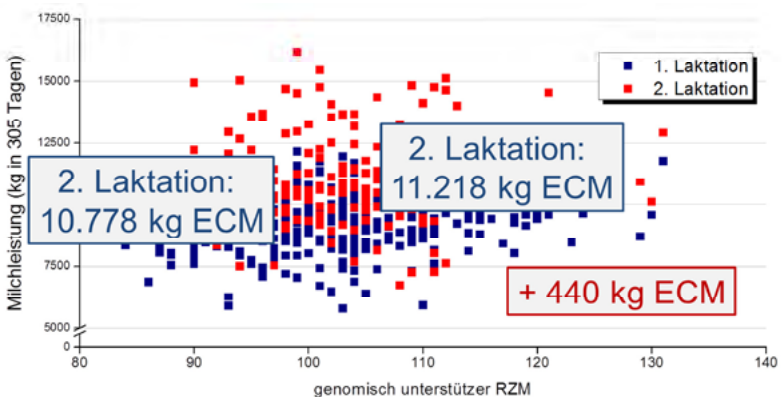


Abbildung 8: Zusammenhang zwischen gRZM und der Milchleistung der Kühe in der zweiten Laktation bei 37 % Selektion

Auch in der 2. Laktation wiesen die Kühe, die als Jungrind im Mittel den höchsten genomisch unterstützten Relativzuchtwert Milch (gRZM) aufwiesen, die höchsten Milchleistungen auf (Abbildung 9). Welche Entwicklung die Tiere in Bezug auf die Milchleistung in den folgenden Laktationen aufweisen, kann erst nach dem Abgang der Kühe ermittelt werden.

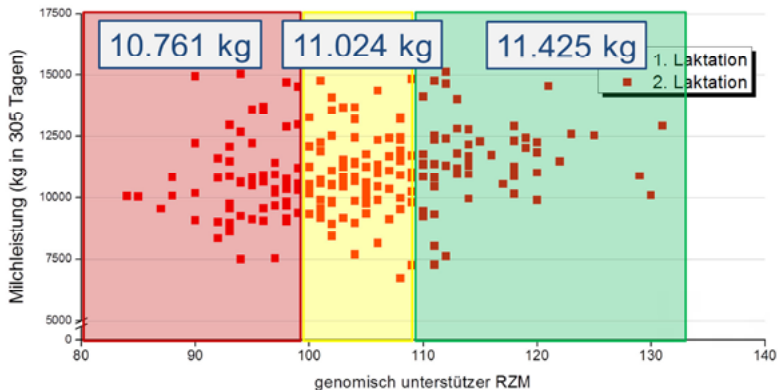


Abbildung 9: Zusammenhang zwischen dem gRZM der Jungrinder und der Milchleistung der Kühe in der 2. Laktation

Bei den Kennzahlen der Fruchtbarkeit der Kühe konnten bisher keine wirklichen Zusammenhänge zwischen den genomisch vorgeschätzten Zuchtwerten und den Daten der Kühe in der Produktion beobachtet werden. Insgesamt erscheinen die Zusammenhänge oder Übereinstimmungen bei den funktionalen Merkmalen aufgrund der geringen Erbllichkeit gering zu sein. Hier sollten aber an einem größeren Datenmaterial Validierungen erfolgen, denn bei einem Einsatz von derzeit fast 70 % genomischer Jungbullen (VIT, 2016) sollten die Zuchtwerte auch später mit den Leistungen der Töchter vergleichbar bleiben. Hier haben neben den Zuchtorganisationen auch die staatlichen Behörden eine gewisse Verantwortung für die organisierte Rinderzucht in Deutschland.

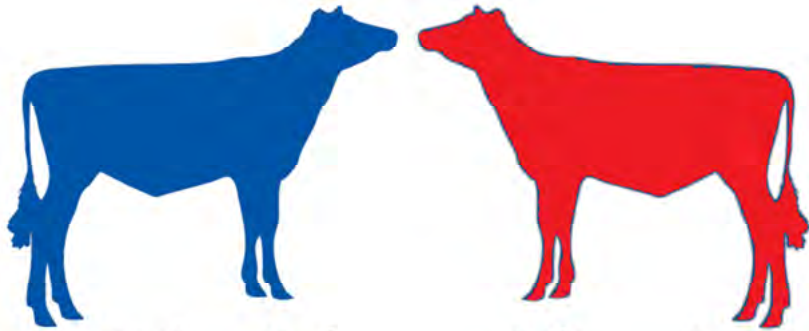
Schlussfolgerungen

Aus den vorliegenden Analysen der 3 ausgewerteten Milchviehbestände lassen sich folgende Schlussfolgerungen zur Nutzung der genomischen Zuchtwerte zur Selektion im Jungrinderbestand ableiten:

1. Genomische Zuchtwerte bei Jungrindern stellen eine weitere Informationsquelle für eine gezielte Selektion der Tiere dar.
2. Im Mittel kann bei einer Selektion von theoretisch 37 % im Jungrinderbestand und damit 30 % Repro-Rate im Kuh-Bestand die Milchleistung und die Einstufung der Tiere positiv beeinflusst werden.
3. Einzelmerkmale sollten jedoch bei einer Selektion kritisch hinterfragt werden (Abweichung)!

Insgesamt zeigt sich immer wieder, dass erst bei einer ausreichenden Möglichkeit der Selektion im Jungrinderbestand (durch eine Reproduktionsrate im Milchviehbestand von unter 30 %) eine gezielte Selektion auf verschiedene Leistungskenn-

zahlen möglich ist. Hier kann die genomische Selektion einen wertvollen Beitrag liefern, so lange sich die genomisch vorgeschätzten Werte der Kälber sich dann in der Laktation bestätigen.



**Wir züchten nicht mit
Mittelwerten!**

Grobfutter-Qualitäts-Index der LKS zur Bewertung des erzeugten betriebseigenen Futters

Dr. Wolfram Richardt
LKS mbH, August-Bebel-Str.6, 09577 Lichtenwalde

Zur Steigerung des Bewusstseins und der Anerkennung der Bedeutung der Grobfutterqualität für eine rentable Milchproduktion hat das Futtermittellabor in Lichtenwalde einen Grobfutter-Qualitäts-Index entwickelt. Im Vordergrund sollen ein optimaler Nährstoffgehalt und eine hohe Futtermittelhygiene stehen.

Die Eckpunkte der Bewertung, die Auswahl und Wichtung der Parameter verfolgen dabei folgende Ziele:

- Umfassende Bewertung der Silage hinsichtlich ihrer Eignung, bezogen auf den Einsatzzweck
- Vermeidung von teurem Zukauf relevanter Inhaltsstoffe zum Ausgleich in der Ration (z. B. Protein, Energie)
- Vermeidung von Restriktionen beim Einsatz, um einen möglichst weiten Handlungsspielraum bei der Rationsgestaltung zu gewährleisten (z. B. durch Zucker)
- Keine negative Beeinflussung der Tiergesundheit (z. B. Hefen und Schimmelpilze)
- Vermeidung hoher Futtermittelverluste bei der Herstellung und Lagerung der Silagen (z. B. Konserviererfolg, Hefen)
- Nicht berücksichtigt wird die Herkunft (Ackergras, Dauergrünland) oder das Bewirtschaftungsverfahren (intensiv oder extensiv), sondern der Einsatzzweck
- Durch die regelmäßige Auswertung aller Proben, kann ein Betrieb sich auch mit anderen Betrieben vergleichen und den Index als Benchmarking verwenden

Der Qualitäts-Index wird auf dem Attest gesondert ausgewiesen. Es erfolgt regelmäßig eine Auswertung aller Proben. Damit können die eigenen betrieblichen Ergebnisse immer mit aktuellen Zahlen verglichen werden. Die erreichte Punktzahl wird wie folgt bewertet:

- >100 Punkte exzellent
- 90 – 100 Punkte sehr gut
- 80 – 89 Punkte gut
- 65 – 79 Punkte verbesserungswürdig
- 50 – 64 Punkte schlecht
- <50 Punkte sehr schlecht

Die Bewertung wird ab der Ernte 2016 für sieben Klassen (Futterart und Einsatzzweck) durchgeführt:

- 1) Grassilage für laktierende Rinder (unabhängig vom Schnitt)
- 2) Grassilage für Jungrinder und Trockenstehern (unabhängig vom Schnitt)
- 3) Maissilage
- 4) Luzernesilagen
- 5) Getreideganzpflanzensilagen
- 6) Heu für laktierende Rinder (unabhängig vom Schnitt)
- 7) Heu für Jungrinder und Trockenstehern (unabhängig vom Schnitt)

Bei dem Bewertungsschema stehen neben einem optimalen Nährstoffgehalt vor allem die hygienischen Parameter im Vordergrund, da diese einen entscheidenden Einfluss auf die Einsatzwürdigkeit haben. Deshalb erfolgt neben der Vollanalyse auch immer eine Untersuchung auf Hefen und Schimmelpilze. Der Konserviererfolg wird in Anlehnung an den Gärschlüssel der DLG auf Basis des pH-Wertes, der Trockensubstanz und der sensorischen Einschätzung der Buttersäure und Essigsäure berechnet. Korrekter wäre natürlich die analytische Bestimmung der Säuren. Auf Wunsch werden die Gärsäuren analysiert und es wird auf diese Analyseergebnisse zurückgegriffen. An Hand der Grassilagen für laktierende Rinder und Maissilagen, soll das Bewertungsverfahren vorgestellt werden (Tabelle 1).

Tabelle 1: Klasse 1 - Grassilagen für laktierende Rinder (unabhängig vom Schnitt)

Kennzahl	Zielwert	Berechnung
Energie (NEL)	6,4 – 6,8 MJ/kg TS	für jede 0,1 MJ NEL mehr oder weniger 2 Punkte Abzug
Rohprotein	150 – 180 g/kg TS	für jedes 1 g mehr oder weniger 0,3 Punkte Abzug
Zucker	< 120 g/kg TS	> 120 g Zucker/kg TS -5 Punkte
Rohasche	< 100 g/kg TS	für jedes 1 g mehr 0,6 Punkte Abzug
Mikrobiologische Qualitätsklasse	Qualitätsstufe I	II -11 Punkte, III -25 Punkte, IV -40 Punkte
Konserviererfolg	Note 1	2 -11 Punkte, 3 -20 Punkte, 4 -30 Punkte, 5 -41 Punkte
Ammoniak	<10% NH ₃ -N	11-15% -10 Punkte, >15% -15 Punkte, <8% je 1% weniger +2,5 Punkte
Hefen	< 200.000 KbE/g	für jede 100.000 KbE/g mehr wird ein Punkt, aber max. 30 Punkte abgezogen, für jede 10.000 KbE/g weniger wird ein Punkt hinzugezählt

Grassilagen für laktierende Milchkuhe (unabhängig vom Aufwuchs) sollten 6,4 bis 6,8 MJ NEL/kg Trockenmasse (TM) enthalten. Für jede 0,1 MJ NEL mehr oder weniger werden zwei Punkte in Abzug gebracht (Tabelle 1). Der Rohproteingehalt sollte sich bei 150 bis 180 g/kg TM einpendeln. Pro Gramm Rohprotein mehr oder weniger erfolgt ein Abzug um 0,3 Punkte. Weitere Korrekturen erfolgen bei Zucker (-5 Punkte bei > 120 g), bei Rohasche (für jedes zusätzliches Gramm Rohasche über 100 g/kg TM werden 0,6 Punkte abgezogen).

Die mikrobiologische Qualität wird in vier Qualitätsstufen ausgegeben (wird auf Basis der VDLUFAMethode zur Beurteilung von Futtermitteln bestimmt). Ab der Stufe II erfolgt ein Abzug (max. 40 Punkte in Stufe IV). Gleiches gilt für den Konserviererfolg (Abzüge ab Note 2) und bei Ammoniak (Zielwert: < 10 % NH₃-N). Unterschreitet die NH₃-Konzentration einen Wert von 8 %, erfolgt ein Zuschlag von 2,5 Punkten je 1,0 % weniger NH₃. Für jede 100.000 KbE/g darüber hinaus wird ein Punkt abgezogen (Abzug von max. 30 Punkten). Für jede 10.000 KbE/g unterhalb des Zielwertes (200.000 KbE/g) wird hingegen ein Punkt hinzugezählt.

Wie aus Tabelle 2 ersichtlich, können Grassilagen bei Einhaltung aller Zielwerte durchaus auch eine Punktzahl > 100 erreichen. Dies wird angestrebt, um das Bewusstsein für eine hohe hygienische und hohe Rohprotein-Qualität zu schärfen.

Silage 1 erreicht 107,5 Punkte dank geringer Hefen- (150.000 KbE/g) und Ammoniakgehalte (7 %). Bei Silage 2 führen hingegen ein erhöhter Rohasche-Wert sowie eine höhere NH₃ (11 %, überhöhter Aminosäureabbau). Die Hefen stehen hier sowohl für den Verderb unter Lufteinfluss (Nacherwärmung) als auch für Probleme der Futteraufnahme und Tiergesundheit. Der Ammoniak und die Rohasche stehen hier für einen überhöhten Aminosäureabbau und Verschmutzung.

Tabelle 2: Beispiele für 2 verschiedene Grassilagen in der Bewertung

	Silage 1	Punkte	Silage 2	Punkte
Basis Punktzahl		100		100
Energie	6,5	0	6,6	0
Rohprotein	155	0	165	0
Zucker	45	0	45	0
Rohasche	90	0	110	-6
Schimmel- und Schwärzepilze	1	0	1	0
Konserviererfolg	1	0	1	0
Zwischensumme		100		94
Ammoniak	7	2,5	11	-10
Hefen	150.000	5	700.000	-5
Ergebnis		107,5		79

Für die Kategorie Jungrinder und Trockensteher, sind die Anforderungen an die hygienische Qualität (Rohasche, mikrobiologische Qualitätsklasse, Konserviererfolg und Hefen) genauso wie bei den laktierenden Rindern. Nur die Anforderungen an den Nährstoffgehalt (Energie und Rohprotein) unterscheiden sich (5,4 – 6,4 MJ NEL/kg TS, 120 – 160 g Rohprotein/kg TS), da in der Jungrinder- und Trockensteherphase energie- und rohproteinreiche Silagen unnötig, ja sogar kontraproduktiv sind. Sie schränken die Einsatzwürdigkeit und die Möglichkeiten bei der Rationsgestaltung zu stark ein.

Tabelle 3: Klasse 3 - Maissilagen

Kennzahl	Zielwert	Berechnung
Energie (NEL)	6,5 – 7,0 MJ/kg TS	für jede 0,1 MJ NEL mehr oder weniger 3 Punkte Abzug
Rohprotein	70 – 100 g/kg TS	für jedes 1 g mehr oder weniger 1,5 Punkte Abzug
Nicht-Ange-schlagene Körner	0	5 -5 Punkte, 10 -10 Punkte, 20 -15 Punkte
Häckselqualität	Note 1	2 -5 Punkte, 3 -21 Punkte, 4 -31 Punkte, 5 -36 Punkte
Mikrobiologische Qualitätsklasse	Qualitätsstufe I	II -11 Punkte, III -25 Punkte, IV -40 Punkte
Konserviererfolg	Note 1	2 -11 Punkte, 3 -20 Punkte, 4 -30 Punkte, 5 -41 Punkte
Ammoniak	<10% NH ₃ -N	11-15% -10 Punkte, >15% -15 Punkte, <8% je 1% weniger +2,5 Punkte
Hefen	< 200.000 KbE/g	für jede 100.000 KbE/g mehr wird ein Punkt, aber max. 30 Punkte abgezogen, für jede 10.000 KbE/g weniger wird ein Punkt hinzugezählt

Wie aus der Tabelle 3 deutlich wird, werden bei der Maissilage zur Beurteilung zum Teil andere Qualitätsparameter herangezogen. Zu nennen sind hier die Häckselqualität (nicht die Häcksellänge!) und der Anteil an nicht ausreichend angeschlagenen Körnern! Die Bestimmung der Häckselqualität ist eine sensorische Einschätzung, sie erfolgt nach dem Schema:

- sehr gut: gleichmäßige Struktur, keine Spindelscheiben, keine Lieschen und Stängelteile (> 2 cm);
- gut: gleichmäßige Struktur, keine Spindelscheiben, vereinzelt Lieschen und Stängelteile (> 2 cm);
- mäßig: ungleichmäßige Struktur, vereinzelt Spindelscheiben, erhöhter Anteil an Lieschen/Stängeln;
- schlecht: ungleichmäßige Struktur, verstärkt Spindelscheiben, hoher Anteil an Lieschen/Stängelteilen;
- sehr schlecht: ungleichmäßige Struktur, hoher Anteil an Spindelscheiben, Lieschen und Stängelteilen.

Es wird nicht die Häcksellänge beurteilt, d. h. dass auch Shredlage bei der Häckselqualität die Note 1 oder 2 erhalten kann. Beim Energiegehalt gilt ein Zielwert von 6,5 bis 7,0 MJ NEL/kg; für jede 0,1 MJ NEL darunter oder darüber werden drei Punkte abgezogen. Beim Rohprotein liegt das Optimum bei 70 bis 100 g/kg TM; für jedes Gramm mehr oder weniger erfolgt ein Abzug von 1,5 Punkten. Im Fall von nicht angeschlagenen Körnern können bis zu 15 Punkte (bei 20 % nicht angeschlagenen Körnern) abgezogen werden. Bei der Häckselqualität sind Abschläge von bis zu 36 Punkten möglich (Klasse 5). Je nach mikrobiologischer Qualitätsklasse ist ein Abzug von maximal 40 Punkten möglich (Stufe IV). Im Fall eines ungenügenden Konserviererfolgs können ebenfalls hohe Abschläge erfolgen. Bei hohen Ammoniak-Werten (NH₃) werden bis zu 15 Punkte abgezogen (> 15 % NH₃), hingegen werden auch hier bei einem niedrigen NH₃-Gehalt (< 8 %) je Prozent weniger NH₃ 2,5 Punkte addiert. Ebenfalls erfolgt eine Korrektur bei einem Hefegehalt < 200.000 KbE/g (pro 100.000 KbE mehr wird ein Punkt, max. 30 Punkte abgezogen; für jede 10.000 KbE weniger wird ein Punkt hinzugezählt). Wie das Beispiel in Tabelle 4 verdeutlicht, führt insbesondere ein erhöhter Anteil nicht angeschlagener Körner, eine suboptimale Häckselqualität und ein erhöhter Hefegehalt zu einer Abwertung der Silagequalität.

Tabelle 4: Beispiele für 2 verschiedene Maissilagen in der Bewertung

	Silage 1	Punkte	Silage 2	Punkte
Basis Punktzahl		100		100
Energie	6,6	0	6,9	0
Rohprotein	75	0	75	0
Nicht ausreichend angeschlagene Körner	0	0	5	-5
Häckselqualität	1	0	2	-5
Mikrobiologische Qualitätsklasse	1	0	1	0
Konserviererfolg	1	0	1	0
Zwischensumme		100		90
Ammoniak	8	0	8	0
Hefen	150.000	5	700.000	-5
Ergebnis		105		85

Auf dem Attest werden neben den erreichten Ergebnissen auch die Mittelwerte aller untersuchten Proben angegeben. Es werden sowohl die erreichte Punktzahl als auch die Anzahl Abweichungen aufgeführt. In Abbildung 1 sind die Ergebnisse für die Grassilagen Ernte 2016 aufgeführt. Es zeigt sich, dass etwa 60 % aller Proben gute bis exzellente Ergebnisse erzielten. Es zeigt sich aber auch, dass 20% aller Proben eine sehr schlechte Qualität aufwiesen. Hier sind noch erhebliche Reserven in der Futterproduktion.

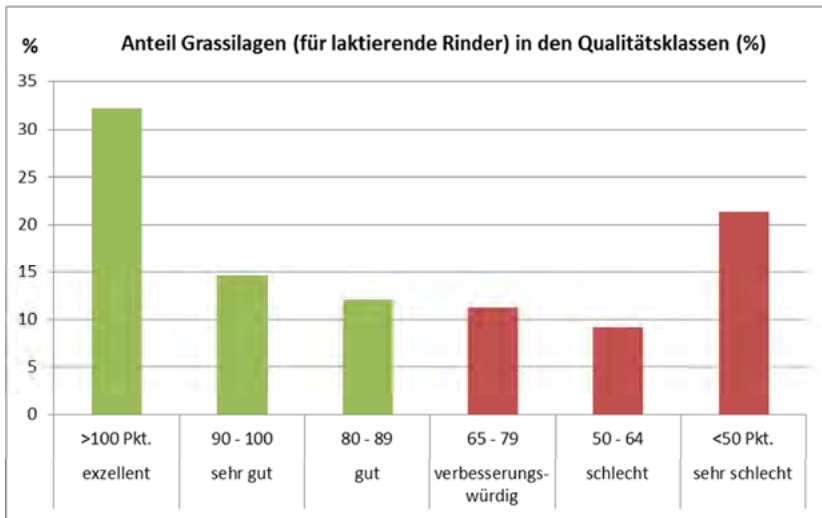


Abb. 1: Auswertung Ernte 2016 (n 239)

Vergleich zwischen Schüttelboxen zur Bestimmung der physikalisch effektiven NDF

H. Scholz¹, Petra Kühne¹, Lorena Helm², Gabriele Andert²

¹ Hochschule Anhalt, FB LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg,

² Zentrum für Tierhaltung und Technik der Landesanstalt für Landwirtschaft und Gartenbau des Landes Sachsen Anhalt, Lindenstraße 18, 39606 Iden

Einleitung

Für die Bewertung der Struktur in Milchviehrationen gibt es unter deutschen Bedingungen zahlreiche Möglichkeiten, die in der Summe aber immer eine Ausrechterhaltung der physiologischen Funktion im Pansen zum Ziel haben. Dazu zählen: Rohfaser, strukturwirksame Rohfaser, Strukturwert und die physikalisch effektive Neutrale Detergentien Faser (peNDF). Die strukturwirksame Rohfaser wird dabei für die Beschreibung und Einschätzung der Strukturwirksamkeit einzelner Futtermittel in den Rationen genutzt und wird dabei auf die Lebendmasse der Tiere bezogen (400 g strukturwirksame Rohfaser je 100 kg Lebendmasse). Entsprechend des Futtermittels, des Vegetationsstadiums oder des Grades der Zerkleinerung werden unterschiedliche Strukturfaktoren eingesetzt. Dagegen wurde beim Strukturwert der kritische Grundfutteranteil abgeleitet. Dieser Strukturwert wird für die Einzelfuttermittel berechnet und dann anteilig auf die Gesamtration berechnet. Dagegen nutzt die peNDF den Gehalt der Futtermittel an NDF und verbindet diesen mit den physikalischen Eigenschaften dieser Futtermittel.

MERTENS (1997) gibt einen Gehalt von mindestens 20 % peNDF_{>1,18mm} in der Trockenmasse an, wohingegen STEINGASS und ZEBELI (2008) für deutsche Verhältnisse etwa 31 % peNDF_{>1,18mm} empfehlen (28-36 %). Für die peNDF_{>8mm} sollten mindestens 18 % in den Rationen vorhanden sein (STEINGASS und ZEBELI, 2011). Die notwendige Erfassung der Siebfraktionen erfolgt in der Regel mittels des PEN STATE PARTICLE SEPARATOR nach KONONOFF et al. (2003), wobei hier auch verfahrenstechnische Anwendungen (Frequenz der Schüttelungen und Hub, etc.) zu finden sind.

Ziel der vorliegenden Analyse war es, 3 verschiedene Futterschüttelboxen für die Rationen von drei Betrieben zu prüfen, um die Partikel-Verteilung zwischen den Boxen und Betrieben zu analysieren. Zeitgleich sollten verfahrenstechnische Belange für den praktischen Einsatz mit bewertet werden.

Material und Methoden

Für die vorliegenden Untersuchungen wurden 3 verschiedene Schüttelboxen verwendet: „PSPS 3“ mit 2 Sieben (19 mm, 8 mm) und 1 Auffangboden, „PSPS 4“ mit 3 Sieben (19 mm, 8 mm, 1,18 mm) und 1 Auffangboden sowie die SHAKY mit 3 Sieben (19 mm, 8 mm, 4 mm) und 1 Auffangboden (Abbildung 1). Alle Analysen mit den Schüttelboxen wurden im ZTT Iden der LLG Sachsen-Anhalt durchgeführt, um einheitliche und wiederholbare Bedingungen zu gewährleisten. Die Proben aus den Unternehmen wurden immer an den Tagen der Probenahme geschüttelt, um Effekte der Lagerung zu vermindern.

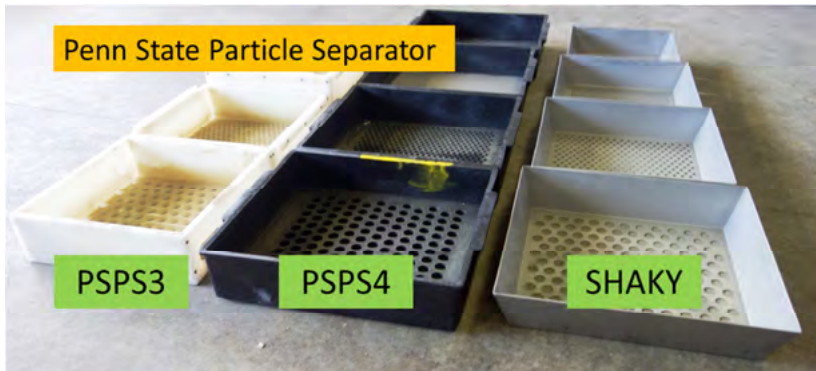


Abbildung 1: Darstellung der 3 verwendeten Schüttelboxen

Für die Untersuchungen erfolgte die Ermittlung der Siebgrößenverteilungen an 5 verschiedenen Terminen für 3 Hochleistungsrationen (aus 3 Betrieben) und zusätzlich an zwei unterschiedlich zusammengesetzten Rationen im Betrieb 1 (stärke-reich gegen rohfaser-reich). An den 5 Tagen der Erfassung wurde ebenfalls die Ration der trockenstehenden Kühe für Betrieb 1 erfasst (hier aber keine Vorstellung der Ergebnisse). Weiterhin wurde die benötigte Zeit für die Schüttelung (mittels Stoppuhr) und daraus die Frequenz der Bewegungen ermittelt. Für die Analyse der Daten wurde das Statistikprogrammpaket SPSS (Version 22.0) verwendet. Da alle Daten der Erfassung von Frequenz und Anteil auf den Sieben einer Normalverteilung unterlagen, wurde hierfür die einfaktorielle ANOVA bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 % genutzt. Für die Abschätzung der $peNDF_{>8mm}$ wurden die fixen Effekte Schüttelbox und Betrieb in die Analysen einbezogen und damit eine mehrfaktorielle Varianzanalyse durchgeführt.

Ergebnisse

Von allen Proben wurden für die „PSPS3“ sowie die „PSPS4“ jeweils 350 g bis maximal 400 g Frischmasse eingewogen. Für die SHAKY mussten verfahrenstechnisch 600 g eingewogen werden. Diese Mengen wurden auf das Obersieb der Schüttelboxen gelegt und dann entsprechend der Anweisungen gesiebt (z.B. bei der PSPS4 mit 40 Bewegungen; SHAKY mit 48 Hubbewegungen). Während der Schüttelung der Proben wurde die Frequenz der Bewegungen mit erfasst. Für die „PSPS3“ und die „PSPS4“ wurde im Mittel eine Frequenz von 1,3 Hertz gemessen. Für die SHAKY lag der Mittelwert der Frequenz etwas höher bei 1,4 Hertz, was bauartbedingt durch die geringeren Drehbewegungen der Box zu erklären ist. Abbildung 2 zeigt die mittleren Frequenzen an den 5 Tagen der Analysen, wobei hier sehr gut die Wiederholbarkeit der Frequenzen ersichtlich wird. Untersuchungen von KONONOFF et al. (2003) zeigen, dass bei einer Frequenz von mehr als 1,1 Hertz keine signifikanten Effekte auf die Siebgrößenverteilung der Futtermittel zu erwarten sind.

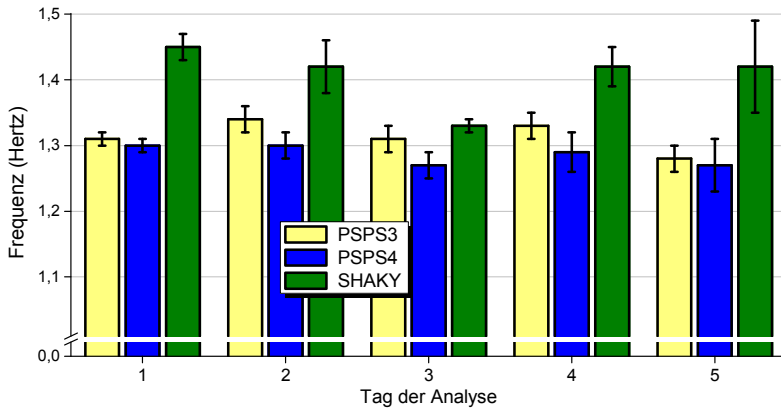


Abbildung 2: Frequenzen der Schüttelung bei 3 Boxen und 5 Tagen der Analyse

Für den Vergleich der 3 Schüttelboxen wurden aus 3 Unternehmen die Rationen der Hochleistungsgruppe analysiert. Da nicht zu allen Terminen (Wochen) auch alle Rationen verfügbar waren, wurden bei der statistischen Berechnung nur die fixen Faktoren „Betrieb“ und „Box“ berücksichtigt.

Im Ergebnis zeigte sich, dass für den Betrieb und die Box signifikante Effekte nachgewiesen werden können, wobei keine Wechselwirkungen zwischen Betrieb und Box dokumentiert werden konnten. Es zeigte sich aber deutlich, dass die Schüttelbox PSPS3 im Mittel der 3 Betriebe den höchsten Anteil an Partikeln über 8 mm mit durchschnittlich 58 % aufwies (signifikant zu den anderen beiden Boxen). Dann folgte die Box PSPS4 mit im Mittel 52 % und die SHAKY mit durchschnittlich 49 % Anteilen von mehr als 8 mm Länge. Den Vergleich der 3 Boxen innerhalb der drei Betriebe über alle analysierten Zeiträume zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1: Ergebnisse Anteile > 8 mm in % der TMR der Hochleistungsgruppe in den drei Unternehmen mit den 3 verwendeten Schüttelboxen

	PSPS3	PSPS4	SHAKY
Betrieb 1	60 ^a ± 11	55 ± 11	50 ^b ± 15
Betrieb 2	43 ^a ± 8	34 ^b ± 8	34 ^b ± 7
Betrieb 3	71 ^a ± 3	66 ^b ± 3	64 ^b ± 3

Der $peNDF_{>8mm}$ -Gehalt der TMR der Kühe der Hochleistung betrug im Mittel über alle 3 Boxen für den Betrieb 1 dann 21,0 %, für den Betrieb 2 im Mittel 12,7 % und für den dritten Betrieb 22,0 % (Tabelle 2), wobei sich die Betriebe im Mittelwert des Gehaltes an $peNDF_{>8mm}$ signifikant voneinander unterscheiden. Ein signifikanter Effekt der Box und die Wechselwirkungen zwischen Betrieb x Box konnten hierbei nicht nachgewiesen werden.

Tabelle 2: Ergebnisse der Kalkulation der $\text{peNDF}_{>8\text{mm}}$ -Gehalte in % für die TMR der Hochleistungsgruppe mit den drei Schüttelboxen

	PSPS3	PSPS4	SHAKY
Betrieb 1	22,9 ± 8,2	20,8 ± 7,9	18,9 ± 8,6
Betrieb 2	14,6 ± 3,9	11,7 ± 3,7	11,7 ± 3,2
Betrieb 3	23,4 ± 2,3	21,6 ± 2,0	21,1 ± 1,9

Zusätzlich wurden die beiden Rationen der Einzelfutterstrecke des ZTT Iden betrachtet, zumal hier eine eher NDF-reichere Ration gegenüber einer etwas mehr Stärke-haltigen Ration geprüft wurde. Hier zeigten sich sehr deutlich auch Unterschiede im Gehalt an peNDF für beide Rationen auf beiden Boxen („PSPS3“ und „PSPS4“). Für den praktischen Einsatz war aber die Einmischung von Pellets von besonderer Bedeutung, denn diese verblieben teilweise auf den Sieben und mussten dann per Hand abgesammelt und in die Auffangschale gelegt werden. Aufgrund der nachträglichen Sortierung der Pellets konnten im Mittel 2 % höhere peNDF -Werte bei den geschüttelten Rationen ohne Sortierung der Pellets ermittelt werden (Abbildung 3).

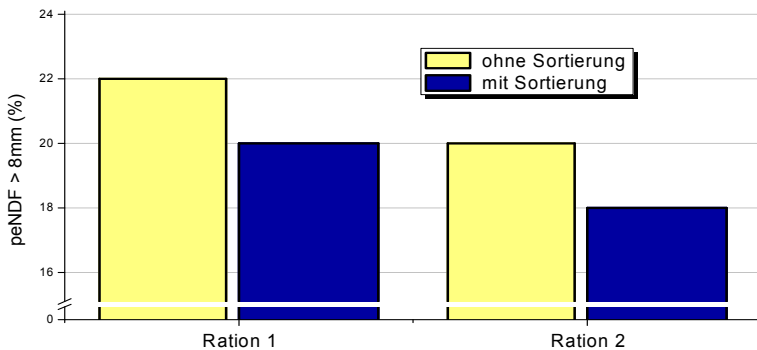


Abbildung 3: Vergleich der beiden Rationen mit und ohne Sortierung der Pellets

Schlussfolgerungen

Aus den vorliegenden Untersuchungen zur physikalisch effektiven NDF (peNDF) von Rationen aus 3 Betrieben können folgende Ableitungen getroffen werden:

1. Die Frequenzen während der Schüttelung der Proben sind gut reproduzierbar, aber technische Lösungen sind als „Standard“ eher geeignet!
2. Anteil der Partikel über 8 mm unterscheidet sich zwischen den Boxen erheblich und sollte auch dann im Fütterungscontrolling beachtet werden.
3. Bei einer Verwendung von Pellets in den Rationen sind diese zu sortieren, um korrektere Werte zu erreichen → Praxistauglichkeit???
4. Gehalte an peNDF sind zwischen den 3 Boxen sehr stark differenziert → hier sind dringend weitere Analysen anzuraten, um eine einheitliche Basis für die Empfehlungen zu haben.
5. Praktischer Nutzen der Schüttelbox als „Mosaik im Fütterungscontrolling“ sollte oder muss nicht unbedingt hinterfragt werden!

Pansen-pH-Werte bei Milchkühen und Zusammenhänge zu Kennzahlen des Säure-Basen-Haushaltes

Anja West¹, Dr. Laura Pieper¹, Thomas Engelhard², Prof. Rudolf Staufenbiel¹

¹ Freie Universität Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin,

Klinik für Klauentiere, Königsweg 65, 14163 Berlin

² Zentrum für Tierhaltung und Technik der Landesanstalt für Landwirtschaft und
Gartenbau des Landes Sachsen-Anhalt, Lindenstraße 18, 39606 Iden

Einleitung

Der ruminale pH-Wert ist sehr variabel und von zahlreichen Faktoren abhängig. Insbesondere nach der Futteraufnahme unterliegt er großen Schwankungen, wobei Werte zwischen 5,5 und 7,4 gemessen werden. Durchschnittlich liegt er bei etwa 5,8 bis 6,2. Allerdings können bereits nach einer dauerhaften Unterschreitung von 5,8 erste negative Auswirkungen auf die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Tiere beobachtet werden. Zur mikrobiellen Pansenfermentationsstörung werden die Pansenalkalose und die Pansenazidose gezählt. Von einer Pansenalkalose spricht man, wenn pH-Werte von über 7,5 gemessen werden. Die Pansenazidose kann in eine akute, subakute und chronische Form unterteilt werden. pH-Werte von weniger als 5,0 treten bei der akuten Form auf. Bei der subakuten Pansenazidose handelt es sich um eine Anpassungsstörung, die als Bestandsproblem in der Milchviehhaltung eine große Rolle spielt. Hier werden pH-Werte zwischen 5,0 und 5,5 gemessen. Die subakute Pansenazidose entsteht, wenn eine leicht verdauliche und kohlenhydratreiche Ration auf einen unzureichend adaptierten Pansen trifft. Die Erhöhung der Energiekonzentration geht dabei häufig mit einer Verdrängung der strukturwirksamen Rohfaser einher und führt zu einer Verschiebung des Fettsäuremusters zu Gunsten der Propionsäure. Um eine optimale Funktion der Mikroorganismen im Vormagensystem zu gewährleisten, ist jedoch eine wiederkäuergerechte Ration essentiell. Untersuchungen haben gezeigt, dass vor allem Kühe in der Früh- und Hochlaktation einem höheren Risiko ausgesetzt sind. Allerdings stellt sich die Diagnostik der subakuten Pansenazidose eher schwierig dar, denn es treten keine spezifischen Symptome in Erscheinung. Vielmehr werden verschiedene Folgeerkrankungen mit der subakuten Pansenazidose in Verbindung gebracht, die mitunter erst sehr spät sichtbar werden und mit hohen wirtschaftlichen Verlusten verbunden sind. So zeigen sich in den betroffenen Herden viele magere Kühe trotz energiereicher Futtermittel. Die tägliche Futteraufnahme sinkt, die Wiederkauaktivität kann vermindert sein und es treten vermehrt Tiere auf, die eine schlechte Pansenfüllung aufweisen. Ein weiteres Anzeichen kann das gehäufte Vorkommen von Lahmheiten sein, die durch Klauenreihen und Rusterholzsche Sohlengeschwüre verursacht werden. Außerdem kann eine Verminderung der Kotkonsistenz beobachtet werden. Auffällig ist auch das vermehrte Auftreten von unverdauten und größeren Futterpartikeln im Kot. Zusätzlich kommt es zu einem Rückgang der Milchleistung

und einem Abfall des Milchfettgehaltes, der sich in einem Fett-Eiweiß-Quotienten von weniger als 1,0 widerspiegelt. Werden Harnproben untersucht, fällt ein niedriger pH-Wert und ein Abfall der Netto-Säure-Basen-Ausscheidung auf. Außerdem kann es zu Leberabszessen, Entzündungen der Vormagenschleimhaut, Labmagenverlagerungen und -ulzerationen sowie zu Störungen der Fruchtbarkeit kommen.

Material und Methode

Ziel der Untersuchung war es, die Aussagekraft verschiedener Untersuchungsgrößen zur Beurteilung der Pansenfermentation zu bewerten. Es stellte sich außerdem die Frage, ob die Untersuchung von Pansensaftproben zur Herdenüberwachung notwendig ist. Dazu wurden 83 Milchkühe untersucht, davon waren 20 Erstkalbinnen. Im Zeitraum von Mai bis November 2016 wurden die Tiere an zwei Zeitpunkten vor und an fünf Zeitpunkten nach der Kalbung beprobt (Tab. 1).

Tabelle 1: Untersuchungsplan

Parameter	TS ante partum		Kolostrumperiode	Frühlaktationsperiode			
	-49	-14	1 - 7	11 - 14	28	60	100
Körperkondition	x		x		x	x	x
Kuhsignale		x	x	x	x	x	x
Harn			x	x	x	x	x
Blut	x	x	x	x	x	x	x
Pansensaft			x	x	x	x	x

Neben der Entnahme von Blut- und Harnproben wurde der Kot, die Pansenfüllung, die Pansenkontraktion und die Körperkondition beurteilt. Außerdem fanden Daten aus der Milchkontrolle, der Rationszusammensetzung sowie der Futteraufnahme Berücksichtigung. Zusätzlich wurden mit der Pansensaftentnahmesonde „Ruminator“ nach Geishauser (www.profs-products.com) Pansensaftproben entnommen und direkt im Stall sensorisch beurteilt (Tab. 2).

Tabelle 2: Beurteilung der Sensorik des Pansensaftes

Farbe	Geruch	Konsistenz
1: braunoliv - grün	1: aromatisch	1: sämig
2: dunkelbraun - grün	2: fade - säuerlich	2: sämig - wässrig
3: schwarzbraun - grün	3: säuerlich	3: wässrig
4: milchigbraun	4: stechend sauer	4: wässrig - schaumig
5: milchiggrau	5: ammoniakalisch-jauchig	

Im Labor wurde der pH-Wert mit einem pH-Meter und mit pH-Papier bestimmt. Danach wurde die Zahl, Bewegung und Größe der Infusorien mikroskopisch untersucht und nach den klassischen Vorgaben der klinischen Diagnostik nach einem Punkteschema bewertet (Tab. 3). Zur Bestimmung der Aktivität der Infusorien wurde die Methylenblau-Probe durchgeführt und die Sedimentaktivitätszeit ermittelt (Tab. 4).

Tabelle 3: Mikroskopische Beurteilung der Infusorien

Zahl	Beweglichkeit	Größe
1: massenhaft	1: lebhaft	1: ausgeglichen
2: viele	2: gut	2: überwiegend große und mittlere
3: mäßig viele	3: träge	3: überwiegend kleine
4: wenig	4: schwach	4: überwiegend kleine, einige tote
5: keine o. vereinzelt	5: keine	5: überwiegend tote und mazerierte

Tabelle 4: Bestimmung der Sedimentaktivitätszeit und der Methylenblauprobe

Sedimentaktivitätszeit	Methylenblauprobe
1: 3 - 9 min	1: < 3 min
2: 10 - 15 min	2: > 6 min
3: 15 - 30 min	3: nicht möglich
4: keine Dreischichtung	

Für die statistische Auswertung wurden zunächst ausgewählte Pansenparameter zu einem Index zusammengefasst. Der Index setzt sich aus der Zahl und der Beweglichkeit der Infusorien sowie aus den Ergebnissen der Methylenblauprobe und der Bestimmung der Sedimentaktivitätszeit zusammen. Wobei ein niedriger Index eine ungestörte Pansenfermentation anzeigt und eine hoher Index auf eine gestörte Pansenfermentation hinweist. Außerdem wurde mit Hilfe von Korrelationen bestimmt, wie sich die Parameter der Pansensaftuntersuchung zur Ration, den Kuhsignalen, dem Fett-Eiweiß-Quotienten, dem Blut-pH-Wert sowie der Netto-Säure-Basen-Ausscheidung und dem pH-Wert im Harn verhalten.

Ergebnisse

In der statistischen Auswertung konnten nur an einzelnen Versuchstagen schwache signifikante Korrelationen der Parameter der Pansensaftuntersuchung mit den oben angeführten Untersuchungsgrößen gefunden werden (Tab. 5 bis 10). Insgesamt gab es mit dem pH-Wert im Pansen weniger signifikante Korrelationen als mit dem Index. Abbildung 1 zeigt die Korrelationen zwischen dem pH-Wert und dem Fett-Eiweiß-Quotienten an Tag 60. Fett-Eiweiß-Quotienten

unter 1,0 können sowohl bei hohen als auch bei niedrigen pH-Werten im Pansen auftreten. Die Abbildung 2 zeigt eine schwache signifikante Korrelation zwischen dem pH-Wert im Pansen und der Netto-Säure-Basen-Ausscheidung in der Kolostrumphase. Bei niedrigen/ hohen pH-Werten können sowohl NSBA-Werte <100 mmol/l als auch >100 mmol/l gemessen werden.

Tabelle 5: Korrelationen des ruminalen pH-Wertes mit ausgewählten Parametern der Ration

		Sperman-Rho ^{*bei 0,05}				
		pH-Wert im Pansen				
Parameter		11-14	28	60	100	Gesamt
Stärke	r	-,033	-,037	-,065	-,097	-,111
	p	,782	,750	,574	,411	,055
Rohfaser	r	-,156	-,010	,248*	,206	-,043
	p	,185	,933	,030	,078	,462
strukturwirksame Rohfaser	r	-,142	,021	,248*	,220	-,031
	p	,227	,855	,029	,060	,593
DCAB	r	,215	,232*	,176	,220	,095
	p	,065	,043	,125	,060	,099

Tabelle 6: Korrelationen des ruminalen pH-Wertes mit den Kuhsignalen

		Sperman-Rho ^{*bei 0,05; **bei 0,01}					
		pH-Wert im Pansen					
Parameter		Kolostrumphase	11-14	28	60	100	Gesamt
Kotkonsistenz	r	-,148	-,274*	-,065	-,060	,076	-,120*
	p	,182	,013	,567	,604	,514	,016
Kotzerkleinerungsgrad	r	-,089	-,309**	-,067	-,061	,093	-,131**
	p	,424	,005	,552	,601	,422	,009
Pansenfüllung	r	,113	-,030	-,111	-,397**	-,319*	-,112*
	p	,307	,791	,327	,000	,005	,026

Tabelle 7: Korrelationen des ruminalen pH-Wertes mit ausgewählten Parametern der Milch-, Blut- und Harnuntersuchung

		*bei 0,05; ** bei 0,01					
		Sperman-Rho					
		pH-Wert im Pansen					
Parameter		Kolostrumphase	11-14	28	60	100	Gesamt
FEQ	r		,112	,110	,210	,054	,159**
	p		,400	,346	,066	,648	,007
Blut-pH	r	-,060	,037	-,095	-,108	,352*	-,033
	p	,754	,829	,555	,476	,041	,651
Harn-pH	r	,123	,207	,063	,068	,183	,113*
	p	,268	,061	,581	,559	,114	,024
NSBA	r	,258*	,188	,007	-,028	,236*	,092
	p	,018	,090	,952	,807	,040	,067

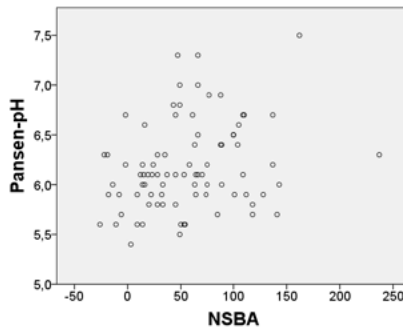
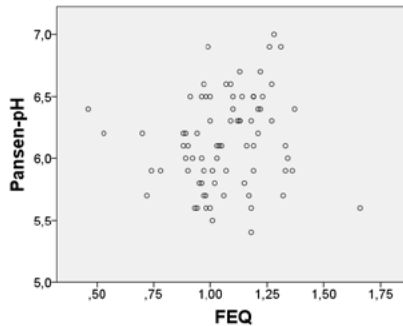


Abbildung 1 und 2: Korrelationen des Pansen-pH-Wertes mit dem Fett-Eiweiß-Quotienten an Tag 60 ($r = ,210$; $p = ,066$) und mit der NSBA in der Kolostrumphase ($r = 0,258^*$; $p = 0,018$)

Tabelle 8: Korrelationen des Index mit ausgewählten Parametern der Ration

		*bei 0,05; ** bei 0,01				
		Sperman-Rho				
		Index Pansen				
Parameter		11-14	28	60	100	Gesamt
Stärke	r	,008	,165	,120	,232*	,059
	p	,948	,154	,297	,047	,310
Rohfaser	r	-,255*	-,130	-,073	,030	-,150**
	p	,033	,261	,530	,797	,010
Strukturwirksame Rohfaser	r	-,251*	-,127	-,090	,012	-,154**
	p	,036	,275	,435	,917	,008
DCAB	r	-,160	-,041	-,270*	-,066	-,163**
	p	,185	,725	,018	,575	,005

Tabelle 9: Korrelationen des Index mit den Kuhsignalen

		Sperman-Rho					
		Index Pansen					
Parameter		Kolostrumphase	11-14	28	60	100	Gesamt
Kotkonsistenz	r	,204	-,129	-,043	,103	-,140	-,052
	p	,085	,260	,707	,371	,228	,311
Kotzerkleinerungsgrad	r	,017	-,079	-,160	,092	,034	-,037
	p	,885	,493	,155	,425	,770	,472
Pansenfüllung	r	,096	,074	-,011	-,122	-,060	-,004
	p	,424	,518	,921	,289	,608	,943

Tabelle 10: Korrelationen des Index mit ausgewählten Parametern der Milch-, Blut- und Harnuntersuchung

		*bei 0,05; ** bei 0,01					
		Sperman-Rho					
		Index					
Parameter		Kolostrumphase	11-14	28	60	100	Gesamt
FEQ	r		-,091	,134	-,330**	-,182	-,063
	p		,509	,248	,003	,123	,292
Blut-pH	r	,481**	,011	,176	,092	,348*	,128
	p	,007	,947	,272	,543	,044	,079
Harn-pH	r	-,056	,116	-,124	-,296**	-,203*	-,104*
	p	,638	,311	,273	,009	,010	,042
NSBA	r	-,106	,067	-,047	-,340**	-,264*	-,124*
	p	,374	,561	,680	,002	,021	,016

Schlussfolgerung

Zwischen den Parametern der Pansensaftuntersuchung und dem Harn, Blut, den Daten aus der Milchkontrolle, der Ration und den Kuhsignalen besteht in der Transitperiode keine Beziehung. Mit dem Übergang in die stabile Fütterungsphase entstehen schwache Beziehungen mit insgesamt nur mäßigen Aussagen zur Pansenfermentation. Das heißt, dass die Beurteilung einer Pansenfermentationsstörung nur mit Sicherheit über die direkte Pansensaftuntersuchung möglich ist. Da der pH-Wert im Pansen eine variable Größe ist und z. B. durch den Zeitpunkt der Futteraufnahme oder Speichelbeimengungen beeinflusst werden kann, muss der Index immer mitbestimmt werden. Die Pansensaftentnahme kann als Routinemethode zur Diagnostik der Pansenfermentationsstörung empfohlen werden. Dabei handelt es sich um eine kostengünstige und tierschonende Methode, die bei Bedarf durch den Tierarzt routinemäßig zur Beurteilung herangezogen werden kann.

(Literatur beim Verfasser)

Verdichtung von Silagen im Silo im Vergleich von Silierwalze und Traktor

N. Otto¹, H. Scholz¹, Jörn Menning²

¹ Hochschule Anhalt, FB LOEL, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg

² ZTT Iden der LLG Sachsen-Anhalt, Lindenstraße 18, 39606 Iden

Eine weitestgehend verlustarme Gärung der zu silierenden Güter zu einer stabilen Silage mit einer möglichst hohen aeroben Stabilität erfordert vor allem einen schnellen und andauernden Luftabschluss (AUERBACH, 2016; SCHMERBAUCH, 1999). Dafür ist aber eine intensive Verdichtung des einzusilierenden Gutes erforderlich, denn durch eine Verminderung des Porenvolumens kann der Umfang der aeroben Umsetzungen herabgesetzt werden. Je nach Siliergut und Gehalt an Trockenmasse gelten Verdichtungen von 160 kg TM je m³ bei Grassilagen mit 20 % TM bis 270 kg TM je m³ bei Maissilagen mit 33 % TM als Minimum (HONIG, 1986; THAYSEN, 2006).

In der vorliegenden Untersuchung wurde der Einfluss einer dynamischen Walze zur Minderung des Porenanteils während der Einsilierung von verschiedenen Grobfuttervarianten für die Wiederkäuerfütterung untersucht. Die Walze wurde dazu bei der Einlagerung von Maissilage, Grassilage, Ganzpflanzsilage und Luzernesilage eingesetzt. Um die mögliche Wirkung auf die Verdichtungsqualität beim Einsatz einer Walze (Firma WEBER Maschinentechnik GmbH) [2] untersuchen zu können, erfolgte parallel die Einlagerung der jeweiligen Silage traditionell mit einem ballastierten Walzschlepper [1]. Nach einer Mindestlagerdauer der Silagen von 42 Tagen wurden unter Beachtung des erzielten Vortriebes im Silo dann am frischen Anschnitt jeweils 6 beziehungsweise 9 Bohrkern je Variante entsprechend der Abbildung 1 entnommen und auf deren TM-Gehalt analysiert. Je Silostock und Variante wurden dabei mindestens 50 Proben gewonnen. Die Einsilierung der Silagen konnte in Abhängigkeit von der Erntemenge und der Silokapazitäten dabei versuchsbedingt entweder in 1 Silo parallel erfolgen (siehe Abbildung 1: Traktor und Silierwalze zeitgleich auf 1 Silo) oder es wurden 2 Silos zeitgleich befüllt.

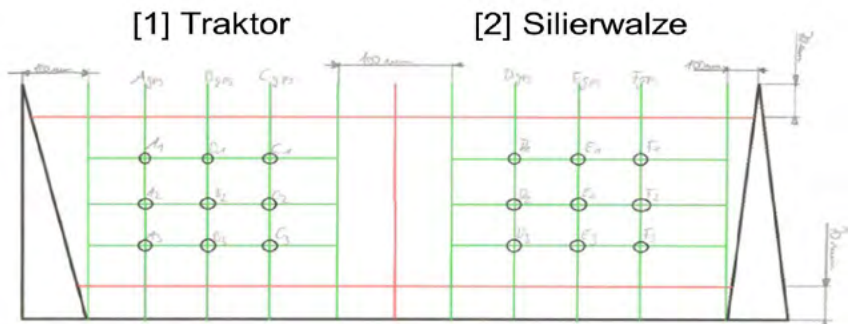


Abbildung 1: Schema der Probeentnahmen am geöffneten Silostock bei einem Silo mit paralleler Verfestigung mit dem Traktor und der Silierwalze (Silierung erfolgt hier also in 1 Silo)

Für die Maissilage (40 % TM) aus der Ernte 2015 kann im Mittel eine Verdichtung von 294 kg TM je m³ ermittelt werden, wobei die Verdichtung der Silagen mittels Traktor [1] eine um 12 kg TM je m³ signifikant geringere Verdichtung gegenüber der Variante mit der dynamischen Silierwalze [2] aufwies (Tabelle 1). Die Grassilage wies im Mittel einen TM-Gehalt von 33 % auf, wobei eine mittlere Verdichtung mittels Silierwalze 247 kg je m³ erreicht wurde. Die Angaben der Verdichtungen im Vergleich der beiden Varianten zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1: mittlere Verdichtung der Silagen im Vergleich zwischen Traktor [1] und Silierwalze [2]

Variante	Maissilage	Luzernesilage	GPS	Grassilage
Traktor [1]	288 ^a ± 23	233 ± 35	297 ± 42	243 ± 57
Silierwalze [2]	300 ^b ± 30	231 ± 38	293 ± 36	245 ± 32

Aus den vorliegenden Untersuchungen zur Bestimmung der Verdichtung von verschiedenen Silagen, die mittels Traktor oder Silierwalze verfestigt wurden, können folgende Schlussfolgerungen abgeleitet werden:

1. Zur Verbesserung der Einlagerungsdichte von Siliergut ist eine dynamische Walze grundsätzlich gut geeignet.
2. In Abhängigkeit zum Häckselgut sind teilweise höhere Verdichtungswerte nachgewiesen worden. Beispielhaft waren die Lagerdichten bei der Maissilage 3 % höher als konventionell verdichtete Maissilage.
3. Bei einer guten und optimierten Walzarbeit mit einem ballastierten Traktor werden ausreichende Verdichtungen gegenüber den Angaben aus der Literatur erzielt.

Fruchtbarkeit aus Sicht des Stoffwechsels der Milchkühe – was gibt es zu beachten?

Prof. Rudolf Staufenberg
Freie Universität Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin,
Klinik für Kleintiere, Königsweg 65, 14163 Berlin

Nach 1989 haben sich die Rahmenbedingungen für die Milchkuhhaltung auf dem Gebiet der neuen Bundesländer radikal geändert. Die Betriebe hatten plötzlich freien Zugang zur weltweit vertriebenen Genetik und zu allen Besamungsbullen. Das SMR wurde in kurzer Zeit durch Verdrängungskreuzung oder sogar durch Tieraustausch in Richtung Holstein-Friesian umgezüchtet. Die Futterrationen konnten uneingeschränkt auf die verschiedenen Komponenten zurückgreifen. Schließlich wurde der Kuhkomfort durch Modernisierung und Neubau der Ställe deutlich verbessert. Das alles hatte einen als nahezu einmalig zu bezeichnenden Effekt auf die Milchleistung. In weniger als zehn Jahren verdoppelte sich die mittlere Herdenmilchleistung und fand ab Beginn der 2000er Jahre Anschluss an das Niveau der alten Bundesländer (Abb. 1). Heute liegt die mittlere Herdenmilchleistung in den fünf neuen Bundesländern an den Spitzenpositionen im Vergleich aller Bundesländer. Die Steigerung der mittleren Herdenmilchleistung hat sich dann nach 2000 für alle Bundesländer auf ein einheitliches Niveau um 120 bis 150 kg pro Jahr eingependelt, da sich inzwischen die Rahmenbedingungen für Gesamtdeutschland vereinheitlicht haben.

Die Herden in den neuen Bundesländern sind in diesem Übergangszeitraum der 1990er Jahre ein Experimentierfeld, um die Effekte der Milchleistungssteigerung auf andere Ereignisse zu studieren. War die Erkrankung der Labmagenverlagerung auf dem Gebiet der neuen Bundesländer bis 1989 nahezu unbekannt, trat sie in den 1990er Jahren übermäßig gehäuft auf. In manchen Herden erkrankten bis zu 20% der Kühe pro Jahr an einer Labmagenverlagerung. Heute sind wir in der Lage, die Häufigkeit unter 5%, sogar bis in den Bereich nahe an 0% heranzuführen. Damit ist die Labmagenverlagerung ein anschauliches Beispiel für einen scheinbar sehr offensichtlichen Zusammenhang zwischen Erkrankungshäufigkeit und der Milchleistungshöhe, der aber bei detaillierter Auswertung real so gar nicht besteht. Heute findet man Labmagenverlagerungen gerade in Herden mit überdurchschnittlich hohen Milchleistungen selten. Umfangreiche Analysen können für die Mehrzahl an Erkrankungen keinen relevanten Zusammenhang zur Milchleistungshöhe nachweisen (Fölsche 2012, Fölsche u. Staufenberg 2012, 2014). Darüber hinaus besteht für Erkrankungen nur eine geringe Erbllichkeit, was eine züchterische Beeinflussung schwierig macht (Pieper 2010).

Aber wie steht es mit der Fruchtbarkeit? Es ist eine allgemeine Erfahrung der Milchkuhhalter und Tierärzte, dass mit der Steigerung der Milchleistung die Fruchtbarkeitsergebnisse schlechter werden. Bis 1989 war ein Besamungsindex über 2,0 und eine Zwischenkalbezeit über 400 Tagen eine Katastrophe, eine Schande für den Milchkuhhalter. Es galt als Dogma, pro Kuh und Jahr ein Kalb, was einer Zwischenkalbezeit von 365 Tagen gleichkommt. Die Abbildungen 2 und 3 spiegeln in beeindruckender Weise einen ganz offensichtlichen negativen Zusammenhang zwischen dem Anstieg der Milchleistung und den Fruchtbarkeitsergebnissen wider. Parallel zur Steigerung der Herdenmilchleistung (Abb. 1)

steigen beides, der Besamungsindex (Abb. 2) und die Zwischenkalbzeit (Abb. 3) auf Werte über 2,0 bzw. 400 Tage. Dieser Anstieg flacht ab 2002 mit dem Ende der schnellen Milchleistungssteigerung ab. Das ist auf dem ersten Blick analog zum aufgeführten Beispiel der Labmagenverlagerung ein überzeugendes Argument, ein Beweis für den negativen Zusammenhang zwischen Milchleistungshöhe und der Fruchtbarkeitsleistung. Hohe Milchleistungen stören die Fruchtbarkeit, hohe Milchleistungen fördern Erkrankungen im Allgemeinen (Labmagenverlagerungen, Ketosen, Gebärparasiten ...) und Erkrankungen der Fortpflanzungsfunktion im Besonderen. Auf einen gravierenden negativen, ernährungs- und stoffwechselbedingten Zusammenhang zwischen der Milchleistungshöhe und den Fruchtbarkeitsergebnissen wird seit langem und regelmäßig wiederholt hingewiesen. Besonders bekannt ist dazu die Publikation von Butler (2000) und die darauf aufbauende Abbildung von Baillargeon (2002) (Abb. 4).

Ist diese Aussage aber korrekt? Oder werden durch eine oberflächliche Betrachtung falsche Zusammenhänge hergestellt, vergleichbar mit den bekannten und beliebten optischen Täuschungen?

Vom Kopf auf die Füße! oder Den Wald vor lauter Bäume nicht sehen können?

Die endokrine Regulation der Fortpflanzungsfunktionen ist hochkompliziert und bis heute werden immer neue Bausteine entdeckt. Deshalb soll erst gar nicht versucht werden, einzelne Details zu erläutern. Grundsätzlich sollte man sich klarmachen, dass die Biologie wichtige Funktionen äußerst komplex vernetzt und mehrfach gesichert organisiert, weshalb bei Ausfall punktueller Regelstellglieder andere diese eingeschränkte oder ausgefallene Funktion übernehmen. Wichtig ist auch darauf hinzuweisen, dass die Regulation der Fortpflanzungsfunktion in beide Richtungen läuft, das Ermöglichen und Unterstützen einer Trächtigkeit (positive Umweltbedingungen) und auch in die andere Richtung einer Be- und Verhindern einer Trächtigkeit (negative Umweltbedingungen). Es wäre völlig kontraproduktiv, wenn eine tragende Kuh erneut tragend wird, das ist eindeutig klar. Genauso ist es biologisch nicht sinnvoll, im Sinne Schutz von Mutter und Kalb in einer Situation ungünstiger äußerer Rahmenbedingungen eine neue Trächtigkeit zuzulassen.

Eine solche Situation ist allgemein bekannt und anerkannt. Es ist die Periode mit negativer Energiebilanz nach dem Kalben (Abb. 5). Es ist eine große und lebens- und gesundheitsunterstützende Leistung der endokrinen Regulation, den Nährstoffstrom innerhalb des Organismus zwischen den Organen und Geweben an die verschiedenen Lebensphasen und äußeren Bedingungen anzupassen (Begriff der Homöorhese) und dabei die Konzentration der verschiedenen Nährstoffe im Blut konstant zu halten (Homöostase). Das führt zu dem Phänomen, dass bei gleichen Blutkonzentrationen die Nährstoffverteilung zwischen den Organen variiert und nach bestimmten Prioritäten angepasst wird, zum Beispiel zwischen Euter und Eierstöcke oder Gebärmutter. Die Veränderungen der Prioritäten gibt Abbildung 5 wieder.

In der Früh lactation wird in der Nährstoffverteilung das Eutergewebe und damit die Milchbildung prioritär gefördert. Nur wenn genügend Nährstoffe zur Verfügung stehen, dann wird an zweiter Stelle die Fortpflanzungsfunktion unterstützt (Abb. 5). Das macht biologisch Sinn, um die Ernährung der Nachkommen zu sichern, bevor eine neue Trächtigkeit das nächste Kalb zur Versorgung durch das Muttertier liefert. Im zweiten Laktationsdrittel rückt die Reproduktionsleistung auf die erste Stelle, jetzt wird die Fruchtbarkeit und damit eine neue Trächtigkeit vor der Milchbildung, die auf Platz zwei rückt, gefördert (Abb. 5). Im letzten Laktationsdrittel, die Kuh ist tragend, das Kalb ist ausreichend mit Milch versorgt worden, rutscht die Körperenergiespeicherung gleich Körperfettansatz auf die erste Stelle der Nährstoffverteilung (Abb. 5). Auch das ist grundsätzlich in der freien Natur sinnvoll, da die Kuh für die nächste Laktation Reserven anlegen muss, um die Früh lactation mit einer biologisch eingestellten Zeit mit negativer Energiebilanz mit den angelegten Fettreserven kompensieren zu können. Unter den Bedingungen der veränderten Ernährungsbedingungen in der Obhut des Menschen gehaltener Kühe kann es im letzten Laktationsdrittel durch das im Vergleich zum Leben in der freien Natur luxuriöse Nährstoffangebot leicht zur Verfettung/Überkondition kommen. Die Abfolge der drei Phasen mit negativer, ausgeglichener und positiver Energiebilanz und den damit verbundenen Wechsel der Prioritäten der Homöostase ist keine Erkrankung, sondern eine über Millionen von Jahren herausgebildete Anpassung an die Umwelt. Dagegen ist die Zeitdauer der Domestikation des Rindes als Nutztier im Bereich von 10000 Jahren ein so verschwindend kurzer Zeitraum, dass auch bei unseren modernen Milchkuhrassen die ursprünglichen Regulationswege wirksam sind. 1812 wog eine Kuh 200 kg, erreichte die Zuchtreife mit 4 Lebensjahren und gab 1280 kg Milch in 200 Melktagen. Mit der Etablierung der modernen Tierzucht zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden die Leistungen in einem aus Sicht der Entwicklungsgeschichte verschwindend kurzen Zeitraum enorm, exponentiell gesteigert. Bis heute ist die obere Grenze der Milchmengenleistung nicht zu benennen. Aber dabei ist eine wichtige Besonderheit zu beachten. Die Heritabilität als Maß der Erblichkeit eines Merkmals liegt für die Milchmenge über 0,4, für die Fruchtbarkeit und auch für Erkrankungen unter 0,1 eher in Richtung 0. Das hat zur Folge, dass züchterisch die Milchmenge schnell gesteigert werden kann, die züchterische Beeinflussung der Fruchtbarkeitsleistung dagegen gering ist.

Schaut man sich auf diesem Hintergrund die Abbildung 5 an und stellt sich dann die Frage nach dem biologisch frühestens Konzeptionszeitpunkt, dann wird deutlich, es ist der Übergangszeitraum von der negativen zur ausgeglichenen bzw. positiven Energiebilanz. Die Phase der negativen Energiebilanz erstreckt sich über einen Zeitraum von 6 bis 18 Wochen nach dem Kalben, wobei eine höhere Milchleistung mit einer längeren Phase im Energiedefizit verbunden ist. Es sei an dieser Stelle betont, die Körperfettmobilisation in dieser Zeit ist ein physiologisches Phänomen, solange die aus dem Fettgewebe freigesetzten Fettsäuren komplikationslos metabolisiert werden und das Energiedefizit kompensieren können.

Erste wichtige Schlussfolgerung ist, die Festlegung der freiwilligen Wartezeit und damit auch der Rastzeit kann eigentlich pauschal nicht für alle Kühe gleich sein, sie kann noch weniger als technische Herdenkennzahl für Bestände getroffen werden. Biologisch begründet müsste sich der Zeitpunkt der ersten Besamung

nach dem individuellen Zeitpunkt des Wechsels von der negativen zur positiven Energiebilanz richten. Dieser Zeitpunkt ist aber nicht allein von der individuellen Milchleistung, sondern in gleichem Maße von der Beschaffenheit der Futterration und besonders stark von der individuellen Futteraufnahme abhängig. Deshalb ist die Empfehlung, sich zur Festlegung der freiwilligen Wartezeit/Rastzeit an der Höhe der Milcheinsatzleistung (Rastzeit in Tagen = Milcheinsatzleistung * 2,2; Rastzeit in Wochen = Einsatzleistung / 3) zu orientieren hilfreich, aber nur die zweite Wahl. Problematisch ist an dieser Empfehlung überdies die Bestimmung der Milcheinsatzleistung (Bachstein 2016). Physiologisch zielgenauer ist die tierindividuelle Anwendung der Körperkonditionsbeurteilung über die wiederholte Bewertung des BCS (body condition score) oder besser über die Ultraschallmessung der RFD (Rückenfettstärke). Über die Bestimmung der Änderung der Körperkondition kann der Wechsel von der negativen in die ausgeglichene Energiebilanz geschätzt werden. Abbildung 6 zeigt den engen Zusammenhang zwischen der Zwischenkalbezeit und dem Verlauf der Rückenfettstärke. Die Trächtigkeit tritt im Bereich des Wechsels vom Fettabbau zum Fettaufbau in den ersten drei Gruppen ein. Bei den Kühen mit einer Zwischentrageweit über 160 Tagen bestimmt nicht mehr die Körperkonditionsänderung den Eintritt der Konzeption, sondern hier sind andere Ursachen wie Erkrankungen der Reproduktionsorgane bestimmend.

Aber auch der Blick auf die Energiebilanz ist eigentlich noch unzureichend. Physiologisch ist es nicht sinnvoll, sofort nach Verlassen der Periode mit negativer Energiebilanz eine erneute Trächtigkeit zuzulassen. Besser ist eine Sicherheitsperiode, um mögliche Verschlechterungen der Umwelt- bzw. Ernährungsbedingungen zuvorzukommen. Für das Muttertier ist eine Pufferzeit zwischen Saugperiode für das Kalb, Periode mit negativer Energiebilanz und erneuter Trächtigkeit zur Regeneration nicht zum Nachteil. Auch dafür gibt es einen eigentlich einfachen komplexen Regulationsblock, der auf die Beeinflussung der Eizellqualität basiert.

Die Reifung Follikels im Eierstock bis zur Freisetzung der Eizelle, die dann zur Besamung zur Verfügung steht, dauert zirka 60 bis 80 Tage (Abb. 7). Der Befruchtungserfolg einer Eizelle wird von einer Anzahl an Einzelfaktoren beeinflusst, die sich in der Summe unter dem Begriff der Eizellqualität zusammenfassen lassen. Auch das ist ein biologisch sehr sinnvoller und eigentlich einfacher Vorgang. Sind die Umwelt, Nährstoffversorgung/Fütterung, Haltung/Stress suboptimal, dann verschlechtert sich die Qualität und damit die Chance für eine erfolgreiche Befruchtung der ovulierten Eizelle. Für diese Regulation gibt es sehr verschiedene Ansätze, zum Beispiel sind unterschiedliche Metabolitenkonzentrationen in der Follikelflüssigkeit (Glukose, freie Fettsäuren, β -Karotin) hocheffektiv.

Aber auch hier ist die Kenntnisnahme des Regulationsprinzips ausreichend. Die praktischen Konsequenzen sind denkbar einfach. Der Eintritt einer frühen Trächtigkeit kann durch eine Verbesserung der Ernährung (hochwertige Ration mit Zusatz an speziellen, die Fruchtbarkeit fördernden Komponenten) und der Umwelt (guter Kuhkomfort) unterstützt werden. Allerdings ist zu beachten, dass diese Optimierung der Fütterung und Haltung nicht kurzfristig (Tagebereich),

sondern angepasst an die Entwicklungsdauer der zur Ovulation anstehenden Follikel langfristig im Bereich von Wochen bis Monate wirkt.

Neben der negativen Energiebilanz und der durch die Umwelt beeinflusste Eizellqualität gibt es noch einen dritten hocheffektiven komplexen Regulationsmechanismus. Die ersten beiden genannten Regulationswege sollen dafür sorgen, dass die neue Trächtigkeit erst eintritt, wenn das Laktationsstadium/Energiebilanz und die Umwelt akzeptabel bis günstig sind. Diese Mechanismen wirken nicht nach dem ja/nein-Prinzip, sondern haben eine gleitende Wirkungsanpassung. Kommt es dann zur Konzeption, obwohl die Energiebilanz oder die Haltung und Fütterung nicht optimal sind, dann kann der Organismus diese Trächtigkeit durch einen einfachen Mechanismus in den ersten Trächtigkeitenwochen unterbrechen. Eine kritische Phase ist die Einnistung der befruchteten Eizelle in die Gebärmutter mit der Ausbildung der Fruchtblase und der Fruchthüllen. Zentrale Schaltstelle ist der postovulatorische Gelbkörper mit seiner für die Aufrechterhaltung der Trächtigkeit essentiellen Progesteronproduktion. Wird zu wenig Progesteron gebildet, dann geht der Embryo verloren und die Trächtigkeit ist beendet. Man geht davon aus, dass bis zu 40% der Kühe zwar erfolgreich befruchtet wurden, aber durch den embryonalen Frühfötus nicht tragend bleiben (Abb. 7). Der Anteil azyklischer Umrinderer kann als Hinweis auf dieses Phänomen gewertet werden. Die Entwicklung des Gelbkörpers und die Aufnahme einer ausreichenden Progesteronproduktion sind metabolisch anspruchsvolle Prozesse. Sind die Ernährung, die Umwelt, die Gesundheit des Muttertieres gestört und deshalb eine Trächtigkeit ein Risiko, dann kann über diesen Regulationsmechanismus die Trächtigkeit abgebrochen werden.

Praktische Schlussfolgerung daraus ist, dass Fütterung, Haltung und Umwelt nicht nur für Wochen in der Periode vor der Besamung zur Verbesserung der Eizellqualität, sondern auch für sechs bis acht Wochen nach der Besamung zur Vermeidung des embryonalen Fruchterverlusts zu optimieren sind.

Es stellt sich die Frage, sind die Kühe krank, sind sie fruchtbarkeitsgestört, wenn sie diese Regulationsmechanismen nutzen oder sind sie gesund und folgen physiologisch begründeten und sinnvollen Schutzmechanismen? Diese Frage ist von grundlegender Bedeutung für die Ausrichtung des Fruchtbarkeitsmanagements. Muss sich die Kuh nach vom Menschen technologisch oder ökonomisch oder nach anderen Kriterien künstlich festgelegten Kennzahlen richten, oder muss sich der Mensch als Tierhalter an den biologischen, physiologischen Eigenschaften der Kuh orientieren?

Die Antworten liegen auf der Hand (Abb. 8). Wenn weder die Zucht auf eine höhere Milchleistung noch die Milchleistung per se die Herdenfruchtbarkeit im Sinne eines krankhaften Prozesses negativ beeinflussen, dennoch die objektiven Zahlen zu den Fruchtbarkeitsergebnissen eine Verschlechterung aufzeigen, dann liegt der Fehler in der Betrachtungsweise und in der Ergebnisinterpretation (Abb. 9). Die Formulierung der Zielwerte für die Fruchtbarkeitskennzahlen darf sich nicht allein an betriebswirtschaftlichen, ökonomischen noch an technologisch begründeten Kriterien ausrichten, sondern muss die physiologischen Zusammenhänge in den Mittelpunkt rücken (Abb. 8). In der Realität wird das nicht

bzw. zu wenig beachtet. Das verdeutlicht in überzeugender Weise der Vergleich der Abbildungen 1, 2, 3 mit der Abbildung 10. Die schnelle Steigerung der Milchmengenleistung in den Herden wird von einem Anstieg des Besamungsindex und der Zwischenkalbezeit begleitet. An der Rastzeit wird auf gleichem Niveau unverändert festgehalten. Bei einer nahezu Verdopplung der Herdenmilchleistung werden die Kühe wie immer sehr früh nach dem Kalben erneut besamt. Die Kuh reagiert darauf, wie oben beschrieben, mit einem verminderten Besamungserfolg und einer herabgesetzten Trächtigkeitsrate, um den Zeitpunkt der erneuten Trächtigkeit mit äußeren Bedingungen in Übereinstimmung zu bringen (Abb. 11). Als Kernaussage ist hervorzuheben, dass sich nicht die Milchkuh an Kennzahlen anpassen wird, sondern der Milchkuhhalter die Kennzahlen an die physiologisch begründeten Rahmenbedingungen angleichen muss (Abb. 8, 9, 10, 11). Daraus ergeben sich zwei praktische Fragen, wie sollen Hormonprogramme genutzt werden und wie soll die Rastzeit festgelegt werden?

Anwendung Hormonprogrammen – ja oder nein?

Die Reproduktionsmedizin ist ein äußerst aktives Forschungsgebiet. Die Kenntnisse zur endokrinen Regulation der Fortpflanzungsfunktion sind ausgesprochen detailliert und für den Einzelnen unüberschaubar geworden. Dieses Problem wird in der praktischen Anwendung durch die Etablierung fest strukturierter Hormonprogramme zur Beeinflussung und Steuerung der Fruchtbarkeitsfunktion gelöst. Solche Hormonprogramme (Presynch, Ovsynch, Resynch ...) sind sowohl für die Anwendung an der gesunden als auch an der kranken Kuh erarbeitet worden, wobei hier fließende Übergänge bestehen.

Bei gesunden Kühen sollen die Fruchtbarkeitskennzahlen optimiert (kurze Rastzeiten, Zwischentragezeiten, Zwischenkalbezeiten), der Besamungssaufwand gesenkt und/oder der Arbeitsaufwand (Geburtsinduktion, Brunstsynchronisation, terminorientierte Besamung) gesenkt werden. Die Wirksamkeit solcher Hormonprogramme ist unbestritten. Dennoch werden genau die oben angeführten Regulationsmechanismen zur Anpassung des erneuten Trächtigkeitseintritts an die äußeren Rahmenbedingungen außer Kraft gesetzt (Abb. 8, 9, 11). Deshalb sollte genau abgewogen werden, wann und welches Hormonprogramm genutzt wird. Kritisch ist der sogenannte strategische Einsatz von Hormonprogrammen zu sehen, bei denen alle Kühe oder ein großer Teil der Herde ausnahmslos nach einem festen Zeitplan mit Hormonen behandelt werden. Unter anderem durch die Verbesserung Brunstbeobachtung über die Nutzung verschiedener technischer Hilfsmittel verliert die strategische Anwendung von Hormonprogrammen an Bedeutung. Das wird auch dadurch gefördert, dass sich zunehmend die Erfahrung durchsetzt, dass unsere Kühe auch bei einer hohen Milchleistung nicht fruchtbarkeitsgestört sind und deshalb über die Optimierung anderer Managementmaßnahmen akzeptable Fruchtbarkeitsergebnisse erzielt werden können. Der Verzicht auf die strategische Anwendung von Hormonprogrammen bei gesunden Kühen ist zu unterstützen. Das schließt nicht aus, dass im Rahmen eines etablierten veterinärmedizinischen Bestandsbetreuungsprogrammes Einzelmaßnahmen zur Stabilisierung der Fruchtbarkeitsergebnisse genutzt werden. Zum Beispiel kann durch die Aktivierung des frühen Einsetzens der zyklischen Ovarfunktion die Regeneration der Gebärmutterschleimhaut unterstützt werden (Abb. 12). Solche Maßnahmen sind mit dem bestandsbetreuenden

Tierarzt abzusprechen. Durchführung, Erfolgskontrolle und Anwendungsdauer obliegen der fachlichen Einschätzung des Tierarztes.

Genauso verhält es sich mit der Anwendung von Hormonprogrammen bei fruchtbarkeitsgestörten Kühen. In Abb. 6 richten sich die Kühe mit einer Günstzeit zwischen <85 Tagen bis 159 Tagen nach der gemessenen Energiebilanz. In der Gruppe Günstzeit > 160 Tage ist der Zusammenhang nicht mehr erkennbar. Bei diesen Kühen ist von anderen, von der Energiebilanz unabhängigen Ursachen für die schlechte Fruchtbarkeit auszugehen. Immerhin waren das 4764 Tiere (= 19 %) der Gesamtstichprobe von 24 996 ausgewerteten Kühen (Staufenbiel et. 2003). Bei einem Teil dieser Kühe können nach einer Sterilitätsuntersuchung durch den Tierarzt Hormonprogramme zur Unterstützung einer erfolgreichen Besamung sinnvoll sein.

Verlängerung der Rastzeit – ein richtiger Weg, aber wie?

Die Verlängerung der freiwilligen Wartezeit und darüber der Rastzeit kann wesentlich zur Verbesserung der Fruchtbarkeitsergebnisse beitragen. Über diesen Weg kann die Anwendung von Hormonprogrammen reduziert und auf nachgewiesene fruchtbarkeitsgestörte Kühe beschränkt werden. Die Umsetzung einer verlängerten Rastzeit sollte auf Herdenebene schrittweise erfolgen. Dabei sind einige Grundsätze zu beachten (Abb. 7, 13).

Erste Voraussetzung ist ein gut organisiertes Herdenmanagement. Managementfehler können über die Verlängerung der Rastzeit nicht nur nicht ausgeglichen werden, sondern es besteht die Gefahr einer weiteren Verschlechterung der Herdenleistungen und der Herdengesundheit. Zweitens sollte vor Verlängerung der Rastzeit die Konkurrenz um Energie und Nährstoffe in der Frühlaktation durch die Optimierung der Fütterung und auch der Haltung (Kuhkomfort) reduziert werden (Abb. 7). Hier sollte auf die Fachkenntnis eines Fütterungsberaters des Vertrauens zurückgegriffen werden.

Bei der Verlängerung der Rastzeit und der Festlegung der konkreten Länge sind drei Aspekte besonders zu beachten: (1) Vermeiden der Überkondition/Verfettung am Ende der verlängerten Laktation bzw. vor der nächsten Kalbung; (2) negative ökonomische Effekte durch die Verlängerung der Zwischenkalbezeit, darüber der Laktationsdauer insgesamt und der Dauer der Spätlaktation mit einer niedrigen Tagesmilchleistung; (3) individuelle Reaktion der einzelnen Kuh.

(1) Erste Voraussetzung für die Verlängerung der Rastzeit einer Herde ist, dass die Kühe zum Kalbezeitpunkt nicht überkonditioniert/verfettet sind (Abb. 13). Sind die hochtragenden Kühe umgekehrt unterkonditioniert, dann bietet sich die Verlängerung der Rastzeit an, um eine bessere Annäherung an die optimale Körperkondition zu erreichen.

Zweite Voraussetzung für die Verlängerung der Rastzeit ist, dass die Entwicklung der Körperkondition der Herde systematisch kontrolliert wird, um eine sich in Folge der Verlängerung der Rastzeit langsam entwickelnde Überkonditionierung frühzeitig zu erkennen. Die Methodik der Körperkonditionsbeurteilung über den body condition score (BCS, Edmonson et al. 1989) oder die Ultraschallmessung der Rückenfettdicke (RFD, Staufenbiel, 1997, Schröder u. Staufenbiel, 2004,

2006) ist gut bearbeitet und steht für die Routineanwendung zur Verfügung. Die Körperkondition sollte als ein wichtiges Kuhsignal als regelmäßige Kontrollmaßnahme im Herdenmanagement als laufende Aktion fest integriert sein. Für die Auswertung der Messergebnisse stehen Referenzkurven zur Verfügung, die im Herdenverwaltungsprogramm datentechnisch einfach bearbeitet werden können (Abb. 14). Ziel ist es, dass sich die Mehrzahl der Kühe vor dem Kalben im Optimalbereich (RFD 19 bis 27 mm) befinden. Es sollten möglichst wenig Kühe überkonditioniert sein. Ein leichter Trend zur Unterkondition ist dagegen kein Problem. Die Herde in Abb. 14 erfüllt diese Anforderungen. Im Mittel bewegt sich die Kondition in der Trockenstehperiode an der unteren Referenzgrenze. In der Laktation besteht eine gute Anpassung an die Referenzkurve. Wichtig ist, dass die Herde im letzten Laktationsdrittel nicht zur Überkondition tendiert, sondern sich eher im unteren Bereich des Referenzbereichs einstellt (Abb. 14). Die Herde in Abb. 14 arbeitet schon mit einer verlängerten Rastzeit, sie könnte aus Sicht der Körperkondition die Rastzeit belassen oder sogar noch weiter verlängern.

Dieses Beispiel soll zeigen, dass zur eigentlichen Entscheidungsfindung die Bewertung der Körperkondition der Trockensteher ausreichen würde, dass aber für das Verständnis der Herdendynamik die Gesamtbestandsbewertung der Körperkondition und hier insbesondere der Kühe im letzten Laktationsdrittel zu empfehlen ist.

Die Erfahrung zeigt, dass mit steigender Herdenmilchleistung die Rastzeit ohne erhöhtes Risiko für eine Verfettung verlängert werden kann und dass möglichst wenige Rationswechsel im Laktationsverlauf erfolgen sollten, wodurch zusätzlich die Persistenz der Laktationskurve positiv gefördert wird.

(2) Mit der Verlängerung der Rastzeit steigt die Zwischenkalbezeit und damit die Dauer der Spätlaktation (Abb. 13). Rastzeiten über 100 Tage sind durchaus realistisch. Damit wird der Effekt auf die Laktationskurve relevant. Unbestritten und unvermeidbar ist ein negativer Effekt auf den Melkdurchschnitt der Herde, der sich zwangsläufig aus der Erhöhung des Mittelwertes der Laktationstage der Herde ergibt. Da auch auf Grund der Effekte auf die Körperkondition die Verlängerung der Rastzeit ohnehin nur für Herden mit höherer Milchleistung in Frage kommt, sind die negativen Effekte eher gering. Weiterhin zeigen Beobachtungen, dass sich durch die Verbesserung des Besamungserfolges die Verlängerung der Rastzeit nicht in gleicher Höhe in einer Verlängerung der Zwischenkalbezeit niederschlägt (Rudolph, 2017).

Um die negativen Effekte auf die Herdenmilchleistung gering zu halten, sollte man sich als Hilfsmittel eine untere Grenze der Milchleistung der Einzelkühe vor dem Einleiten des Trockenstellprozesses als Steuerungselement setzen. Für die ökonomische Bewertung einer Milchkuhherde ist die Lebenstagsleistung eine wichtige Kenngröße. In jedem Fall sollten die Kühe vor dem Trockenstellen noch mehr Milch im Vergleich zur mittleren Lebenstagsleistung der Herde geben. Damit verschlechtert die verlängerte Laktation nicht die Lebenstagsleistung der Herde. Als guter Kompromiss kann man pauschal festlegen, dass die Kühe vor dem Trockenstellen noch um die 20 kg Milch geben sollen. In diesem Fall nähert sich unabhängig von der Zeitdauer der verlängerten Rastzeit die Lebenstagsleistung der Herde an den Wert von 20 kg an, was hochakzeptabel sein sollte (Tab. 13).

(3) Wird für eine Herde eine kurze Rastzeit (jede erkannte Brunst ab 45 Laktationstagen wird zur Besamung genutzt) festgelegt, dann nimmt die einzelne Kuh über den Konzeptionserfolg Einfluss auf die Zwischenkalbezeit. Beides, die

Körperkondition (Abb. 13) und die Milchleistung, unterliegen einer deutlichen individuellen Variation, die noch durch die Laktationszahl modifiziert wird. Bei der Verlängerung der Rastzeit sollte der Besamungszeitpunkt individuell festgelegt werden. Während der Brunstkontrolle werden die aktuell erreichte Milchleistung, die aktuelle Körperkondition und die allgemeine Fitness berücksichtigt. An Hand dieser Kriterien wird entschieden, ob die einzelne Kuh entweder vor dem festgelegten Zielwert für die Rastzeit oder im Einzelfall auch später besamt wird. Zusätzlich können weitere Informationen wie Vorerkrankungen in die Entscheidungsfindung einbezogen werden.

Abschlussbetrachtung

Der wissenschaftliche Erkenntnisprozess ist langwierig und auch mit Richtungsänderungen verbunden. Die Zeit ist reif, die Auffassungen zum Zusammenhang zwischen Milchleistungshöhe und Fruchtbarkeitsergebnissen vom Kopf auf die Füße zu stellen (Abb. 15). Tab. 1 enthält die Empfehlungen zu wichtigen Herdenparametern aus dem Jahr 2010, wie sie in der Bestandsbetreuung verbreitet genutzt werden. Die Kennzahlen zur Rastzeit, Günstzeit, Zwischenkalbezeit (auch zu den Milchharnstoffwerten) sind nicht aufrecht zu erhalten. In der Konsequenz ist die Zeit gekommen, die Nutzung von Hormonprogrammen zurückzufahren und im Gegenzug über die Verlängerung der freiwilligen Wartezeit bzw. der Rastzeit die Fruchtbarkeitsergebnisse in einen gewünschten Zielkorridor zu bringen. Das sollte auf Herdenebene nicht abrupt erfolgen, sondern in einer Übergangszeit, in der auf Grundlage der erreichten Ergebnisse das Optimum für die eigene Herde herausgearbeitet wird (Abb. 16). Es gibt inzwischen Berichte über die positiven Effekte einer systematischen Verlängerung der Rastzeit (Rudolph, 2017) Die beschriebene Herde mit 1150 Holstein-Friesian Kühen hat die mittlere Rastzeit systematisch auf 108 Tage erhöht und denkt über eine weitere Steigerung in Richtung 120 Tage nach. Bei einer Zwischenkalbezeit von 421 Tagen betragen die Jahresmilchleistung 11800 kg pro Kuh, die Lebensleistung 37000 kg und die Lebenseffektivität (Lebenstagsleistung) knapp 20 kg. Diese Beispielherde sollte dazu ermutigen, die Verlängerung der Rastzeit in der eigenen Herde aktiv zu verfolgen (Abb. 16).

Literatur

Anonym (2017)
(aufgerufen am 06.09.2017)
04.10.2010 - Empfehlungen für Herdenparameter.
http://www.tierarzt-ee.de/files/seiteninhalt/herdenparameter_milchkhe_20101004-151536.000000.pdf

Bachstein, J.K. (2016):
Untersuchungen von Einflussfaktoren auf die Höhe der Einsatzleistung von Holstein-Friesian-Kühen und deren Beziehung zur Milchleistung in der Folgelaktation.
Dissertation, Freie Universität Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin, Journal-Nr. 3891; Mensch und Buch Verlag, Berlin, ISBN 978-3-86387-763-7

Baillargeon, P. (2002):
Persönliche Mitteilung

Butler, W.R. (2000):
Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle.
J. Dairy Sci. 60-61, 449-457

Coppock, C.E. (1985):
Energy nutrition and metabolism of the lactating dairy cow.
J. Dairy Sci. 68, 3403-3410

Edmonson, A.J., Lean, I.J., Weaver, L.D., Farver, T., Webster, G. (1989):
A body condition scoring chart for Holstein dairy cows.
J. Dairy Sci. 72, 68-78

Farries, E. (1983):
Stoffwechselstörungen und ihr Einfluss auf die Zusammensetzung der Milch.
Züchtungskunde 55, 265-274

Fölsche, C. (2012):
Milchleistung als Faktor der Tiergesundheit und Fruchtbarkeit.
Dissertation, Freie Universität Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin, Journal-Nr.
3569
Mensch und buch verlag. Berlin, ISBN 978-3-86387-247-2

Fölsche, C. Staufenbiel, R. (2012):
Milchleistung als ein Faktor der Fruchtbarkeit.
Tierärztl. Umschau 67, 439-447

Fölsche, C. Staufenbiel, R. (2014):
Milchleistung und Umweltfaktoren. Multiple Regressionsanalyse über die
Beziehungen der Milchleistungshöhe zur Eutergesundheit, Fruchtbarkeit und
Remontierungsrate.
Tierärztl. Prax. 42 (G), 69-78

Ostergaard, V. (1982):
Optimum feeding strategy for high yielding dairy cow.
Proceedings of the XIIth World congress on diseases of cattle, Amsterdam, 68

Pieper, L. (2010):
Einfluss der Fütterung und Genetik auf die Tiergesundheit und klinische
Laborparameter in einem ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieb.
Dissertation, Freie Universität Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin, Journal-Nr.
3426; Mensch und Buch Verlag. Berlin, ISBN 978-3-86664-914-4

Rudolph, W. (2017):
Mehr Milch pro Lebtag.
Milchpraxis 51, Heft 3, 56-58

Schröder, U.J. (2000):

Untersuchungen zur ultrasonografischen Messung der Rückenfettdicke als Grundlage zur Anwendung in der Bestandsbetreuung von Milchviehherden. Dissertation, Freie Universität Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin, Journal-Nr. 2418

Schröder, U., Staufenbiel, R. (2004):

Konditionsbeurteilung per Ultraschall in der Herdenbetreuung. Teil 4: Anwendungsmöglichkeiten. Tierärztl. Prax. 32 (G), 1-6

Schröder, U.J., Staufenbiel, R. (2006):

Methods to determine body fat reserves in the dairy cow with special regard to ultrasonographic measurement of backfat thickness. J. Dairy Sci. 89, 1-14

Staufenbiel., R., Rossow, N., Jacobi, U. (1987):

Zur Milchproduktion aus der Sicht des Energie- und Fettstoffwechsel. Berichte Humboldt-Univ. Berlin 7, Heft 11, 26-34

Staufenbiel., R. (1997):

Konditionsbeurteilung von Milchkühen mit Hilfe der sonographischen Rückenfettdickenmessung. Prakt. Tierarzt, coll. vet., XXVII, 87-92

Staufenbiel., R, Schröder, U., Gelfert, C.-C., Panicke, L. (2003):

Körperkondition und Stoffwechselstabilität als Grundlage für eine hohe Milchleistung bei ungestörter Fruchtbarkeit und allgemeiner Gesundheit von Milchkühen. Arch. Tierz., 46, 513-526

Tabellen

Tab. 1: Empfehlungen für Herdenparameter (Anonym, 2017)

Fruchtbarkeit		
Rastzeit		< 70 d
Zwischenbesamungszeit	Kühe	> 40 % 20-26 d (ø 35 d)
Verzögerungszeit	Kühe (Färsen)	< 25 d (< 18)
Güstzeit		< 115 d
Zwischenkalbezeit		< 396 d
Brunsterkennungsrate		80 %
Besamungsindex (incl. TU-)	Kühe (Färsen)	> 40 % (70 %)
Non-Return-Rate 90 d	Kühe (Färsen)	65 % (75 %)
Erstbesamungsalter		16 Monate – 400 kg
Erstkalbealter		25-26 Monate
Reproduktionsrate	% DB/a	< 30 %
TU+ von gesamt TU	Kühe (Färsen)	> 70 % (80 %)
TU+ zum 150 d pp	alle Kühe 200-230 d pp	> 75 %
Nachgeburtshaltungen	% Kalbungen	< 10 %
Verendungen	% DB/a	< 3,5 %
Abgänge (< 60 Melktage)	% Kühe (% Färsen)	< 7 % (<4 %)
trächtige Kühe im Bestand	% DB	> 52 %
nicht trächtige < 14 kg Milch	% DB	< 1 %
Tiere < 60 d ohne gesehene Brunst	% DB	< 15 %
nicht besamte Kühe im Bestand	% DB	< 25 %
Geburtshilfen	Kühe (Färsen)	< 15 % (30 %)
Aborte zwischen 45 d und 265 d		< 8 %
Mastitis		
.		
Stoffwechsel		
Ketose, Parese pp, LMV, Zysten je	% DB	< 5 %
Kühe < 30 d pp mit F/E > 1,5	Ketose	< 20 %
Kühe < 100 d pp mit F/E < 1,0	Azidose	< 10 %
Harnstoff		200-280
Protein		> 3,2 %
Futtereffizienz (ohne Jungvieh)	kg Milch / kg Futter	> 1,4
Kühe < 30 d pp mit % E < 3,2 %	Energiemangel	< 25 %
Aufzucht		
Totgeburten	Kühe (Färsen)	< 5 % (8%)
Kälberverluste	0-4 Wochen pn	< 2 %
	5-12 Wochen pn	< 1 %
Zwangsabgänge 3 Mon.-1. Kalbung	pro Jahr	< 5 %
Aufzuchtverluste bis 1. Kalbung	incl. Totgeburten	< 13 %
Gliedmaßen		
Anteil lahmer Tiere im Bestand	LCS 3-5	< 15 %

Abbildungen

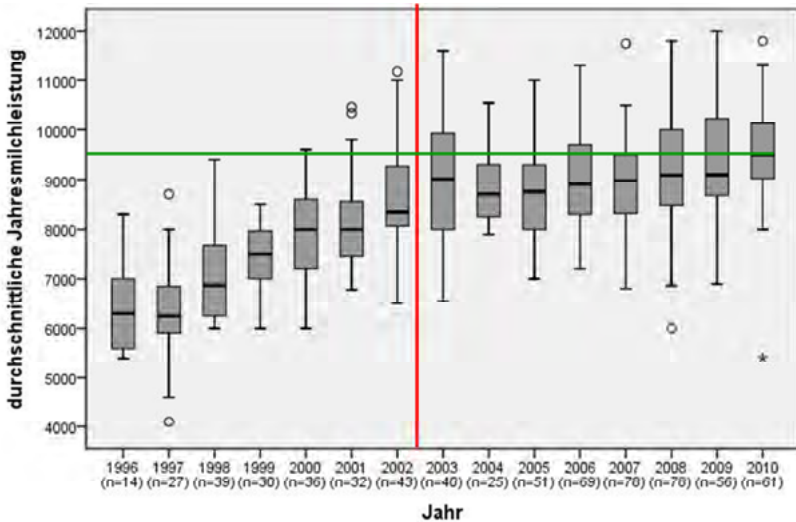


Abb. 1: Entwicklung der Jahresmilchleistung im Zeitraum von 1996 bis 2010 in Milchkuhherden in den neuen Bundesländern, die am Bestandsbetreuungsprogramm teilgenommen haben (Fölsche, 2012)

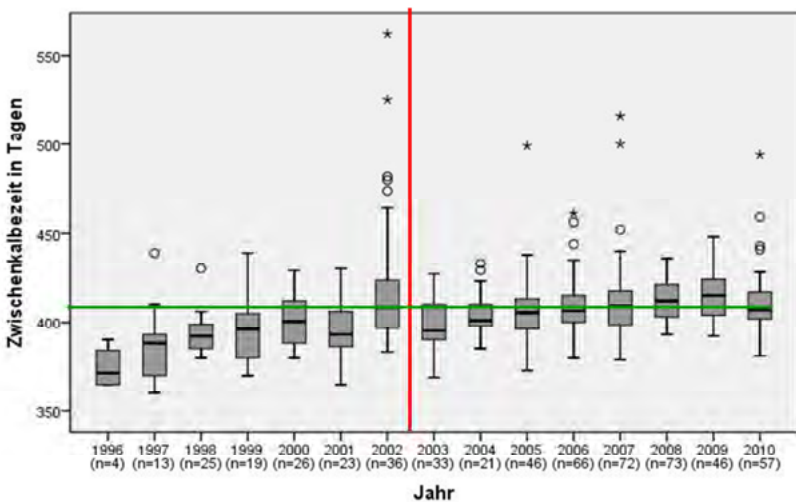


Abb. 2: Entwicklung der Zwischenkalbezeit im Zeitraum von 1996 bis 2010 in Milchkuhherden in den neuen Bundesländern, die am Bestandsbetreuungsprogramm teilgenommen haben (Fölsche, 2012)

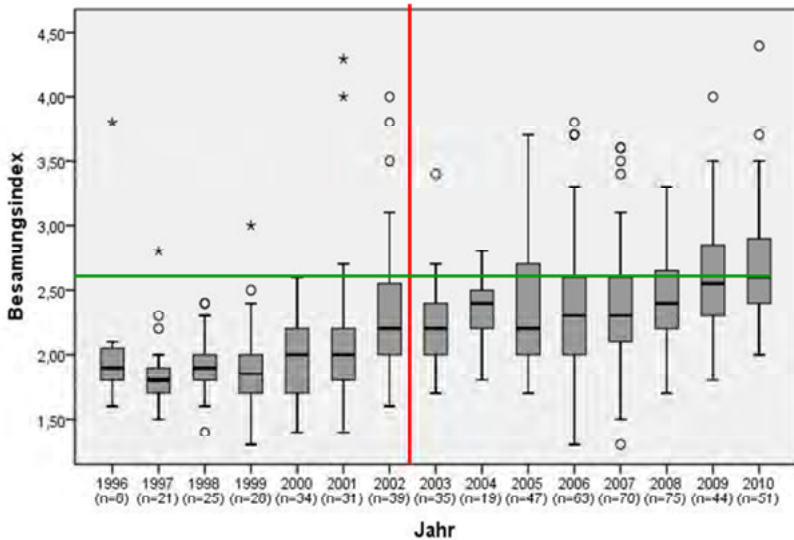


Abb. 3: Entwicklung des Besamungsindex im Zeitraum von 1996 bis 2010 in Milchkuhherden in den neuen Bundesländern, die am Bestandsbetreuungsprogramm teilgenommen haben (Fölsche, 2012)

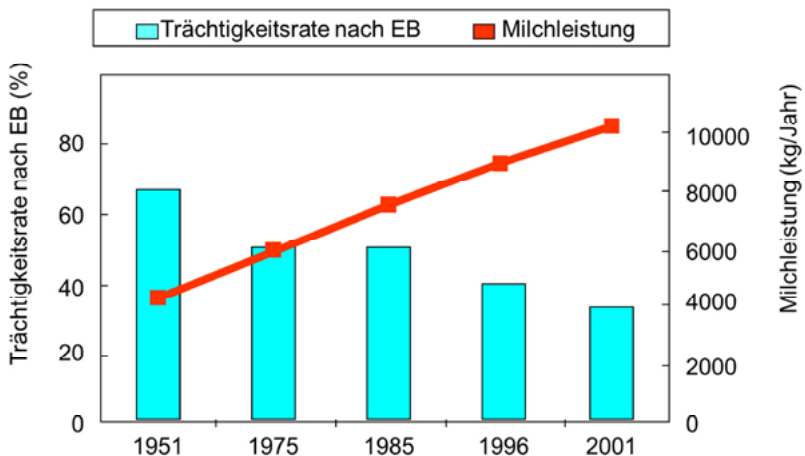


Abb. 4: Veränderung der Jahresmilchleistung und des Erstbesamungserfolges in US-amerikanischen Holstein-Friesian Milchkuhherden im Zeitraum von 1951 bis 2001 (Butler, 2000, Baillargeon, 2002)

Lebendmasse-Energie-Zyklus der Milchkuh

(Ostergaard 1982; Farries 1983; Coppock 1985, Staufenbiel 1987, 1997)

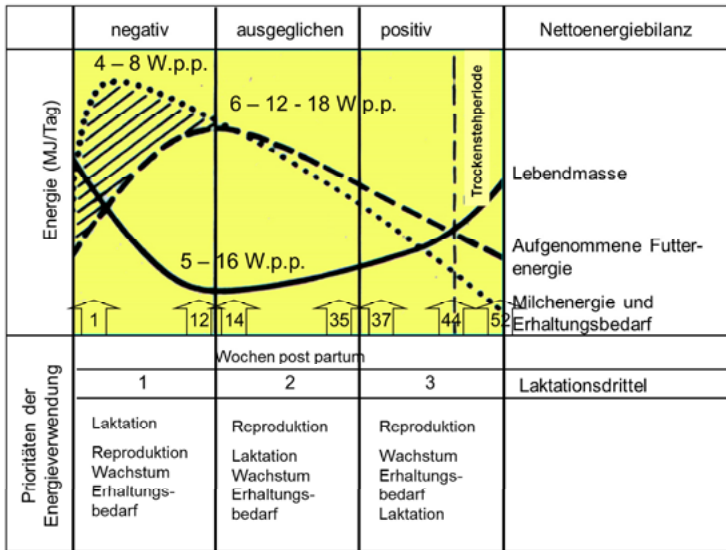


Abb. 5: Lebendmasse-Energie-Zyklus der Milchkuh (Staufenbiel, 1997)

Rückenfettdicke und Günstzeit (Schröder 2000)

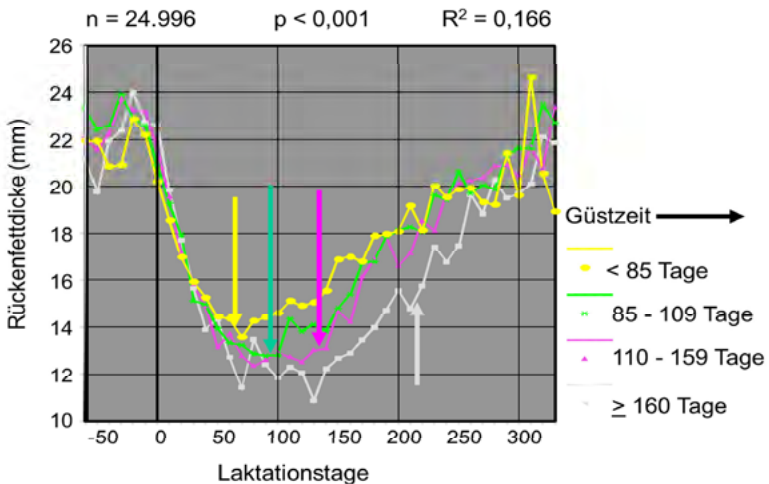
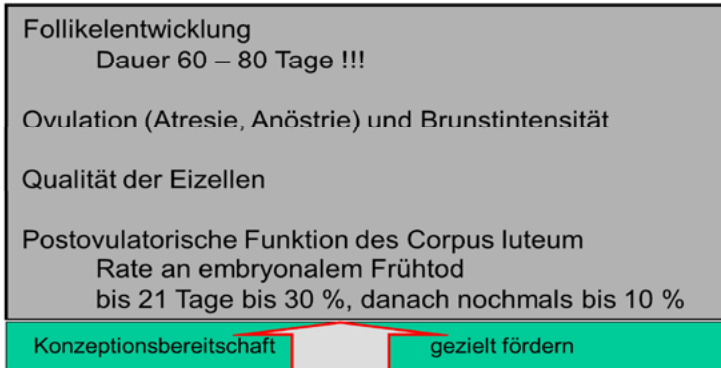


Abb. 6: Veränderung der Rückenfettdicke im Zeitraum von 50 Tage vor der Kalbung bis 320 Tage nach dem Kalben, gruppiert nach dem Zeitpunkt der Trächtigkeit (Günstzeit) (Schröder, 2000)

Konzeptionsfähigkeit von Milchkühen



Metabolische Faktoren

Frühlaktation - Konkurrenzsituation um Energie und Metaboliten, Kohlenhydrate, Fette, Proteine, Mengen-, Spurenelemente, Vitamine

Abb. 7: Einflussfaktoren auf die Konzeptionsfähigkeit der Milchkuh – Eizellqualität und Gelbkörperfunktion werden durch die Fütterung und den Kuhkomfort im Zeitraum 60 bis 80 Tage vor der Besamung bis 50 Tage nach der Besamung beeinflusst.

Milchleistung und Fruchtbarkeit

- weder die Zucht auf eine hohe Milchleistung
- noch eine hohe Herdenmilchleistung

verschlechtern objektiv die Fruchtbarkeit
objektiv = Beachtung der physiologischen Grundlagen

die scheinbare Verschlechterung der Fruchtbarkeit ist Folge

- Nichtbeachten physiologischer Zusammenhänge
- Ausrichten der Fruchtbarkeitskennziffern an technologische und betriebswirtschaftliche Ziele
- Nichtbeachten der veränderten Rahmenbedingungen

Abb. 8: Objektive oder scheinbare Verschlechterung der Fruchtbarkeit der Milchkühe?

Milchleistung und Fruchtbarkeit

Betrachtungsstandpunkt

- systematisch eingesetzte, herdenbezogene Programme zur „Verbesserung“ der Fruchtbarkeitsergebnisse
- zielen nicht auf die Normalisierung der gestörten Kuh
- sondern, genau umgekehrt,
 - die Kuh wird stimuliert, im Widerspruch zur physiologisch sinnvollen Regulation vor einem biologisch begründeten Zeitpunkt tragend zu werden
- Grund ist der Konflikt zwischen Physiologie und Ökonomie

Abb. 9: Die Bewertung des Zusammenhanges zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeit ist eine Frage des Standpunkts, Teil 1.

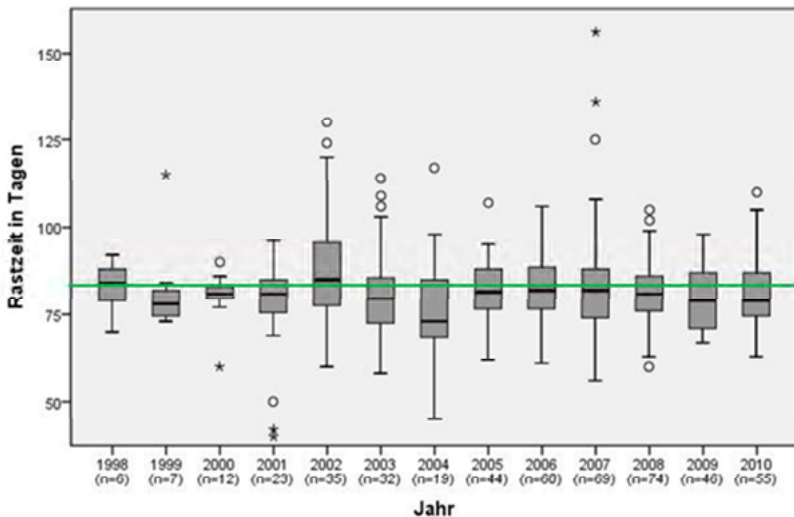


Abb. 10: Entwicklung der Rastzeit im Zeitraum von 1996 bis 2010 in Milchkuhherden in den neuen Bundesländern, die am Bestandsbetreuungsprogramm teilgenommen haben (Fölsche, 2012)

Milchleistung und Fruchtbarkeit

- die Regulationsmechanismen der Kuh programmieren mit einer steigenden Milchleistung eine spätere Trächtigkeit
- das ist biologisch sinnvoll im Hinblick auf die Reduzierung der metabolischen Konkurrenz und zur Unterstützung einer stabilen Tiergesundheit
- der Eingriff in diese endokrinen Regulationsmechanismen ist kritisch zu hinterfragen

Anpassung der Zielwerte für die Fruchtbarkeitskennzahlen ?

Herdenspezifische Festlegung ?

Abb. 11: Die Bewertung des Zusammenhanges zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeit ist eine Frage des Standpunkts, Teil 2.

Die Brunst unterstützt die „Reinigung“ der Gebärmutter zur Wiederherstellung der Funktionsfähigkeit.

Ein frühes Anlaufen der zyklischen Aktivität ist positiv.

Eine intensive Brunst ist keine Garantie für befruchtungsfähige Eizellen.

Durch die Entkopplung der Brunstaktivität von der Eizellqualität kann sich die Milchkuh bei Aufrechterhaltung der uterinen Regenerationsprozesse vor einer zu frühen Trächtigkeit schützen.

Abb. 12: Ein früher Wiedereintritt der Ovaraktivität und der Brunst unterstützen die Regeneration der Gebärmutterfunktion, sie sind aber kein Maß für die Eizellqualität und sind kein Signal für eine notwendige Besamung.

Was ist bei der Verlängerung der freiwillige Wartezeit / Rastzeit zu beachten ?

Körperkondition – die Herde darf nicht verfetten

Milchleistung zum Trockenstellen – die Ökonomie / Lebens effektivität darf nicht negativ beeinflusst werden

im Mittel über der Lebensstagsleistung der Herde
im Mittel über 20 kg Milch / Tag

Die Verlängerung der freiwilligen Wartezeit / Rastzeit kann sinnvoll sein.

Die Entscheidung ist bestandspezifisch tierindividuell zu treffen.

Entscheidungskriterien sind Körperkondition Milchleistung zum Trockenstellen.

Abb.13: Hinweise zur Umsetzung einer verlängerten freiwilligen Wartezeit und Rastzeit auf Herdeneben

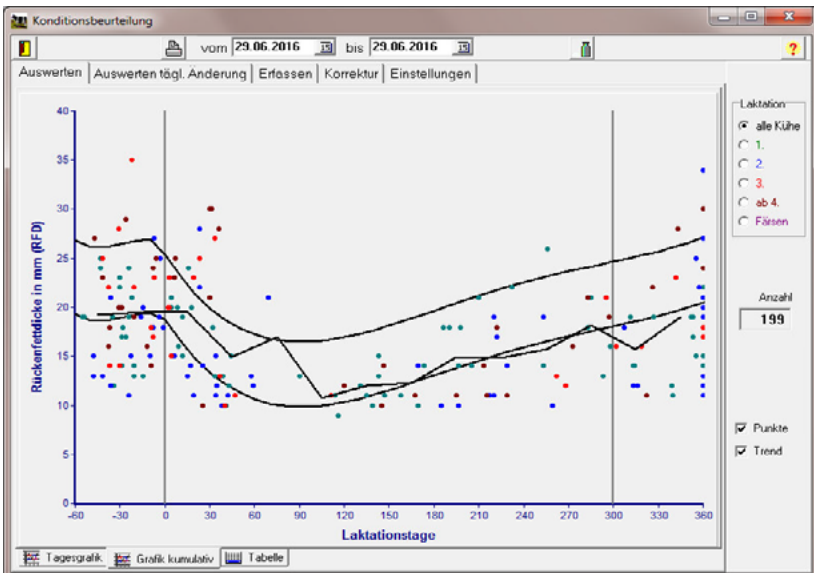


Abb. 14: Messwerte der Einzelkühe und Verlauf der Rückenfettstärke in einer Herde, die sich für eine Verlängerung der Rastzeit auf über 100 entschieden hat. Da keine Überkondition/Verfettung der Kühe als Bestandsproblem erkennbar ist, kann die Verlängerung der Rastzeit aus Sicht der Körperkondition als sinnvolle und positive Maßnahme bewertet werden.

„Ein jegliches hat seine Zeit, und jedes Vorhaben unter dem Himmel hat seine Stunde..., pflanzen hat seine Zeit, ernten, was gepflanzt ist, hat seine Zeit.“

(Altes Testament, Prediger 3,1-2)



Abb. 15: Vom Kopf auf die Füße stellen: die Bewertung der Beziehung zwischen der Milchleistungshöhe und der Fruchtbarkeit von Milchkühen bedarf Änderung der Blickrichtung. Die im Herdenmanagement organisierte Verlängerung der freiwilligen Wartezeit und Rastzeit ist eine mögliche und empfehlenswerte Maßnahme zur Auflösung des scheinbaren Konfliktes zwischen Milchleistungshöhe und Fruchtbarkeit, wenn die Rahmenbedingungen beachtet werden.



Wer auf jeden Zug aufspringt, fährt auch einmal in die falsche Richtung.

Wer auf keinen Zug aufspringt, bleibt stehen.

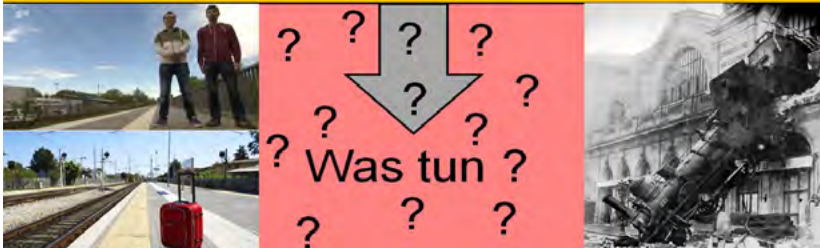


Abb. 16: Keine Anpassungen im Herdenmanagement bedeuten Stillstand; ungeordnete, zufallsbedingte Veränderungen könne in das Chaos führen.

Möglichkeiten der Verbesserung der Fruchtbarkeit bei Milchkühen aus Sicht des betreuenden Tierarztes

Dr. Bernd Walloschke
Tierarztpraxis, Hauptstraße 17, 04862 Mockrehna

Fruchtbarkeitsmanagement ist komplex. Eine gute, ehrliche und Kommunikation ist Voraussetzung für die Verbesserung der Herdenfruchtbarkeit. Im Wesentlichen lassen sich die Phasen der Einflussnahme in drei Abschnitte aufgliedern. Die Vorbereitungsphase beginnt bei der Körperkondition der Kuh vor der Kalbung, erstreckt sich über die Kalbung und endet mit der Puerperalphase. Die Besamungs- und Diagnosephase beinhaltet die Erfassung und Analyse der wichtigsten Daten zum individuellen Tier und der gesamten Herde, die Besamung, die Trächtigkeitsuntersuchung der Kuh und gegebenenfalls die Suche nach Ursachen für Sterilitäten. Die letzte Phase schließt den Kreislauf und richtet den Fokus auf die Gesunderhaltung des tragenden Tieres, der gesamten Herde und eine optimale Vorbereitung für die nächste Kalbung.

In all diesen Phasen kann der betreuende Tierarzt Hilfestellung sowohl als Berater als auch als Praktiker wesentlich zur Verbesserung der Fruchtbarkeit beitragen. Beratende Aspekte sind die regelmäßige Auswertung der Milchleistungsprüfung mit geeigneten Programmen oder mithilfe von Benchmarks anderer Anbieter. Die Aufstellung konkreter Ziele sollte ebenso wie die sachliche Analyse von Schwächen ein fester Bestandteil der Regelmäßigen Zusammenkünfte sein.

Praktische Möglichkeiten sind neben der zuchthygienischen Untersuchung der Einsatz von Ov-Synch-Protokollen, Körperkonditionsmessung, Stoffwechseluntersuchungen und Aufnahme von Daten wie z.B. Lahmheits-Scores. All diese Aspekte können zu einer Verbesserung der Fruchtbarkeit beitragen und den Blick für das einzelne Tier und die Herde entscheidend schärfen.



Reserveantibiotika bei Milchkühen – Einsparen oder doch besser ersetzen oder wie geht es weiter?

Dr. Michael Kreher

Fachtierarzt Rind (Brandenburg), Tierärztliche Gemeinschaftspraxis
Kreher-Stamnitz-Kreher, Schillerstraße 6, 04924 Bad Liebenwerda

Antibiotika sind antibakterielle Substanzen und gehören zu den wichtigsten medizinischen Errungenschaften des letzten Jahrhunderts. Sie sind und bleiben bei Mensch und Tier unersetzlich in der Therapie bakterieller Infektionen. Mit der Entstehung von Resistenzen ist die Reduzierung des Verbrauches zu einer gemeinsamen Herausforderung geworden, um die Wirkung der Antibiotika, besonders der Reserveantibiotika, langfristig zu erhalten. Der breite metaphylaktische und prophylaktische Einsatz muss heute kritisch hinterfragt werden. Die Erfahrungen der letzten Jahre zeigen uns Möglichkeiten zur Reduzierung des Gesamtverbrauches, besonders der Reserveantibiotika. Grundsätzlich sollten Antibiotika niemals prophylaktisch, niemals zur Leistungsförderung und niemals zur Kompensation von Hygienemängeln verwendet werden!

Im täglichen Umgang können wir:

- die Notwendigkeit des Einsatzes kritisch prüfen (Einzeltier/Gruppe, Selbstheilung)
- Behandlungsalternativen erarbeiten (NSAID, pflanzlich, immunologisch, alternativ)
- die Hygiene und Prophylaxe im Landwirtschaftsbetrieb verbessern und
- die Leitlinien für den sorgsamem Umgang mit antimikrobiell wirksamen Substanzen einhalten (Wirksamkeitsprüfung, Dosis, Dauer, Kontrolle)

Zu den Reserveantibiotika gehören u.a.: Enrofloxacin (Baytril), Marbofloxacin, Cefquinom (Cobactan), Ceftiofur (Excenel, Naxcel), Cefaperazon (Peracef, Pathozone).

Folgende Übersicht stellt die wichtigsten Einsatzgebiete von Antibiotika im Rinderstall, mögliche Prophylaxe und Alternativen zu Reserveantibiotika dar.

Erkrankung	Prophylaxe	Einsparung	Mögliche Antibiotika
Kälberdurchfall	Mutterschutzimpfung Kolostrumversorgung (Schulung Personal, Totalproteinbestimmung zur Kontrolle der Aufnahme), Tränke (Menge >8l, Verdaulichkeit tierisches Protein), Igluhygiene	Geht meist ohne Antibiotikum (nur bei schwerer fieberhafter bakterieller Infektion), Kryptosporidien und Kokzidien werden ohne Antibiose therapiert, Na-Bicarbonat, Elektrolyte, Darmstabilisatoren (Hefe, Kartoffelstärke u.a.), NSAID	Gentamycin ^R , Synulox ^R Tabletten.
Lungenentzündung Kalb	Kolostrumversorgung sichern Stallklima (Luftaustausch 5x/h, Zug<0,1m/s), Gripeschutzimpfung, trockene Einstreu, Mikroklima	Antibiotikum bei Infektion schwer zu ersetzen, obwohl Wirkung nicht gegen virale Infekte. Übertragung auf andere Tiere vermeiden (Isolierung), Therapieerfolg durch weitere Medikamente erhöhen (NSAID, Schleimlöser etc.	Florfenicol (Nuflo ^R , Resflo ^R)
Mastitis	Liegeboxenhygiene, Melkhygiene, Immunität	NSAID (Evidenzbasierte Therapie), Schnelldiagnostik	Ubrolexin ^R , Mastiplan ^R , Rilexine ^R , Synulox LC ⁺ ^R , Albiotic ^R
Colimastitis	Immunität, Fütterung, Liegeboxenhygiene	ohne Antibiose, NSAID, schnell erkennen!, ausmelken	Trimetoprim-Sulfonamid, Tetracyclin
Trockenstellen	Haltungshygiene, Transitmanagement	Selektives Trockenstellen, Zitzenversiegeler	Mastisafe ^R , Benestermeycin ^R , Orbenin extra ^R , Cloxin
Metritis	Vorbereitungsfütterung, Transitmanagement, Stress, Geburtshygiene	Antibiose bei Allgemeinstörung und Ausfluss nötig, mit NSAID	Penicilline, Amoxicillin, Tetracyclin
Mortellaro	Trockenheit Liegebox und Laufbereich, funktionelle Klauenpflege, Klauenbad	rechtzeitig erkennen, Salicylsäure,	

Dr. Michael Kreher
Tierärztliche Gemeinschaftspraxis Bad Liebenwerda

Effekte des demografischen Wandels im ländlichen Raum und deren Bezug zur Landwirtschaft

Dr. Harald Michel
IFAD GmbH, Bizetstraße 48-50, 13088 Berlin

Im Osten etwas Neues?

Einige Überlegungen zum Fortgang der demographischen Entwicklung in den Neuen Ländern und den sich daraus ergebenden politischen Handlungsnotwendigkeiten

Problemlage

Entgegen einer oftmals suggerierten Trendumkehr laufen ausnahmslos alle demographischen Prozesse in Ostdeutschland auf den seit nunmehr 25 Jahren aufgezeigten Pfaden.

So kann von einem „weitgehenden Stopp der Abwanderung“, gar einer „Trendumkehr“ nicht die Rede sein. Die oberflächliche Betrachtung von gesunkenen Wanderungssalden zwischen Ost und West lässt zwei wesentliche Aspekte außer Acht: Die Binnenwanderung zwischen Ost- und Westdeutschland ist seit je her hoch selektiv bezüglich Alter und Geschlecht, aber auch anderer sozialer Merkmale (Bildung!). Die dem scheinbar geringen Netto-Verlust Ostdeutschlands von 2000 Personen im Jahre 2012 zugrunde liegende Bruttoabwanderung liegt immer noch bei weit über 100.000 Personen, die im wesentlichen den oben beschriebenen Merkmalen – jung, weiblich, gut ausgebildet- entspricht. Damit verstärken sich die demo-sozialen Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland sogar noch weiter, was im Übrigen unter den beschriebenen Voraussetzungen auch bei einem etwaigen positiven Wanderungssaldo der Fall sein würde! Die Freude der Verfasser über die gesunkenen Netto-Migrationssalden ist dazu noch aus einem anderen, trivialen Grund zumindest verwunderlich. Seit 2010 rücken die nach der Wende in Ostdeutschland geborenen Generationen ins wanderungsaktive Alter. Diese Altersjahrgänge sind aus bekannten Gründen (Geburteneinbruch) zahlenmäßig um bis zu 50 % kleiner als die davor lebenden Jahrgänge. In vielen Ostdeutschen Ländern ist also schlicht kaum jemand in den entsprechenden Altersgruppen vorhanden, der jetzt und in naher Zukunft abwandern könnte.

Auch der angebliche Aufwind für die Geburtenrate in Ostdeutschland erweist sich bei Lichte betrachtet als Chimäre. Bei der zum Beweis dieser Behauptung als Referenzgröße angeführten Kennziffer handelt es sich eine auf Periodenbasis berechnete Gesamtfruchtbarkeitsziffer, die als Spezifik eine große Anfälligkeit gegenüber Veränderungen im Muster der altersspezifischen Fertilität (Alter der Mütter bei der Geburt ihrer Kinder) aufweist. So wie diese Kennziffer die

Entwicklung nach der Wende in Ostdeutschland stark nach unten überzeichnete, in Wirklichkeit handelte es sich im Wesentlichen um einen Geburtenaufschub in dieser Generation (timing-Effekt), ist der gegenwärtige Anstieg einem Anpassungs- und Nachholeprozess geschuldet und kann somit von keiner Seite als Erfolg irgendwelcher Politiken in Beschlag genommen werden.

Der Alterungs- und Schrumpfungsprozess geht somit unvermindert weiter und wird im Vergleich zu den Westdeutschen Ländern an Intensität sogar noch zunehmen. Die Einwohnerzahl in Ostdeutschland wird in den nächsten 20 Jahren stärker schrumpfen als in den vergangenen 22 Jahren und der Prozess der Verschiebung der Altersstruktur (Aging) an Tempo zulegen, was zu einer weiteren Vergrößerung der demographischen Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland führen wird. Dies bleibt natürlich nicht ohne Auswirkungen auf die Siedlungsstrukturen und deren Entwicklung in Ostdeutschland. Die ländlich geprägten Räume, die ca. vier Fünftel der Ostdeutschen Länder ausmachen unterliegen permanenten und weitreichenden demographischen Veränderungsprozessen, die insbesondere die Gewährleistung der Daseinsvorsorge in zunehmend mehr Gebieten in Frage stellen. Dieser Prozess wird noch zusätzlich durch die Binnenwanderung in Ostdeutschland selbst verstärkt, indem sich einige wenige städtische Zentren durch Zuzug aus dem ländlichen Raum, allerdings nur vorübergehend, stabilisieren können. Diese Prozesse einer „demographischen Kannibalisierung“ Ostdeutschlands befördern einerseits die beschleunigte Verödung weiterer Landstriche und sollten andererseits nicht noch durch unproduktive Konkurrenzprojekte von Kommunen und Regionen im Rahmen mancher sog. Demographiekonzepte und Initiativen im Wettbewerb um Einwohner verstärkt werden.

Die größten Herausforderungen bei der Bewältigung des demographischen Wandels in Ostdeutschland, mit dem Kernpunkt der Gewährleistung der Daseinsvorsorge für einen großen Teil der Bewohner dieser Landesteile stehen somit noch bevor und werden zunehmende Kosten verursachen, die allerdings nicht mehr historisch legitimiert als „Kosten der Einheit“ zu betrachten sind. Ein Verkleinern und Beschönigen der aus der demographischen Entwicklung erwachsenden Probleme gefährdet langfristig die Handlungsspielräume aller Betroffenen!

Allerdings ist hierbei auch vor Illusionen bezüglich des Einsatzes von (finanziellen) Ressourcen zu warnen: die Bewältigung von Schrumpfungsprozessen ist für Regionen und Kommunen „teurer“ als Wachstum (Remanenzkosten). Das aktuell sich verstärkende Auftauchen des Begriffes einer sog. „demographischen Dividende“ deutet darauf hin, dass sich eine zunehmende Anzahl von Beteiligten gern der angenehmen Vorstellung hingeben möchte über demographisch bedingt sinkende Kosten für die abnehmende Zahl der Kinder und Jugendlichen zusätzliche Mittel für andere Zwecke zur Verfügung zu haben. Diese törichte Auffassung hat vor 33 Jahren die Nestorin der

demographischen Forschung in Deutschland, Hilde Wander vorausgeahnt und gleichzeitig entkräftet:

"Ein Geburtenrückgang des derzeitigen Ausmaßes erfordert also vermehrten Ausbildungsaufwand und höhere Kapitalinvestitionen, wenn der Ausfall an jugendlichen Nachwuchskräften später durch höhere Produktivität aufgewogen werden soll. Ihn als eine willkommene Chance für Einsparungen im Erziehungssektor zu nutzen, ist deshalb volkswirtschaftlich gefährlich." (Hilde Wander, 1978)

Wahrnehmungsdefizite und regionale Dimension

Diese demographischen Problemlagen in Ostdeutschland werden bisher in der Öffentlichkeit - und auch in den Regionen selbst - lediglich an einem besonders ausgeprägten Alterungs- und Schrumpfungsprozess festgemacht. Gleichwohl weisen diese Regionen seit Jahren auch eine unter Gendergesichtspunkten deutlich asymmetrische Entwicklung der Abwanderung auf, die insbesondere in den ländlichen Teilräumen der Kreise bis heute in den jüngeren Altersgruppen der Erwerbsbevölkerung zu einem ausgeprägten männlichen Übergewicht geführt hat. In Kombination mit den bereits bekannten wirtschaftlichen und sozialen Problemen stellt diese geschlechtsspezifische demographische Schiefelage die Region schon heute, aber vor allem mittel- und langfristig vor große Herausforderungen.

Dabei ist das Bild differenziert: Während die Geschlechterproportionen der Städte in Ost- und Westdeutschland sich in etwa auf einem vergleichbaren Niveau befinden und in Universitätsstädten sogar ein Frauenüberschuss besteht, unterscheiden sich die ländlichen Regionen in Ost- und Westdeutschland im Hinblick auf das Defizit an Frauen gravierender denn je. Gerade in jüngeren Altersgruppen zeigt sich eine überproportionale weibliche Abwanderung aus ländlichen Regionen, während diese Geschlechterselektivität bei älteren Frauen und Männern in den meisten Regionen genau umgekehrt verläuft.

Von diesem zahlenmäßig großen Ungleichgewicht von Männern und Frauen jüngerer und teilweise schon mittlerer Jahrgänge einer Region sind insbesondere Landkreise im Norden Ostdeutschlands, aber auch in Thüringen und Sachsen/Anhalt betroffen. In einigen Landkreisen liegt der Männerüberschuss bei den 18 bis 25-Jährigen bei 20 Prozent.

Die daraus folgende Problemlage ist enorm und gleichzeitig vielfältig. Die demographischen, wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen dieser Entwicklung gehen über die unmittelbaren Effekte der Abwanderung großer Teile einer jeweiligen Muttergeneration hinaus. Sie können auf mittlere und längere Sicht zurzeit noch gar nicht voll ermessens werden. Aktuell bereits sichtbare Problemzonen reichen von den Folgen der Bildungsselektivität weiblicher

Abwanderung über einen völlig unausgewogenen „Heiratsmarkt“, den genannten Problemen der Versorgung der älteren Angehörigen (so wird die Zahl der potenziellen Pfleger in den Familien in Ostdeutschland selbst bei konservativen Berechnungen bis 2035 um mindestens 25 Prozent abnehmen und dies bei absolut und relativ ansteigender Zahl der Pflegebedürftigen) bis hin zu problembehafteten sozialen Ausdifferenzierungen entlang der Geschlechterlinien und vor allem der regionalen Dominanz bzw. Toleranz gegenüber männlich konnotierten devianten Verhaltensweisen, die in der Außensicht auf die Region nachhaltig imageschädigend wirken können. In einer Situation, in der überdies nicht nur die Zahl der Schulabgänger seit Mitte der 90er kontinuierlich zurückgeht, sondern sich Prognosen zufolge weiterhin dramatisch verringern wird, ergibt das in der Summe eine außerordentlich schwierige demographische Ausgangssituation.

Politik

Der demographische Wandel ist in vollem Gange und durch politische Einflussnahme bestenfalls abzumildern, aber nicht mehr aufzuhalten!

In 45 Jahren werden deutlich weniger Menschen in Deutschland leben als heute.

Bei schwächerer Zuwanderung sinkt die Einwohnerzahl von jetzt 80,8 Millionen auf 67,6 Millionen. Selbst bei starkem Zuzug sinkt sie noch auf 73 Millionen, also um fast 10 Prozent. Dass die deutsche Bevölkerung schrumpft ist im Kern nicht das Problem. Viel brisanter ist die Veränderung der Altersstruktur. Entgegen aktuell gerade wieder auftauchenden Vorstellungen, ist diese in ihren Grundprozessen nicht durch Zuwanderung aufzuhalten, denn wir bräuchten allein in den kommenden 35 Jahren ca. 188 Millionen Zuwanderer (Netto), um die jetzige Altersstruktur bei einer Bevölkerung von dann annähernd 300 Millionen Einwohnern, beizubehalten. Das ist in etwa der fünffache Wert der im Jahre 2015 realisierten Zuwanderung (d.h. ca. 5 Mill. pro Jahr). Da diese in Zukunft nicht mehr in Größenordnungen aus den ebenfalls schrumpfenden Nachbarländern in Europa kommen könnte, müssen bedingungslose Zuwanderungsbefürworter dann ehrlicherweise auch sagen, dass mit diesem Szenario eine grundlegende Umwandlung unserer Gesellschaft verbunden sein würde.

Gleichzeitig werden sich die demographischen Unterschiede innerhalb Deutschlands durch Wanderungsprozesse und Eigendynamik weiter vergrößern. Insbesondere die neuen Bundesländer gehören in zunehmendem Maße zu den Verlierern dieser sich selbstverstärkenden Entwicklung. (demo-ökonomische Abwärtsspirale)

Jahrzehntelang hat die Politik das Thema demographischer Wandel gemieden und sogar tabuisiert. Im Interesse des Machterhalts scheuen alle Parteien vor diesem unangenehmen „Verliererthema“ zurück. Im Zuge des Wandels in der öffentlichen Wahrnehmung, die demographischen Probleme gerieten ab dem Ende der 90-er Jahre, nicht zuletzt durch die Entwicklungen in den neuen

Bundesländern in verstärktem Maße in das Blickfeld der Öffentlichkeit, hat sich ein Wandel vollzogen. Allerdings nicht nur zu mehr Realitätssinn. Viele der nun zahllosen Aktivitäten (Foren, Strategien, Plattformen usw.) sind nach wie vor oft weit von der Anerkennung der realen Entwicklung entfernt, wie z.B. die wundersame Verwandlung der demographiebedingten Probleme in „Chancen“ und „Vorteile des demographischen Wandels“ in vielen diesbezüglichen Konzepten und Strategiepapieren belegt. Dies geht nach wie vor mit einer erschreckenden Unkenntnis grundlegender demographischer Zusammenhänge in weiten Teilen der Öffentlichkeit (Medien) einher. Einige Autoren sprechen in diesem Zusammenhang sogar von einer „demographischen Gegenauflärung“.

Blick ins Ausland

Dabei sind weder Deutschland noch Europa im Weltmaßstab mit dieser Problemlage einzigartig, wie ein Blick zum noch bevölkerungsreichsten Land der Erde zeigt.

Aus Europäischer Sicht wird China zunächst immer nur mit den gewaltigen Zahlen seiner Bevölkerung in Verbindung gebracht. Abgesehen davon, dass sich durch die seit 1979/80 gewaltsam durchgesetzte Ein-Kind-Politik dieses Wachstum seinem Höhepunkt zubewegt und die Bevölkerung Chinas etwa 2050 bei ca. 1,5 Mrd. ihren Gipfelpunkt überschreiten wird, geraten jetzt erwartungsgemäß die Probleme des demographischen Wandels, der mit dem Unterschreiten der Grenze der einfachen Reproduktion der Bevölkerung im Zeitraum zwischen 1985 und 1990 zwangsläufig eingeleitet wurde, zunehmend in den Fokus der Aufmerksamkeit. Neben dem Problemkomplex der Veränderung der Altersstruktur (Aging) sind dies vor allem die sich aus einer explosionsartigen Land-Stadt-Wanderung ergebenden Folgen für die Stadt- und Regionalentwicklung in China. So stieg der Anteil der Stadtbevölkerung allein in den letzten 10 Jahren von ca. 40 Prozent auf annähernd 55 Prozent im Jahre 2014. Neben den vielfältigen Problemen der schnell wachsenden städtischen Agglomerationen geraten nun auch in zunehmendem Maße die kulminierenden Probleme der ländlichen Quellgebiete der Urbanisierung mit ihrem eigentümlichen Problemmix (z.B. Geschlechterdisproportionen durch die Folgen der Bevölkerungspolitik) ins Visier der Chinesischen Politik. Gerade auf diesem Gebiet ist die Entwicklung in Deutschland schon sehr viel weiter fortgeschritten und kann in vielen Aspekten sowohl die Problemfelder aufzeigen, als auch Lösungsversuche andeuten.

Nicht zuletzt aus diesen Gründen stattete eine hochrangige Delegation von *Wissenschaftlern der Hochschule des Zentralkomitees der KP Chinas im Mai 2015 dem IFAD Berlin einen Arbeitsbesuch ab.*

Die Kollegen aus China sind auf unsere Arbeiten zu den sich aus dem demographischen Wandel ergebenden Folgen insbesondere auf dem Gebiet der regionalen Disparitäten aufmerksam geworden. Seit 1992 beobachten wir am

Institut die Prozesse der Diversifizierung der räumlichen Entwicklung zunächst in Deutschland mit dem Fokus der Ost- West Entwicklung (in diesem Rahmen haben wir u.a. schon 1994 auf die Möglichkeit von „Verödungsspiralen“ in den ländlichen Regionen hingewiesen) und seit etwa 10 Jahren auch im europäischen Rahmen. Insbesondere unser EU DART-Projekt (Declining, Ageing and Regional Transformation), in dem wir im Auftrag der Staatskanzleien Sachsen und Brandenburg in Zusammenarbeit mit 13 europäischen Regionen demographie- und wirtschaftsrelevante Indikatoren und Standards erarbeiteten, die in diesen problembelasteten Regionen die Prozesse des demographischen Wandels abbilden und als Instrumente zur politischen Einflussnahme zur Bewältigung der damit verbundenen Probleme dienen, haben die Aufmerksamkeit der Chinesischen Gäste gefunden .

Die aktuellen und künftigen demografischen Entwicklungen sind in Deutschland und zunehmend auch in China in besonderem Maße regionale und lokale Veränderungen. Deshalb ist auch für die Lösung dieser Probleme eher ein regional-lokaler Ansatz, bei Sicherung staatlicher Rahmenbedingungen zielführend.

Inhaltlich sollten in diesen Strategien der Wettbewerb unter den Kommunen und Regionen um die besten Lösungen im Anpassungsprozess an den demographischen Wandel, die Stärkung von Autonomie und Deregulierung sowie die Förderung einer Ressort- und Verwaltungseinheiten übergreifenden Kooperation verankert werden.

Es bedeutet Subsidiarität im besten Wortsinne, wenn die Menschen vor Ort eigene Akzente für die Lösung ihrer Probleme entwickeln.

Auch in China wird den dort Verantwortlichen immer deutlicher, dass die Bewältigung der Folgen des demographischen Wandels nicht (nur) durch zentralistische Steuerung erfolgen kann.

Die Komplexität der demographischen Veränderungen erfordert vielmehr umfassende und intelligente Anpassungsstrategien, die alle Handlungsfelder angemessen berücksichtigen. Regionale Betrachtung wird immer bedeutsamer

In diesem Sinne werden die Erfahrungen, die vor allem ostdeutsche Regionen gegenwärtig bei der Bewältigung des demographischen Wandels durch regionale und kommunale Anpassungsstrategien sammeln zunehmend auch für China interessant.

Souverän durch Kommunikation – Wie sie als Führungskraft persönliche Autorität erlangen

Dr. Andrea Teutenberg
Andreas-Hermes-Akademie, Godesberger Allee 66, 53175 Bonn

Fragt man Arbeitnehmer nach Schwierigkeiten im Unternehmen, fällt in den meisten Fällen ganz schnell das Wort Kommunikation. Das Problem ist in der Regel überall das Gleiche: Die meisten Menschen setzen sich nicht oder nur ungern mit dem Thema auseinander. Meist wird davon ausgegangen, „gute kommunikative Fähigkeiten“ zu besitzen. Die Frage: Ist das wirklich so? Unsere Kommunikation ist im (Berufs-)Alltag unser wichtigstes Instrument, um Projekte voranzutreiben, Aufträge zu bekommen und die Motivation zu erhalten. Eine gute Führung hat sicher viele Hebel – aber die Kommunikation ist mit absoluter Sicherheit der erste, der bedient werden muss.

6 Kommunikationsregeln, die jede Führungskraft anwenden sollte¹

1. In erster Linie hören sie zu

Der wichtigste Punkt zuerst: Gute Führungskräfte wissen, dass Kommunikation nicht nur in eine Richtung funktioniert. Wer nicht zuhören kann, sich nicht bewusst macht, wie viel wichtiger Input aus dem Team kommt, verschenkt schlichtweg Wissen und Zeit.

2. Sie handeln konsistent und transparent

Gute Kommunikation hat auch mit beidseitigem [Vertrauen](#) zu tun und das baut man ganz maßgeblich mit einem konsistenten Auftreten auf. Ohne Authentizität geht es schlicht nicht.

3. Sie sprechen alle an

Worte haben mehr Gewicht, wenn man sie nicht einfach in den Raum schmeißt, sondern andere direkt adressiert. [Wertschätzung](#) ist das Stichwort!

4. Sie loben regelmäßig

Das Unternehmen läuft, deshalb wissen doch alle, dass sie einen guten Job machen? Nun, selbst wenn das so ist, reicht dieses Wissen nicht. Anerkennung von außen ist einfach wichtig.

5. Sie sind konstruktiv in ihrer Kritik und ermuntern zu Feedback

Kritik braucht ebenso Inhalte wie ein positives [Feedback](#) und muss ganz konkret transportieren, was falsch und was gut lief sowie was man daraus lernen kann. Eine gute Führungskraft erkennt man immer auch daran, dass sie aktiv Feedback durch die Mitarbeiter einfordert. Das setzt jedoch eine positive Fehlerkultur und Vertrauen voraus.

¹ <https://www.inc.com/elle-kaplan/8-communication-skills-that-only-exceptional-bosses-use-daily.html?cid=search>

6. Sie leben eine Kultur der offenen Türen und erklären das ‚Wozu‘

Eine Kultur der ‚offenen Türen‘ schafft eine Umgebung, die es jedem erlaubt, anfallende Themen und Ideen offen und jederzeit gesichtswahrend zu diskutieren. Das Prinzip ‚4-Mat‘ gehört zu ihrem Handwerkszeug der Motivation.

Mitarbeitergespräche – was gilt es zu beachten bei Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung?

Prof. Dr. Jens Beyer

Hochschule Anhalt, FB Wirtschaft, Strenzfelder Allee 28, 06406 Bernburg

Studien zum Themengebiet „Erfolgreiche Mitarbeiterführung“ zeigen systematisch, dass ein übergroßer Anteil der Mitarbeiter in Unternehmen verschiedener Branchen das Führungsverhalten ihrer Vorgesetzten kritisch beurteilt. Typische Defizite werden u.a. in der unzureichenden Kommunikation zu Arbeitsanforderungen und zur Beurteilung von Arbeitsergebnissen, erwarteten Verhaltensweisen und notwendigen Personalentwicklungsmaßnahmen gesehen. In der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur werden diese Kommunikationsprozesse zwischen Führungskräften und Mitarbeitern als Feedback-Prozesse verstanden, in deren Mittelpunkt die Planung und Vereinbarung erwarteter Arbeitsergebnisse, Verhaltensweisen und Kompetenzausprägungen sowie deren Beurteilung am Ende eines Bewertungszeitraumes stehen.

Ein Blick in die einschlägige wissenschaftliche Literatur bietet dem an einer pragmatischen Lösung interessierten Praktiker nur bedingt nutzbringende Informationen. Schwerpunkte dieser Beiträge liegen insbesondere auf der Entwicklung und Analyse komplexer Performance Management Prozesse und in der detaillierten Darstellung unterschiedlicher Gesprächsformen.

Plant ein Unternehmen die erstmalige Einführung von Mitarbeitergesprächen, sollten die folgenden Aspekte handlungsleitend sein.

- I. Das Mitarbeitergespräch ist ein zentrales Element der Beziehung von Führungskräften und ihren Mitarbeitern. Es dient der Kommunikation von Leistungsbeurteilungsergebnissen für eine zurückliegende Periode (in aller Regel 12 Monate) und der Vereinbarung neuer aufgabenbezogener Ziele, zu erlangender Kompetenzen und erwünschter Verhaltensweisen. Jedoch kann das Mitarbeitergespräch nicht als alleiniges Feedback-Instrument betrachtet werden. Feedback zu erbrachten Leistungen und gezeigten Verhaltensweisen ist ein regelmäßiger und kontinuierlicher Prozess der Kommunikation eines Vorgesetzten und seiner Mitarbeiter. Das Mitarbeitergespräch selbst ist lediglich ein, wenn auch zentraler Bestandteil dieses Prozesses. Fehlt dieser Feedback-Prozess, kann ein Mitarbeitergespräch allein Kommunikationsdefizite nicht beheben.
- II. Für die Gestaltung des Mitarbeitergespräches sollten die Maßgaben Beachtung finden, die eine systematische Gesprächsvorbereitung, eine dialogorientierte Gesprächsführung, klares Feedback zu erbrachten Arbeitsleistungen und die Vereinbarung zukünftiger Arbeitsziele und Kompetenzentwicklungen umfassen.
- III. Nach dem erfolgreichen Etablieren regelmäßiger Mitarbeitergespräche bleibt zu entscheiden, in welcher Form die Ergebnisse der Leistungsbeurteilung für weiterführende führungsbezogene Maßnahmen

herangezogen werden. Typischerweise finden die Ergebnisse von Leistungsbeurteilungen in folgenden Handlungsfeldern Berücksichtigung:

- Vergütungsbezogene Entscheidungen auf Grundlage der Leistungsbeurteilung (z.B. Entscheidungen zur Entgelterhöhung, leistungsabhängige Vergütungskomponenten)
- Entscheidungen zu Nachfolgeregelungen für Schlüsselpositionen des Unternehmens,
- Identifikation von Personalentwicklungsbedarfen der Mitarbeiter

Sponsoren

Für die Unterstützung des „10. Mitteldeutschen Rinderworkshops“ möchten wir uns recht herzlich bei den Sponsoren bedanken und freuen uns auf eine weitere gemeinsame Zusammenarbeit.



Kontaktdaten

Hochschule Anhalt
 Fachbereich LOEL
 Strenzfelder Allee 28
 06406 Bernburg



Professor Hellriegel Institut
 an der Hochschule Anhalt
 Strenzfelder Allee 28
 06406 Bernburg



Heiko Scholz, Tel.: 03471-3551178, Email: heiko.scholz@hs-anhalt.de
 Katharina Stephan, Tel.: 03471-3551151, Email: katharina.stephan@hs-anhalt.de
 Kathleen Fischer, Tel.: 03471-3553842, Email: kathleen.fischer@hs-anhalt.de
 Petra Kühne, Tel.: 03471-3551136, Email: petra.kuehne@hs-anhalt.de
 Annerose Schmidt, Tel.: 03471-3556206, Email: annerose.schmidt@hs-anhalt.de

 **Hochschule Anhalt**
 Anhalt University of Applied Sciences



