



# Stellungnahme

der DGfZ-Projektgruppe  
„Ökonomie und Tiergesundheit“

---

## „Die Tierzucht im Spannungsfeld von Leistung und Tiergesundheit – interdisziplinäre Betrachtungen am Beispiel der Rinderzucht“

- Stand 12. Mai 2013 -

---

Bernd Adler, RBB  
Dr. Johannes Aumann, BVN  
Dr. Bettina Bongartz, DGfZ  
Prof. Dr. Gerhard Breves, TiHo Hannover  
Prof. Dr. Wolfgang Büscher, Uni Bonn  
Dr. Hubert Cramer, ADR  
Dr. Egbert Feddersen, DHV  
Prof. Dr. Martina Hoedemaker, TiHo Hannover  
Prof. Dr. Sven König, Uni Kassel  
Prof. Dr. H. Martens, Berlin  
Dr. Otto-Werner Marquardt, DGfZ  
Prof. Dr. Norbert Reinsch, FBN Dummerstorf  
Jörg Stubbemann, WEU  
Prof. Dr. Karl-Heinz Südekum, Uni Bonn  
Prof. Dr. Hermann H. Swalve, Uni Halle  
Dr. Georg Röhrmoser, ASR  
PD Dr. Anke Römer, LFA Mecklenburg-Vorpommern  
Dr. Alfred Weidele, RBW (Vorsitzender)  
Dr. Gerhard Wittkowski, TGD Bayern

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Zielsetzung	3
<b>1. STAND DER WISSENSCHAFT UND PRAXIS</b>	<b>3</b>
1.1 Tierzüchtung	3
1.2 Ernährung und Physiologie	6
1.3 Management	8
1.4 Ethische Betrachtungen	9
<b>2. HANDLUNGSEMPFEHLUNG UND FORSCHUNGSBEDARF</b>	<b>10</b>
2.1 Züchterische Bearbeitung	10
2.2 Nutzungsdauer	11
2.2.1 Lange Nutzungsdauer	11
2.2.2 Durchschnittliche Nutzungsdauer	11
2.3 Leistungs-assoziierte Erkrankungen und deren Ursachen	11
2.3.1 Negative Energiebilanz	11
2.3.2 Folgen der NEB auf intermediärer Ebene	12
2.3.2.1 Non-esterified fatty acids: NEFA	12
2.3.2.2 NEFA, Fettleber und Ketose	12
2.3.2.3 Insulinresistenz	12
2.3.2.4 Subakute Pansenazidose: SARA	13
2.3.2.5 NEB und Fertilität	13
2.3.2.6 NEB und Immunsuppression	14
2.3.3 Kälbererkrankungen und Nutzungsdauer	14
2.4 Heritabilitäten und genetische Korrelationen	14
2.5 Ökonomische Aspekte	14
2.6 Produktion und Umwelt	15
<b>3. SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK</b>	<b>15</b>

## **Zielsetzung**

Aktuelle Fragen der Tierzucht werden zunehmend aus ökonomischer, wissenschaftlicher und ethischer Sicht diskutiert. Deshalb setzte die DGFZ die Projektgruppe Ökonomie und Tiergesundheit ein, um das Spannungsfeld Leistung und Tiergesundheit zusammenfassend darzustellen. Ziel ist es, Empfehlungen zur Optimierung für die Tierzucht und Tierhaltung abzuleiten.

Unter Nutzungsdauer wird die funktionale Nutzungsdauer verstanden, die als leistungsunabhängige Nutzungsdauer definiert ist. Dabei wird der Zeitraum von der ersten Abkalbung bis zum Abgang aus dem Betrieb betrachtet. Als wesentlicher Bestandteil der wirtschaftlichen Milch- und Rindfleischproduktion rückt neben der Nutzungsdauer auch die Lebensleistung und Lebens- tagseffektivität stärker in den Fokus. Diese Aspekte konkurrieren jedoch teilweise mit finanziellen Konsumentenwünschen und mit der Konsumentenwahrnehmung der heimischen Produktion.

## **1. STAND DER WISSENSCHAFT UND PRAXIS**

### **1.1 Tierzüchtung**

Nach der Einführung von Zuchtprogrammen auf der Basis der Nachkommenprüfung unter Nutzung der künstlichen Besamung war die Zucht von Rindern der Nutzungsrichtung Milch und Milch/Fleisch geprägt durch eine Ausrichtung auf die jeweiligen Leistungsmerkmale. Dies war vor allem den damals bestehenden wirtschaftlichen Rahmenbedingungen geschuldet. Seit den späten 90er Jahren wurden über alle Rassen hinweg verstärkt Gesamtzuchtwerte definiert, die neben Milch- und Fleischleistungsmerkmalen auch Merkmale der äußeren Erscheinung, der Fruchtbarkeit, der Eutergesundheit und Kalbmerkmale berücksichtigten. Als "natürlicher Bioindex" der Gesundheit und Funktionalität wurde insbesondere die Nutzungsdauer in Gesamtzuchtwerten verankert.

Die beobachtete Nutzungsdauer – wie sie in Abgangsstatistiken erscheint – ist das Resultat gesundheitlicher Störungen und von Managemententscheidungen, die vor allem von ökonomischen Merkmalen beeinflusst werden (z. B. Futter- und Aufzuchtkosten, Milchpreise, Erlöse für Schlacht- und Zuchttiere, Quoten, Stallbaukosten). Remontierungsentscheidungen dienen auf betrieblicher Ebene dazu, die Alters- und Leistungsstruktur der Herde und damit den wirtschaftlichen Erfolg der Milchviehhaltung zu optimieren. Eingeengt wird dieser Entscheidungsspielraum durch vorzeitige Schlachtungen, die häufig als Folge von Leistungsminderungen nach Erkrankungen wie z. B. Stoffwechselkrankheiten, Fruchtbarkeitsstörungen oder Erkrankungen des Euters und des Bewegungsapparates bestimmt werden. Ist das Risiko für das Auftreten solcher erzwungenen Abgänge niedrig, so ergibt sich daraus eine lange funktionale Nutzungsdauer. Da die funktionale Nutzungsdauer als hypothetische Nutzungsdauer definiert ist, kann sie somit nicht direkt in der Produktionsumwelt gemessen werden. Vielmehr sind speziell angepasste Auswertungsmethoden notwendig, um sie für Gruppen von Tieren zu schätzen und Zuchtwerte für Bullen vorherzusagen.

Aus züchterischer Sicht ist neben der Beobachtung des phänotypischen Trends insbesondere die Auswertung des genetischen Trends von Interesse. Diese Auswertung kann nach Geburtsjahrgängen auf Basis der Mittelwerte der Zuchtwerte, insbesondere der für Bullen geschätzten Zuchtwerte, erfolgen. Die Ergebnisse derartiger Auswertungen für die Rasse Deutsche Holstein

zeigen, dass die Trendlinien der Mittelwerte für die Komplexe Milchleistung (RZM), Nutzungsdauer (RZN), Exterieur (RZE), Zellzahl (RZS) und Reproduktion (RZR) mit Ausnahme des RZR flach bis leicht positiv sind. Für den RZR gilt, dass in den Geburtsjahren 1995 bis 2000 ein negativer Trend beobachtet wurde. Mittlerweile ist in den jüngeren Jahrgängen aber auch in diesem Merkmalskomplex ein positiver Trend zu verzeichnen. Mithin deckt sich diese Beobachtung mit den unten diskutierten phänotypischen Trends, sie ist auf genetischer Ebene sogar noch ausgeprägter. Der genetische Trend für den Komplex Milchleistung (RZM) ist nach starkem Anstieg in den Geburtsjahrgängen 1995 bis 2001 deutlich flacher als in den Jahren zuvor. Ursache für die genannten Trendverschiebungen ist die Zuchtzielgestaltung, zusammengefasst in den Gewichtungen des Gesamtzuchtwertes Relativzuchtwert Gesamt (RZG). Der RZG (für Holsteins) wurde im Jahr 1997 eingeführt und seither zweimal (2002 und 2008) angepasst. Die Anpassungen betrafen dabei eine immer stärkere Gewichtung der Funktionalität, insbesondere der Nutzungsdauer und seit 2008 auch der Fruchtbarkeit (SWALVE, 2012).

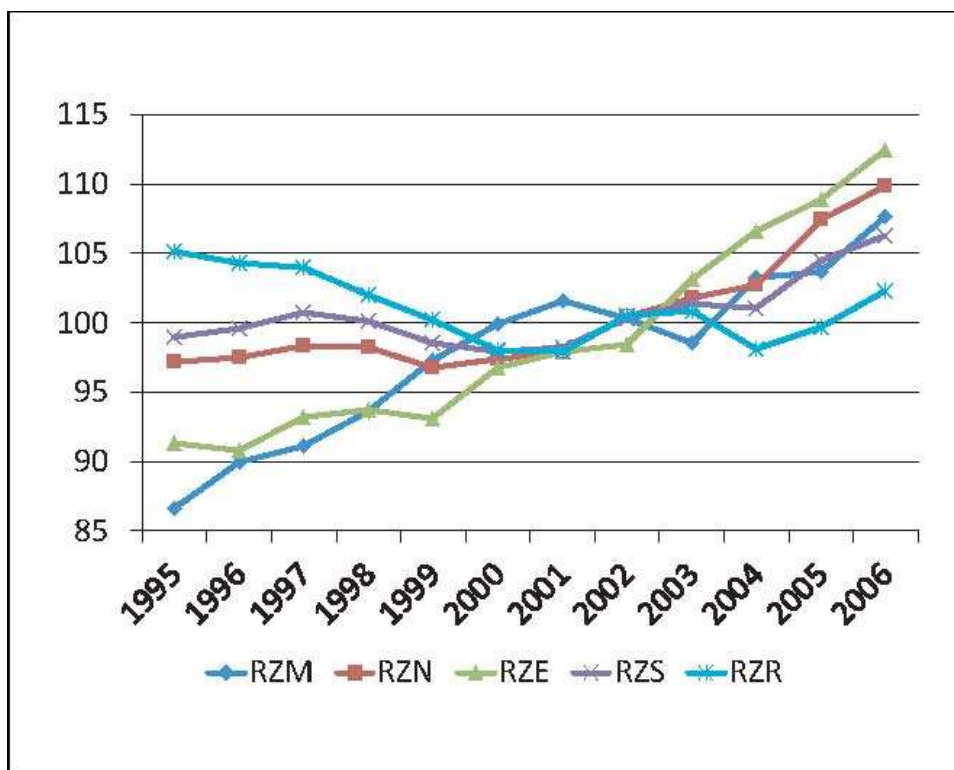


Abb. 1. Genetische Trends für KB-Bullen der Rasse Holstein in den Merkmalskomplexen Milchleistung (RZM), Nutzungsdauer (RZN), Exterieur (RZE), Zellzahl (RZS) und Fruchtbarkeit (RZR) (eigene Berechnungen nach Dateien des VIT; nur Bullen in deutschem Besitz)

Seit 1992 wurden auch für die Rassen Fleckvieh und Braunvieh für eine Reihe von Fitnessmerkmalen Einzelzuchtwerte eingeführt. Als funktionale Merkmale sind im Komplex Fitness die Merkmale Nutzungsdauer, Persistenz, Fruchtbarkeit, Kalbeverlauf, Totgeburten, Zellzahlen und Melkbarkeit zusammengefasst (ZAR, 2013). Dies führte 1998 zum ersten Gesamtzuchtwert (GZW), der 2002 in der gemeinsamen Zuchtwertschätzung der Länder Deutschland und Österreich übernommen wurde. Im Gesamtzuchtwert Fleckvieh und Braunvieh sind sieben verschiedene funktionale Merkmale enthalten, dabei besitzt die Nutzungsdauer ein relatives Gewicht von

13,4 % (Fleckvieh) bzw. 16 % (Braunvieh). Das relative Gewicht der Fitnessmerkmale im Gesamtzuchtwert liegt zwischen 40 % (Deutsche Holstein) und 47 % (Braunvieh).

Für die Rasse Deutsche Holstein bleibt festzuhalten, dass aufgrund dieser züchterischen Anstrengungen, aber auch aufgrund von Verbesserungen in der Umweltgestaltung, in den vergangenen fünf Jahren kein weiterer negativer phänotypischer Trend in der Nutzungsdauer zu verzeichnen und in manchen Regionen der Trend sogar erkennbar positiv ist. Aktuelle Auswertungen für die Rassen Fleckvieh und Braunvieh können sowohl einen stabilen phänotypischen als auch positiven genetischen Trend für die Geburtsjahrgänge 2000 und jünger nachweisen (FÜRST, 2012).

Auch Untersuchungen auf einem ökologisch wirtschaftenden Betrieb konnten zeigen, dass ein hohes genetisches Milchleistungspotential nicht immer negative gesundheitliche und ökonomische Effekte zur Folge haben muss. Im Vergleich zu Tieren (Rasse Holstein-Friesian) mit einem niedrigen Zuchtwert konnten zwar bei Tieren mit einem hohen Zuchtwert eine verlängerte Rast-, Gäst- und Zwischenkalbezeit gemessen werden, die Anzahl der Besamungen blieb aber gleich (PIEPER, STAUFENBIEL, 2013).

Trotz der Tatsache, dass die Nutzungsdauer als "natürlicher Bioindex" für Gesundheit und Funktionalität gesehen werden kann, ist die Verwendung der Nutzungsdauer als Selektionsmerkmal problematisch, da die direkt messbare Information erst spät im Leben eines Bullen anfällt. Dies gilt in gleicher Weise für Merkmalsdefinitionen wie Lebensleistung bzw. der Leistung je Lebenstag, welche zusätzlich zur Kombination aller gesundheitlichen und funktionalen Merkmale auch noch eine weitere Kombination mit der Milchleistung aufweist. Durch die genomische Selektion bestehen allerdings mittlerweile neue Möglichkeiten für eine frühe Selektionsentscheidung. Der genomische Zuchtwert für die Nutzungsdauer weist bereits bei einem Tier eine Größenordnung von etwa 50 % Sicherheit auf und ist damit deutlich besser abgesichert als der bisher verwendete Pedigreezuchtwert mit Sicherheiten von 20 - 23 %. Für deutlichere züchterische Verbesserungen in den Bereichen Gesundheit und Funktionalität wird es aber unerlässlich sein, geeignete Merkmale direkt in die züchterischen Anstrengungen einzubeziehen.

Eine Leistungsprüfung für Merkmale der Gesundheit bzw. Krankheit, d. h. die Erfassung von Phänotypen, kann grundsätzlich in drei logische Ebenen gegliedert werden:

Die erste Ebene beinhaltet die Erfassung und Dokumentation von Krankheitsdaten am Einzeltier in partizipierenden Betrieben. Dies schließt die Dokumentation von Behandlungsart und -häufigkeit ein. Da es sich bei der Dokumentation dieses Datenmaterials um originär tierärztliche Aufgaben handelt, ist die tierärztliche Einbindung unerlässlich, um Unsicherheiten in der Diagnosestellung zu vermeiden. Die Anwendung eines zentralen Diagnoseschlüssels kann zur Vereinheitlichung des Datenmaterials beitragen. Entsprechende Systeme sind z. B. in Norwegen seit Jahrzehnten etabliert (ØSTERÅS ET AL., 2007). Ebenso unerlässlich ist die umfassende und korrekte Datendokumentation im Betriebs-Computer durch den Landwirt im Falle einer selbst durchgeführten Behandlung am Tier.

Die zweite Ebene umfasst eine gezielte Leistungsprüfung der gesamten Herde zu einem Zeitpunkt. Es werden dabei gesunde und kranke Tiere gleichzeitig identifiziert. Hiermit wird ein allgemeiner Grundsatz der Leistungsprüfung beachtet, alle Zeitgefährten werden miteinander verglichen. Ein Beispiel ist die Klauendiagnostik im Rahmen des regulären Pflegeschnitts der ganzen Herde. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Klauenschnitt in unterschiedlichen Intervallen in den Betrieben durchgeführt und manchmal durch individuelle Korrekturen, z.B. zum Trocken-

stellen ergänzt wird. Auch weisen die dokumentierten Diagnosen bedingt durch den Klauenpfleger gewisse Unsicherheiten auf.

Die dritte Ebene der Leistungsprüfung stellt die Erfassung der Prädisposition für Erkrankungen mittels geeigneter Hilfsparameter an allen Tieren einer Herde dar. So könnte die Prädisposition beurteilt werden, wenn eine ausreichende Datenbasis auf molekulargenetischer Ebene vorhanden wäre und entsprechende Gentests gemacht werden könnten. Hierbei ist ein Zusammenspiel aller Merkmale wie Milchleistung, Fettleistung, Eiweißleistung, Harnstoffgehalt der Milch, Exterieur usw. erforderlich, um ein Gesamtbild der züchterischen Möglichkeiten und physiologischen Zusammenhänge zu ergeben.

Molekulargenetische Ansätze zur Erfassung der Prädisposition haben den großen Vorteil, dass aufgrund der Datenbasis einer keineswegs flächendeckenden, aber ausreichend umfangreichen Leistungsprüfung in der gesamten Population, Gentests zur Prüfung der Prädisposition gemacht werden könnten. Mittlerweile sind mit den hochdichten SNP-Chips die methodischen Ansätze für derartige Tests auf molekulargenetischer Ebene im Rahmen der genomischen Selektion auch vorhanden. Die Basis wird jedoch immer durch die präzise Erfassung von Phänotypen gelegt. Es gilt also, die Erfassung von Merkmalen der Gesundheit, der Fruchtbarkeit und Funktionalität, aber auch die herkömmlichen Phänotypen von Leistung und Exterieur, zumindest in geeigneten Teilbereichen der Rinderpopulationen voranzutreiben und daraus Hypothesen abzuleiten, die mit Hilfe physiologischer, biochemischer, endokrinologischer und molekularbiologischer Methoden zu objektivieren sind. Hierzu gibt es bereits international konstruktive Ansätze und sehr erfolgreiche Projekte. Auch in Deutschland wurde mit der Erfassung der hierfür relevanten Daten in verschiedenen Projekten bereits vor einigen Jahren begonnen.

## **1.2 Ernährung und Physiologie**

Die Transitperiode – der Zeitraum von einigen Wochen vor bis einige Wochen nach der Abkalbung – spielt in der Ernährung der Milchkuh eine zentrale Rolle. Im geburtsnahen Zeitraum ist die Futteraufnahme in der Regel deutlich vermindert und steigt nach dem Abkalben nur langsam an. Dadurch entsteht häufig eine über mehrere Wochen anhaltende negative Energiebilanz (NEB). Die NEB ergibt sich zwangsläufig aus dem Missverhältnis zwischen Energieaufnahme mit dem Futter und dem Bedarf an NEL (Netto-Energie-Laktation), da sowohl die Energiedichte in wiederkäuergerechten Rationen als auch die Verzehrleistung limitierend sind. Bei der Beurteilung der Verzehrleistung ist zudem zu berücksichtigen, dass in den letzten Trächtigtkeitswochen die Futteraufnahme teilweise drastisch eingeschränkt ist und die maximale Futteraufnahmekapazität erst in der 6. - 8. Laktationswoche erreicht wird.

Das Ausmaß des peripartal entstehenden Energiedefizits hängt maßgeblich vom präpartalen Versorgungsniveau ab. In der Trockenstehzeit unterversorgte Kühe müssen zur Ernährung des Fötus und zur Euterentwicklung bereits vor der Abkalbung Körperreserven mobilisieren. Ihre Einsatzleistungen sind niedriger als die von präpartal bedarfsgerecht versorgten Kühen, allerdings zeigt ihre Laktationskurve eine höhere Persistenz. Eine restriktive Energieversorgung während der Hochträchtigkeit fördert in der Regel die postpartale Futteraufnahme und kann dadurch die Fettmobilisation zu Laktationsbeginn vermindern. Insbesondere Rationen mit hohen Anteilen an Grobfutter relativ geringer Energiedichte, die den Tieren eine ad libitum-Futteraufnahme ermöglicht, ohne dass sie energetisch überversorgt sind, haben sich hier als vorteilhaft erwiesen.

Eine Überversorgung vor der Abkalbung führt zu umfassender Reservenbildung während der Trächtigkeit und kann positiv auf die Milchleistung in den ersten Laktationswochen wirken. Durch die hohen Milchleistungen erhöht sich jedoch auch der Nährstoffbedarf zu Laktationsbeginn rasant. Bei gleichzeitig verminderter Futteraufnahme kommt es postpartal zu forcierter Mobilisation von Körperfett und Muskelprotein. Die aus dem Fettabbau stammenden freien Fettsäuren (non-esterified fatty acids: NEFA) gelangen über das Blut in die Leber, wo sie bei Überschreiten physiologischer Grenzen nur unzureichend genutzt werden können. In weiterer Folge kommt es zur Verfettung des Lebergewebes und in deren Folge zur Reduktion der Gluconeogenese. Damit wird der wichtigste Glucosebereitstellungsprozess der Wiederkäuer nachhaltig gehemmt. Diese Störung des Energiehaushaltes gilt unbestritten als wesentliche Ursache für Leistungseinbußen und zahlreiche postpartal auftretende Gesundheitsprobleme.

Die zentrale Herausforderung in der Ernährung der Milchkuh im geburtsnahen Zeitraum besteht somit unverändert darin, Kühe so zu konditionieren, dass die präpartale Reduktion der Futter- und damit Energieaufnahme nur moderat ausfällt und der postpartale Anstieg der Futteraufnahme so rasch wie möglich erfolgt. Ungeachtet intensiver internationaler Bemühungen gibt es bis heute keine Standards der Rationsgestaltung, mit denen dieses Ziel gesichert erreicht werden kann.

Die durchschnittliche Laktationsleistung der Kühe hat sich in den letzten fünf Jahrzehnten etwa verdoppelt, die durchschnittliche Lebensleistung liegt in Deutschland zwischen 21.021 kg und 26.667 kg Milch, die Zahl der Laktationen liegt aktuell bei 2,8 bis 3,7 (ADR, 2012). Zahlreiche Studien der letzten Jahrzehnte haben gezeigt, dass die Zunahme der Laktationsleistung genetisch mit einer Zunahme von Erkrankungen unterschiedlicher Art wie gestörte Fruchtbarkeit, Erkrankungen der Gebärmutter, Eutererkrankungen, Lahmheiten und Erkrankungen des Verdauungssystems (Labmagenverlagerung, Pansenazidose) assoziiert ist. Die Häufigkeit der Erkrankungen und damit häufig das vorzeitige Ausscheiden aus dem Produktionsprozess infolge dieser Erkrankungen verursachen erhebliche wirtschaftliche Schäden (MILLER ET AL., 2008; Alvásen et al., 2012).

Die Ursachen der mit Leistungssteigerungen gehäuft auftretenden Erkrankungen sind bislang nicht eindeutig geklärt. Neben allgemeinen Faktoren wie unzureichenden Haltungsbedingungen oder Mängeln im Management der Herden ist die NEB in der frühen Laktation als ein wichtiger pathogenetischer Faktor für unterschiedliche Erkrankungen identifiziert worden (MARTENS, 2012).

Die NEB ist durch die Veränderung einer Reihe von Parametern des intermediären Stoffwechsels gekennzeichnet. Als bedeutsamer pathogenetischer Faktor ist der Anstieg der Konzentrationen von NEFA im Blut identifiziert worden, die eine Leberverfettung/Ketose verursachen und eine Insulinresistenz induzieren können (direkte, NEFA-abhängige Wirkung). Darüber hinaus ergeben sich durch die NEB bedingte indirekte NEFA-Wirkungen. Für den Zusammenhang zwischen den mit der NEB assoziierten intermediären Veränderungen und Fruchtbarkeitsstörungen sowie der unzureichenden Immunantwort werden mittlerweile komplexe neuroendokrine Regulationsprozesse diskutiert, die teilweise auch bereits experimentell nachgewiesen worden sind. Die aus der NEB resultierende Fütterungsstrategie, nämlich die Energiedichte des Futters zu erhöhen, kann nicht zur Kompensation der NEB beitragen, da durch eine höhere Energiedichte ein höherer Anteil leicht fermentierbarer Substrate aufgenommen würde, die zwangsläufig zu Störungen der Vormagenverdauung (subakute Pansenazidose) bzw. Labmagenverlagerung führen.

Das Ausmaß und die Dauer der NEB haben sich infolge der Selektion auf erhöhte Milchleistung vergrößert, weil die Heritabilität für die Milchleistung mehr als doppelt so hoch ausfällt wie die für das Futteraufnahmevermögen, das mangels flächendeckender Datenerfassungsmöglichkeiten bei der Zuchtwertschätzung keine Berücksichtigung findet. Diese Diskrepanz zwischen Leistungs- und Futteraufnahmevermögen limitiert derzeit schon die Leistungsfähigkeit der Kühe und wird eine weitere Zunahme nur erlauben, wenn man als Leistung nicht nur die Milchproduktion, sondern auch Produktionsausfälle infolge von Erkrankungen und insbesondere die Lebens(milch)leistung einbezieht. Um dieser allgemeinen Entwicklung entgegenzuwirken, sollten daher die Kühe und die Kuhherden besondere Beachtung finden, die den Belastungen gewachsen sind und bei hoher Laktationsleistung eine überdurchschnittliche Lebensleistung aufweisen, ohne eine erhöhte Erkrankungsrate an den charakteristischen leistungs-assoziierten Krankheiten aufzuweisen.

### **1.3 Management**

Bei zunehmenden Produktionskosten sowie stärker volatilen Märkten wird eine kosteneffiziente Milcherzeugung eine stärkere Bedeutung erhalten. Für eine ökonomische Bewertung der Effizienz einer Milchkuh reicht die Nutzungsdauer allein nicht aus. Entscheidend ist die Leistung je Zeiteinheit. Geeignete Parameter sind die Leistung je Nutzungstag oder die Leistung je Lebenstag.

Die Leistung je Lebenstag ist insbesondere für Betriebe mit eigener Reproduktion ein zweckmäßiges Merkmal zur Einschätzung der Rentabilität der Milchproduktion, da sie auch die Kosten der Aufzucht berücksichtigt. Nach Untersuchungen der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern sollten Kühe in Abhängigkeit von den Kosten- und Erlösentwicklungen eine Leistung von mindestens 15 kg Milch je Lebenstag erbringen. Das bedeutet, das Ziel muss es sein, eine Lebensleistung von durchschnittlich 30.000 kg Milch in 3,5 Laktationen zu erbringen (RÖMER, 2011).

Die derzeitige Nutzungsdauer der Milchkühe ist sowohl aus physiologischer als auch aus wirtschaftlicher Sicht zu gering. Die Gewinngrenze wird in Abhängigkeit von den Färsenaufzuchtkosten, der Milchleistung, den Kosten der Milchproduktion und dem Milchpreis erst in der Mitte der 3. Laktation erreicht. Dieser altersphysiologische Leistungsanstieg wird derzeit nicht ausgeschöpft. In Deutschland erreichen 80 % der Kühe nicht die 4. Laktation (durchschnittliche Leistungsspitze: derzeit 3. - 4. Laktation; VIT, 2011). Die Nutzungsdauer der Milchkühe muss im Sinne der Lebensleistung um mindestens eine Laktation erhöht werden. Das ist bei gleichbleibender Herdengröße nur über eine Verringerung der Remontierung möglich. Wenn jede aufgezogene Färse im eigenen Betrieb eingesetzt wird, sind hohe Reproduktionsraten vorprogrammiert. Der Verkauf von Zuchttieren ist dabei bei aktueller und auch künftig zu erwartender Marktsituation eine für die Betriebe interessante Alternative.

Der Anteil an Abgängen in der 1. Laktation (ohne Verkäufe zur Zucht) muss verringert werden. Mit knapp 30 % ist der Anteil der Merzungen bei Jungkühen am höchsten und etwa 24 % aller Merzungen erfolgen innerhalb der ersten 30 Tage p. p. (s. Abbildung 2; RÖMER, 2011).

Wichtigste Abgangsursachen sind infektiöse Eutererkrankungen, deren Ursachen charakterisiert werden müssen, um erfolgreiche Konzepte für Prophylaxe und Therapie ableiten zu können. Abgänge in der 1. Laktation erlauben keine Amortisation der Aufzuchtkosten. Den Kühen in der Früh-laktation muss daher mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden. Wichtig ist eine qualifizierte Tierbeobachtung, vor allem in den ersten Laktationstagen. Das Messen der Körpertemperatur in



den ersten 7 Tagen p. p. ist ein wertvolles Hilfsmittel, um Krankheiten rechtzeitig zu erkennen, aber auch für die Routine der Tierbeobachtung. Obwohl die Unterschiede in der Leistungsausprägung der 1. Laktation noch gering sind, weisen effiziente Kühe hier bereits die höchsten 305-Tageleistungen mit den geringsten Zellgehalten der Milch gegenüber weniger wirtschaftlichen Kühen auf.

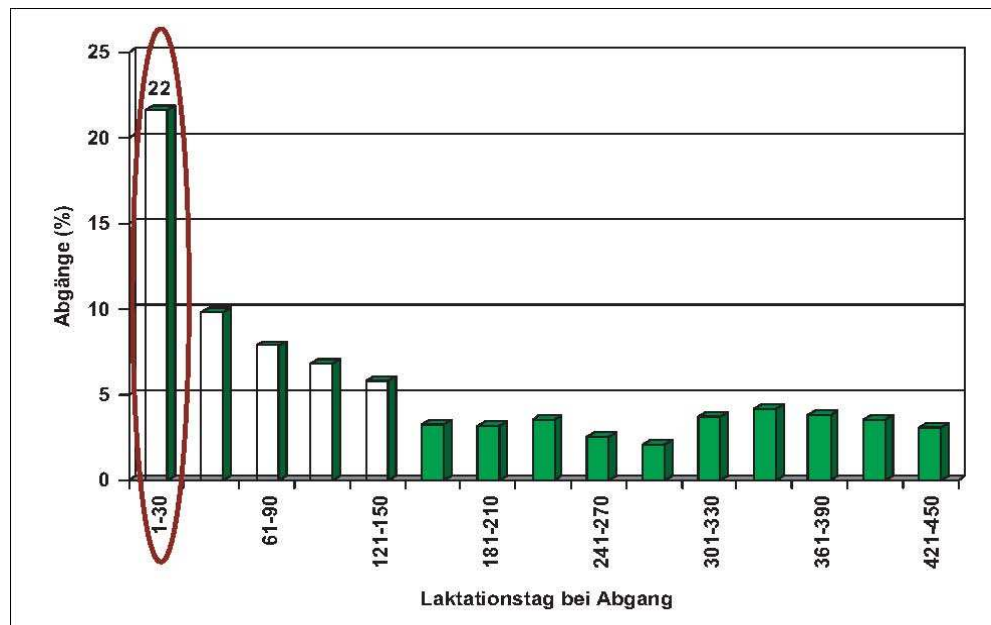


Abb. 2. Verteilung des Abgangszeitpunktes von Jungkühen innerhalb der Laktation.

Kühe mit der höchsten Lebens-effizienz zeigen eine hohe Leistung zu Beginn der Laktation und zudem ein insgesamt gutes Durchhaltevermögen im Laktationsverlauf. Für die frühzeitige Identifikation solcher Kühe stehen derzeit keine gesicherten methodischen Ansätze zur Verfügung. Daraus ergibt sich ein weites Forschungspotenzial, bei dem der Komplex der Futteraufnahme, der Selektion auf Futteraufnahmevermögen, die optimale Zwischenkalbezeit aktuell in Abhängigkeit von der Höhe der Leistung sowie die Entwicklung optimierter Herdenmanagementprogramme im Zentrum der Fragestellungen stehen.

## 1.4 Ethische Betrachtungen

In Anbetracht der immer stärker werdenden Notwendigkeit einer gesellschaftlichen Akzeptanz der Nutztierhaltung sollte eine offene Diskussion geführt und positive Entwicklungen entsprechend kommuniziert werden. Mit dem Blick in die Zukunft stellen sich die Tierzüchter, -halter und Tiermediziner ihrer Verantwortung und führen bereits erste Dialoge, um den Ansprüchen der Nutztiere und der Gesellschaft vor einem ökonomischen Hintergrund gerecht zu werden. Dabei ist ihnen bewusst, dass bestehende Zielkonflikte nicht einfach aufzulösen sind und eine sachliche Diskussion erfordern.

Bei der Betrachtung ethischer Aspekte der Nutztierhaltung spiegeln sich sehr unterschiedliche Gedankenansätze in verschiedenen ethischen Bewertungsmodellen wider. Im Folgenden wird der pathozentrische Ansatz (gr. Pathos = Leiden) beschrieben. Dieser Ansatz basiert auf der

Anerkennung der Fähigkeit des Tieres, Schmerzen zu empfinden und zu leiden vor dem Hintergrund moralischer und gesellschaftlicher Wertvorstellungen (LUY, 2006, 2012).

Ausgehend von der Beschreibung der Bedürfnisse von Tieren hat Webster (1995, 2005) „Fünf Freiheiten“ formuliert, die die positiven Ansprüche des Tieres darlegen und die der Mensch aus Gründen der moralischen Verantwortung anerkennen sollte. Im Einzelnen handelt es sich um:

- (1) Freiheit von Hunger und Durst,
- (2) Freiheit von Unbehagen,
- (3) Freiheit von Schmerzen, Verletzungen und Krankheiten,
- (4) Freiheit von Angst und Leiden,
- (5) Freiheit zum Ausleben normaler Verhaltensweisen.

Die Anerkennung dieser Ansprüche des Tieres drückt sich auch auf EU-Ebene im „Vertrag von Amsterdam“ der damaligen EU-Staaten aus (ANONYM, 1997). Mit diesem Ansatz wird - analog zum zwischenmenschlichen Umgang - an das Verantwortungsbewusstsein des Menschen appelliert. Daraus folgt, dass die moralische Verantwortung beim Tierhalter/Tierzüchter liegt, da das Handeln des Menschen zu Krankheiten bzw. Fehlverhalten der Tiere führen kann. Demzufolge sollte eine züchterische Bearbeitung des Genotyps stets vor der dem Hintergrund zu erwartender Umwelt- bzw. Haltungsbedingungen erfolgen, so dass eine Adaptation des Tieres möglich ist und damit Leiden oder Schäden (nahezu) ausgeschlossen werden können („Harmonie von Genotyp und Haltungsumwelt“; LORZ, 1973; LORZ UND METZGER, 1999). Eine derartige „tiergerechte“ Tierzucht und -haltung wäre im Sinne der pathozentrischen Ethik zu sehen. Entscheidend dabei ist, dass es auf das einzelne Tier ankommt. Zuchtprogramme, die die Förderung der Tiergesundheit und damit der Verlängerung der Nutzungsdauer dienen, „werden in diesem Zusammenhang eher positiv zu bewerten sein“ (BUSCH, 2005). Haltungsbedingungen sollten ebenfalls gemäß des Genotyps stets überprüft und ggf. entsprechend modifiziert werden.

## **2. HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN UND FORSCHUNGSBEDARF**

Zur Optimierung der wirtschaftlichen Situation und zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Milchviehhaltung ist eine Verlängerung der Nutzungsdauer der Kühe wünschenswert, die seit 2000 zwar gestiegen ist, aktuell aber dennoch nur 33-39 Monate beträgt.

### **2.1 Züchterische Bearbeitung**

Es sind aktuelle Zuchtwertschätzmodelle zu verwenden, die auf konventioneller Leistungsprüfung und Merkmalerfassung beruhen. Daraus ist eine Vielzahl von funktionalen Merkmalen, wie z. B. die Fitness der Tiere, vorherzusagen und die daraus gewonnenen Informationen für züchterische Zwecke zu verwenden. Die Weiterentwicklung dieser Modelle im Rahmen der genomischen Selektion und die intensive Berücksichtigung innerhalb der Zuchtprogramme lassen eine deutliche Verbesserung der genetischen Trends dieser Merkmale erwarten.

Gleichzeitig zeigt sich, dass neue Merkmale flächendeckend in den Betrieben zu erfassen sind, um züchterische Aspekte zu erfüllen und Managementunterstützung zu geben. Die Vielzahl der

vorliegenden betrieblichen und tierbezogenen Informationen erfordert noch erheblichen Aufwand zur Erarbeitung von Beratungsinstrumenten und darauf aufbauender konzentrierter Beratung. Damit kann die genetische Grundlage von Gesundheits- und Fitnessmerkmalen mittelfristig flächendeckend verbessert werden. Gleichzeitig gilt es, Instrumente zu entwickeln, um gerade kleine Populationen mit vergleichbaren Instrumenten auszustatten, und damit die genetische Vielfalt nicht zu gefährden.

## **2.2 Nutzungsdauer**

### **2.2.1 Lange Nutzungsdauer**

Es gibt Kühe und Herden, die eine wesentlich längere Nutzungsdauer als der Durchschnitt aufweisen. Es muss ergründet werden, worauf diese Leistungsfähigkeit zurückzuführen ist. Es ist sowohl das Management einschließlich der Haltungssysteme zu beschreiben als auch eine umfassende Charakterisierung des Leistungsvermögens der Kühe durch phänotypische Parameter und umfassende Genotypisierung anzustreben. Hier besteht sehr großer Forschungsbedarf zu einem sehr komplexen Thema.

### **2.2.2 Durchschnittliche Nutzungsdauer**

Die Analyse der kurzen Nutzungsdauer lässt bei allen Unsicherheiten über die im Einzelfall vorliegenden Gründe die Schlussfolgerung zu, dass die Kühe, die ausscheiden, vor der Abgabe aus dem Betrieb in vielen Fällen erkrankt waren. Untersuchungen aus Deutschland zeigen, dass etwa 59 % der Entscheidungen aufgrund von Erkrankungen getroffen werden (ADR, 2012). Wenn im Hinblick auf die Gründe des vorzeitigen Ausscheidens (Krankheiten und Todesfälle) Unsicherheiten vorliegen sollten, wären weitere Untersuchungen notwendig. Ein erweiterter Schlüssel für die Abgangsgründe ist erforderlich. So könnte z. B. der Grund „Alter“ entfallen und ein neuer Grund „mehrere Ursachen“ aufgenommen werden.

## **2.3 Leistungs-assoziierte Erkrankungen und deren Ursachen**

### **2.3.1 Negative Energiebilanz**

Es besteht kein Zweifel, dass eine Reihe von Erkrankungen, die im peripartalen Zeitraum auftreten, mit der negativen Energiebilanz (NEB) der Kühe korrelieren. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, dass die Ursachen der NEB aufgezeigt werden, sofern die vorliegenden Erkenntnisse bezüglich der homeorhetischen Regulation, d. h. der Koordinierung des Stoffwechsels in den verschiedenen Geweben zur Gewährleistung eines hohen Nährstoffstromes zum Euter, für die Milchsynthese zu Laktationsbeginn unzureichend sind. In diese Betrachtung ist die Tatsache einzubeziehen, dass die Selektion der Kühe auf hohe Einsatzleistung zu einer erhöhten Mobilisierung von Körperreserven geführt hat, die in der Regel eine verstärkte Ausprägung der NEB (Umfang und Dauer) bedingt. Da die Heritabilität für die Einsatzleistung und Energiebilanz in der

frühen Laktation hoch, die für die Futteraufnahme in diesem Zeitraum jedoch sehr niedrig ist (HÜTTMANN ET AL., 2009), kommt der Transitfütterung (siehe oben) eine überragende Bedeutung zu. Forschungsbedarf: Groß, komplex.

## **2.3.2 Folgen der NEB auf intermediärer Ebene**

### **2.3.2.1 Non-esterified fatty acids: NEFA**

Die Mobilisierung von Energiereserven führt zur Freisetzung von NEFA. Dabei kommt es zu einem erheblichen Anstieg der NEFA im Blut, der überraschend erscheint. Man könnte sich eine Regulation vorstellen, die Freisetzung und Verbrauch der NEFA in ein Gleichgewicht bringt, ohne dass die NEFA-Konzentration im Blut sich maßgeblich erhöht. Diese Art der Regulation würde eine Reihe von Nebenwirkungen hoher NEFA Konzentrationen verringern.

Forschungsbedarf: Siehe NEB; wahrscheinlich sehr komplex.

### **2.3.2.2 NEFA, Fettleber und Ketose**

Die Zusammenhänge zwischen NEFA, Fettleber und Ketose sind bekannt und Folge der über den Bedarf mobilisierten NEFA. Es ist zu bemerken, dass die Ketose und damit die BHB-Konzentration ( $\beta$ -Hydroxybuttersäure) mit weiteren Erkrankungen wie z. B. dem Auftreten von Mastitiden korrelieren.

Forschungsbedarf: Hoch bzgl. neuer Erkenntnisse zum Kohlenhydratstoffwechsel beim Wiederkäuer.

### **2.3.2.3 Insulinresistenz**

Die Geburt induziert bei der Kuh hormonale Veränderungen, die u. a. durch einen Anstieg der Konzentrationen des Wachstumshormons, von Prolactin und Cortisol sowie durch eine Verringerung der Konzentrationen an Insulin- und IGF-1 (Insulin-like growth factors) gekennzeichnet sind. Eine abgeschwächte Wirkung des Insulins ist als Teil der homeorhetischen Regulation des Energiestoffwechsels p. p. anzusehen und durchaus positiv zu beurteilen, weil die Lipolyse und Gluconeogenese begünstigt und die Aufnahme von Glucose z. B. in die Muskulatur verringert wird.

Diese primär hormonell bedingte Insulinresistenz (IR) kann offensichtlich durch NEFA moduliert werden. Es wurde eine negative Beziehung zwischen der Höhe der NEFA Konzentration und der Insulinantwort beobachtet. Hohe Konzentrationen von NEFA induzieren vermutlich die Bildung des Tumornekrosefaktors- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), wodurch wiederum eine Insulinresistenz bei Kühen verursacht wird.

Insulinresistenz des Diabetes Typ 2 beim Menschen ist ferner durch „low level chronic inflammation“ infolge der pro-inflammatorischen Cytokine TNF- $\alpha$  und IL-6 (Interleukin-6) charakterisiert. Es ist sicherlich sehr spekulativ, entsprechende Analogschlüsse für die Kuh vorzunehmen. Die hohe Inzidenz von entzündlichen Erkrankungen wie Metritis und Mastitis in der frühen Laktation erlauben aber zumindest die Formulierung entsprechender Hypothesen.

Die Schlussfolgerungen hinsichtlich der Bedeutung der postpartalen Insulinresistenz (IR) sind somit ambivalent, weil die Insulinresistenz eindeutig den Energiestoffwechsel zugunsten der Milchproduktion (Gluconeogenese, Lipolyse, Abnahme der Glucoseaufnahme in die Muskulatur) beeinflusst. Der Übergang dieser physiologischen IR in die pathophysiologische IR, die charakterisiert ist durch den Anstieg der Cytokine und „low level chronic inflammation“, ist wahrscheinlich fließend und lässt sich aufgrund des augenblicklichen Wissenstands nicht eindeutig definieren. Die Bedeutung der IR für die Zyklusregulation ist zu prüfen.

Forschungsbedarf: Sehr hoch, sehr komplex.

#### **2.3.2.4 Subakute Pansenazidose: SARA**

Die erhöhte Leistungsbereitschaft der Kühe und die bekannte Diskrepanz zwischen Leistungssteigerung einerseits und dem Futteraufnahmevermögen andererseits haben dazu geführt, dass zur Deckung des Energiebedarfs die Energiedichte von ca. 5,00 MJ NEL/kg Trockenmasse im Jahr 1980 auf nun 7,00 MJ NEL/kg TM (oder mehr) erhöht wurde (EASTRIDGE, 2006). Derartige Anstiege der Energiegehalte in der Gesamtration können nur erreicht werden, wenn der Anteil des strukturwirksamen Grobfutters weiter reduziert wird und damit die Prinzipien der wiederkäuergerechten Fütterung nur noch bedingt aufrechterhalten werden. Der hohe Anteil an leicht fermentierbarer Stärke verursacht einen Anstieg der Konzentration der flüchtigen Fettsäuren (short chain fatty acids = SCFA) und damit einen Abfall des pH-Wertes in der Pansenflüssigkeit. Für die subakute Pansenazidose gibt es bisher keine allgemein verbindliche Definition. pH-Werte < 5,50, die mindestens über eine Dauer von 3 Stunden bestehen, werden als SARA definiert (OETZEL, 2007) Epidemiologische Untersuchungen zeigen, dass das Auftreten von SARA große Schwankungen aufweist. Korrelationen zwischen SARA und dem Auftreten von Klauenerkrankungen werden diskutiert, obwohl die Kausalität weiterhin als nicht eindeutig angesehen werden kann.

Forschungsbedarf: SARA im Hinblick auf die Variabilität des Vorkommens; Epithelphysiologie (Vormägen Rinder) unter SARA Bedingungen.

#### **2.3.2.5 NEB und Fertilität**

Die negativen Wechselwirkungen zwischen der NEB und hormonalen Veränderungen bei Zyklusstörungen sind eindeutig beschrieben und bedürfen kaum zusätzlicher Forschung. Wünschenswert und unbedingt notwendig ist aber die Untersuchung der Beeinflussung der Zyklus-

regulation durch Hormone und Metabolite des Energiestoffwechsels und durch die Insulinresistenz.

Forschungsbedarf: Hoch bezüglich Insulinresistenz und Fertilität.

### **2.3.2.6 NEB und Immunsuppression**

GOFF (2006) hat in einer Übersichtsarbeit der Immunsuppression eine überragende Bedeutung bei der Entstehung verschiedener Erkrankungen zuerkannt. Der NEB dürfte dabei eine große Bedeutung zukommen. Es fehlt aber an Untersuchungen über den Immunstatus von Kühen im peripartalen Zeitraum im Zusammenhang mit Parametern des Energiestoffwechsels.

Forschungsbedarf: Sehr hoch, hohe Priorität (große Defizite).

### **2.3.3 Kälbererkrankungen und Nutzungsdauer**

Kälber erkranken sehr häufig in den ersten Wochen nach der Geburt. Es dominieren Erkrankungen der Lunge und des Magen-Darm-Kanals. Epidemiologische Untersuchungen haben gezeigt, dass Kühe, die als Kalb wegen Erkrankungen der Respirationsorgane bzw. des Magen-Darm-Kanals behandelt worden sind, sehr häufig schon in der ersten Laktation aus dem Produktionsprozess ausscheiden.

Forschungsbedarf: Hoch.

## **2.4 Heritabilitäten und genetische Korrelationen**

Die vorliegenden Ergebnisse über mögliche Heritabilitäten für gesundheitliche Risiken und über genetische Korrelationen zwischen Milchleistung und Erkrankungen sind einzubeziehen (BERRY ET AL., 2011).

Forschungsbedarf: zu definieren.

## **2.5 Ökonomische Aspekte**

Es muss untersucht werden, unter welchen Rahmenbedingungen die Milchkuhhaltung optimiert werden kann. Dabei ist zu überprüfen, welche Rolle die Nutzungsdauer und welche Rolle die Leistungshöhe einnehmen.

Ferner muss bei diesen Untersuchungen der Produktionsausfall infolge von Erkrankungen berücksichtigt werden (10 % der erzeugten Milch werden wegen zu hoher Zellzahl oder Belastung mit Antibiotika nicht in den Handel gegeben).

Forschungsbedarf: Hoch.

## **2.6 Produktion und Umwelt**

Entsprechend den ökonomischen Annahmen müssen auch die Auswirkungen auf die Umwelt, wie z. B. das Klima, infolge von Erkrankungen und kurzer Nutzungsdauer einbezogen werden (s. auch das Positionspapier der DGfZ „Der Klimawandel und die Herausforderungen für die Nutztierhaltung von morgen in Deutschland“, 2011).

Forschungsbedarf: Hoch, komplex.

## **3. SCHLUSSFOLGERUNGEN UND AUSBLICK**

Die hohe Inzidenz der Erkrankungen von Kühen insbesondere im peripartalen Zeitraum und die zu verbessernde Nutzungsdauer werden durch eine Vielzahl von Faktoren bestimmt, deren Ursachen komplex sind. Die Charakterisierung dieser Ursachen und das Aufzeigen möglicher Konsequenzen erfordern einen interdisziplinären Ansatz zur Lösung dieser Probleme. Dieser Herausforderung müssen sich die betroffenen Disziplinen wie Zucht, Haltung, Physiologie und Klinik gemeinsam stellen, denn angesichts der hohen Komplexität sind wirkliche Lösungen nur im interdisziplinären Ansatz zu finden. Kernproblem der Rinderzucht bleibt, dass die effiziente Rinderhaltung nur mit einer angemessenen Leistung des Einzeltieres möglich ist. Aus diesem Grund werden auch in Zukunft die Leistungsmerkmale von entscheidender Bedeutung bleiben. Da die funktionalen Merkmale nur eine sehr geringe Heritabilität besitzen, ergeben sich für die züchterische Bearbeitung erhebliche Probleme (KOSSAIBATI UND ESSLEMONT, 1997). Die Rinderzucht setzt sich deshalb mit der Erfassung und Bearbeitung neuer Merkmale auseinander, um das Zielmerkmal Nutzungsdauer besser charakterisieren zu können.

Als Kernproblem der Physiologie gilt es, künftig alle Fragestellungen der Futteraufnahme grundsätzlich zu erarbeiten, da nur eine entsprechend der Leistung gestiegene Futteraufnahme auch eine lange Nutzung der Kuh sicherstellt. Zudem hat sich gezeigt, dass in Zusammenhang mit der negativen Energiebilanz alle Fragestellungen um die Insulinresistenz - vor allem im Zusammenhang mit Fertilitätsstörungen und der erhöhten Anfälligkeit für infektiöse Erkrankungen - einer weiteren wissenschaftlichen Bearbeitung bedürfen.

Neben den physiologischen und züchterischen Entwicklungsmöglichkeiten besteht der Handlungs- und Forschungsbedarf vor allem auch darin, mit neuen Konzepten in der Beratung den Stand der Wissenschaft in die breite Praxis umzusetzen und damit weitere Managementverbesserungen zu ermöglichen. Insbesondere die Intensivierung einer interdisziplinären Vernetzung aller Beteiligten gilt es voranzutreiben, um die praxisrelevanten Fragen wie z. B. die Nutzung bereits vorhandener Daten, die Effektivität von Anpaarungsprogrammen oder verschiedenen Melkfrequenzen umfassend beantworten zu können.

Diese Umsetzung schließt ein, neue und praxisrelevante Merkmale zu identifizieren, die eine rasche und sichere Diagnostik ermöglichen, z. B. durch Analysen der Milch. Ziel muss es sein, die Lebenseffektivität der Tiere zu erhöhen und hierfür alle Informationen zu nutzen.

- ALVÅSEN, K., MÖRK, M., SANDGREN, H., THOMSEN, P. T., & EMANUELSON, U., (2012): Herd-level risk factors associated with cow mortality in Swedish dairy herds. *Journal of Dairy Science* **95**, 4352-4362.
- ANONYM, (1997): Protokoll über den Tierschutz und das Wohlergehen der Tiere; ABl. C 340, S. 110 vom 10.11.1997
- ARBEITSGEMEINSCHAFT DEUTSCHE RINDERZÜCHTER E.V. (ADR 2012): Rinderproduktion in Deutschland 2011.
- BERRY, D. P., BERMINGHAM, M. L., GOOD, M., & SIMON, J. (2011): Genetics of animal health and disease in cattle. *Irish Veterinary Journal* **64**, 5-10.
- BUSCH, R. J., (2005): Ethische Verantwortung in der Tierzucht. *Züchtungskunde* **77**, (6), 420-425.
- EASTRIDGE, M.L., (2006): Major advances in applied dairy cattle nutrition. *Journal of Dairy Science* **89**,1311-1323.
- FÜRST, C., (2012): „Analysen zum kombinierten Nutzungsdauer-Zuchtwert“, unveröffentlichtes Manuskript der Zuchtdata. Wien.
- FÜRST, C., (2012): „Zuchtwertschätzung Nutzungsdauer“, Vortrag im Beratenden Ausschuss für Zuchtwertschätzung, Grub, 21.06.2012.
- GOFF, J. (2006): Major advances in our understanding of nutritional influences on bovine health. *J. Dairy Sci.* **89**, 1292-1301.
- HARDLEY, G. L., WOLF, C. A., & HARSH, S. B., (2006): Dairy cattle culling pattern, explanations, and implications. *Journal of Dairy Science* **89**, 2286-2296.
- HÜTTMANN, H., STAMER, E., JUNGE, W., THALLER, G., & KALM, E., (2009): Analysis of feed intake and energy balance of high-yielding first lactation cows with fixed and random regression models. *Animal* **3**, 181-188.
- KOSSAIBATI, M. A., ESSLEMONT, R. J., (1997): The costs of production diseases in dairy herds in England. *Veterinary Journal* **154**, 41-51.
- LORZ, A., (1973): Tierschutzgesetz – Kommentar. Erste Auflage. München: Beck 1973, 70.
- LORZ, A., METZGER, E., (1999): Tierschutzgesetz – Kommentar. Fünfte, neubearbeitete Auflage. München: Beck 1999, 96.
- LUY, J., (2006): Leistungsabhängige Gesundheitsstörungen bei Nutztieren - die ethische Dimension. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift* **119** (9/10), 373-385.
- LUY, J., (2012): Leistungsabhängige Gesundheitsstörungen bei Nutztieren - die ethische Dimension, *Züchtungskunde* **84**, 39-51.
- MARTENS, H., (2012): Die Milchkuh – Wenn die Leistung zur Last wird. 39. Viehwirtschaftliche Tagung der Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein im April 2012, Tagungsband, 35 – 42. Raumberg-Gumpenstein, Österreich.



MILLER R.H., KUHN M., NORMAN H.D., WRIGHT J.R., (2008): Death losses for lactating cows in herds enrolled in dairy herd improvement. J. Dairy Sci. 2008; **91**, 3710-3715.

ØSTERÅS, O., SOLBU, H., REFSDAL. A. O., ROALKVAM, T., FILSETH, O. and MINSAAAS, A., (2007): Results and evaluation of thirty years of health recordings in the Norwegian dairy cattle population. Journal of Dairy Science **90**, 4483-4497.

OETZEL, G. R. (2007): Subacute ruminal acidosis in dairy herds: physiology, pathophysiology, milk fat responses and nutritional management. American Association of Bovine Practitioners, 40th Annual Conf. Sept. 2007, Vancouver, Canada

PIPER, L., STAUFENBIEL, R., (2013): Züchtungskunde **85**, 2, 143-153

DGFZ (2012): Positionspapier der DGFZ-Projektgruppe „Klimarelevanz in der Nutztierhaltung – Der Klimawandel und die Herausforderungen für die Nutztierhaltung von morgen in Deutschland. Züchtungskunde **84**, (2) 103-128.

RÖMER, A., (2011): Untersuchungen zur Nutzungsdauer bei Deutschen Holstein Kühen. Züchtungskunde **83**, 8-20.

SWALVE, H.H. (2012): Aktueller Stand der züchterischen Verbesserung von Gesundheit und Funktionalität beim Nutztier. Züchtungskunde **84**, 32-38.

VIT (2011) Jahresbericht 2010. Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V. (vit).

WEBSTER, J. (1995): Animal Welfare: Limping towards Eden 2005. pp. i-xii + 283 pp.; Blackwell Publishing Ltd., Oxford,

WEBSTER, J. (2005): Farm Animal Welfare Council, July 2005: [www.fawc.org.uk/freedoms.htm](http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm)

ZENTRALE ARBEITSGEMEINSCHAFT ÖSTERREICHISCHER RINDERZÜCHTER (ZAR 2013): Zuchtwertschätzung beim Rind - Grundlagen, Methoden und Interpretationen. <http://www.zar.at/download/ZWS/ZWS.pdf>.

### Informationen zur Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde (DGfZ)

Seit der Gründung im Jahre 1905 ist die Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde (DGfZ) ein gemeinnütziger Verein, der nach seiner Satzung in enger Zusammenarbeit zwischen Tierzucht und Veterinärmedizin dem Fortschritt auf den Gebieten Tierzüchtung, Tierhaltung, Tierernährung, Fortpflanzung und Gesundheit landwirtschaftlicher Nutztiere dient.

Organe der Gesellschaft sind das Präsidium und die Mitgliederversammlung. Zur fachlichen Unterstützung beruft das Präsidium einen Fachbeirat ein. Die Gesellschaft hat sich die Aufgabe gestellt, eine Mittlerfunktion zwischen der Wissenschaft, Verwaltung und der Praxis sowie zwischen den wissenschaftlichen Disziplinen zu übernehmen. Die Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde ist die offizielle Vertretung der Bundesrepublik Deutschland in der "Europäischen Vereinigung für Tierproduktion" (EVT) und benennt die deutschen Vertreter der Fachkommissionen bei der EVT.

Kontaktdaten:

Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde e.V.

Adenauerallee 174

53113 Bonn

Tel.: 0228/91447 60

<http://www.dgfz-bonn.de>

E-Mail: [info@dgfz-bonn.de](mailto:info@dgfz-bonn.de)