Berichte über Landwirtschaft

Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft

BAND 94 | Ausgabe 2

August 2016

Agrarwissenschaft

Forschung

Praxis

Herausgegeben vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

http://buel.bmel.de

ISSN 2196-5099

Berichte über Landwirtschaft
Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft

Aktuelle Zuchtzielsetzung bei Deutschen Holstein-Rindern – eine kritische Überprüfung

PROF. DR. WILFRIED BRADE (Hannover/Dummerstorf)

1 Einleitung

Nach der Kalbung steigen Milchleistung und Futteraufnahme (FA) unterschiedlich schnell an. Während das Maximum der Milchleistung bei Kühen, die eine leistungsgerechte Ration erhalten, typischerweise bereits zwischen der fünften bis siebten Woche erreicht wird, variiert der Zeitpunkt des Erreichens der maximalen Futteraufnahme zwischen der achten und etwa der zwölften Woche nach der Abkalbung (Tabelle 1).

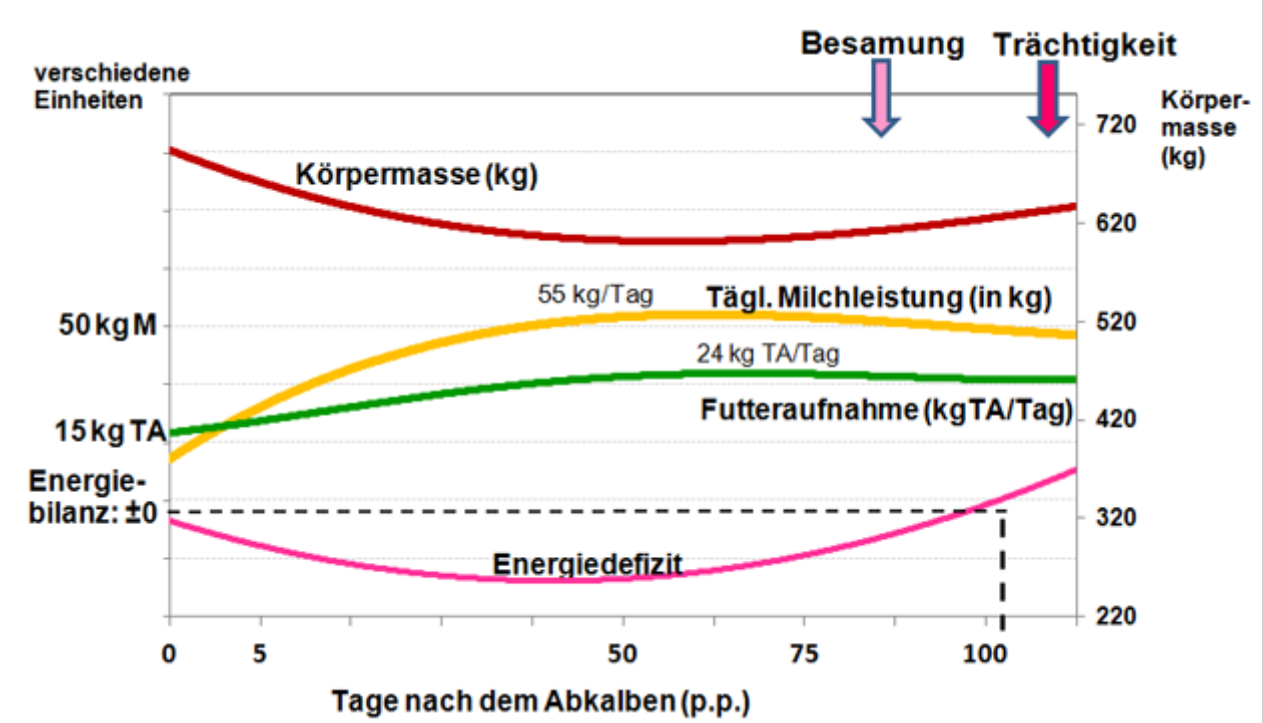

Abbildung 1: Bei hochleistenden Kühen steigt die Milchleistung nach der Geburt schneller als die Energieaufnahme über das Futter. Es entsteht eine negative Energiebilanz. Gleichzeitig verliert die Kuh deutlich an Körpermasse.
Quelle: Eigene schematische Darstellung in Anlehung an (20).
Anmerkung: M = tägliche Milchmenge; TA = tägliche Trockenmasseaufnahme (Futteraufnahme).

Detaillierte Berechnungen zeigen, dass die negative Energiebilanz (NEB) bei hochleistenden Milchkühen heute praktisch das gesamte erste Laktationsdrittel umfasst (Abbildung 2).

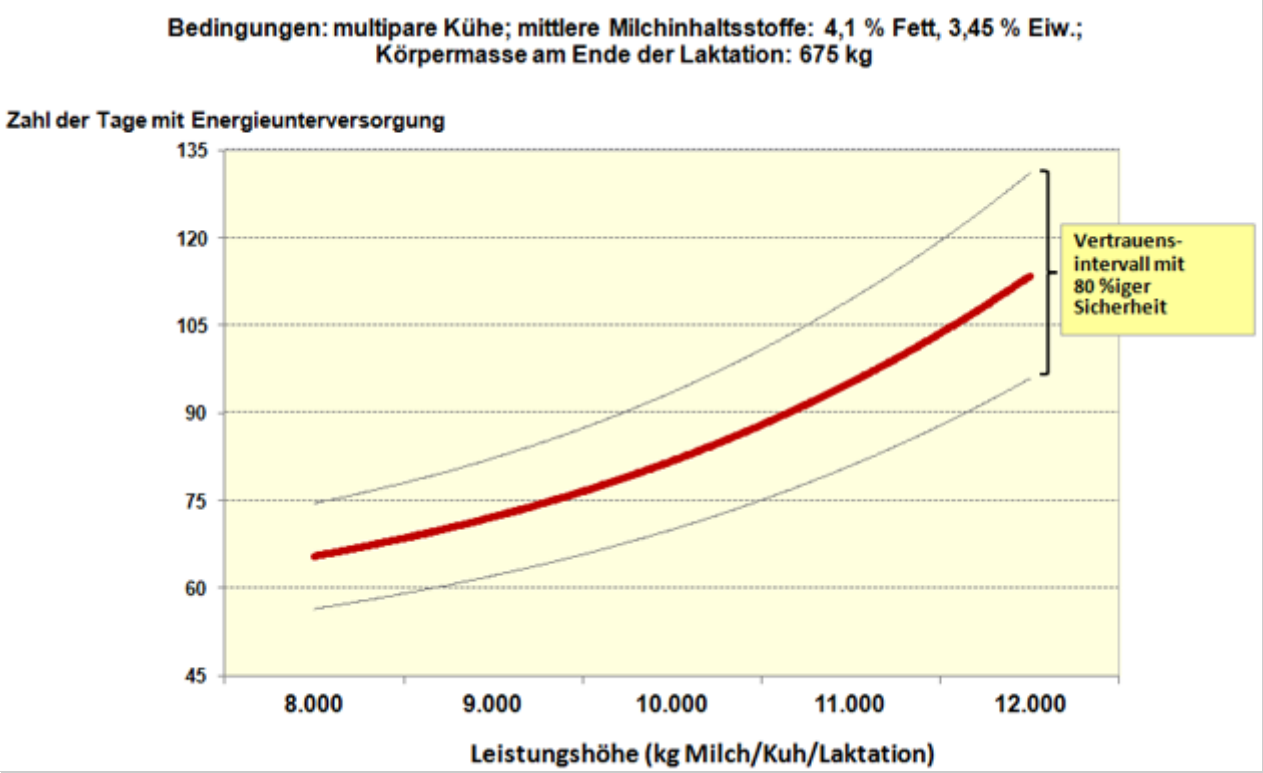

Abbildung 2: Zahl der Tage mit Energieunterversorgung in Abhängigkeit von der Leistungshöhe; Rationstyp: Grassilage bestimmt.
Quelle: Eigene Grafik.

(19) nennt in diesem Zusammenhang regelmäßige Erkrankungsraten von bis zu 60 Prozent der Kühe im Laktationsverlauf, vorzeitige Abgänge von rund 20 Prozent aller Kühe pro Jahr und vermehrte Todesfälle (etwa fünf Prozent pro Laktation).

Die hohen Krankheitsinzidenzen oder Merzungsraten in der Frühlaktation müssen im Zusammenhang mit dem enormen metabolischen Stress in Verbindung mit der *negativen Energiebilanz (NEB)*, der genetisch fixierten Priorität der Milchbildung, speziell in der Frühlaktationsphase und einer ungenügenden Adaptation hochleistender Milchkühe auf die schnell steigende Milchleistung gesehen werden.

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

2 Modellierung des aktuellen Zuchtprogramms

2.1 Merkmalserweiterung

Zur Überprüfung der Effekte der aktuellen Selektionsstrategie auf die Energiebilanz (EB) in der Frühlaktation wurde die populationsgenetisch begründete Selektionstheorie (Indexselektion) genutzt. Dazu wurden die aktuell berücksichtigten Kenngrößen (Komplexe) im offiziellen RZG (relativer Gesamtzuchtwert) um die Merkmale *"Milch in den ersten 90 Tagen"*, *"Futteraufnahme in der ersten 90 Tagen"*, *"mittlere Körpermasse"* und *"Kreuzbeinhöhe am 90. Tag p. p."* – aufgrund wiederholt ermittelter und/oder in der Literatur publizierter genetischer Beziehungen – erweitert.

Eigene genetische Berechnungen zeigen, dass die drei ersten Milchproben (energiekorrigierte Milch, ECM) außerordentlich eng mit der Gesamtlaktationsleistung verbunden sind (6, 8, 16). Demgegenüber zeigen zahlreiche aktuelle Untersuchungen bezüglich des genetischen Zusammenhanges der Futteraufnahme und der Milchleistung in der Frühlaktation nur sehr lose Beziehungen (1, 3, 5, 7, 9, 15, 17, 22, 24, 25).

Leider setzt die moderne Selektionstheorie sichere Kenntnisse zur Matrizenrechnung voraus (Abschnitt 2.2).

2.2 Quantifizierung zu erwartender Zuchtfortschritte auf Basis der klassischen Selektionstheorie

Die Problemstellung kann wie folgt verallgemeinert beschrieben werden: Aus den bei der Leistungsprüfung anfallenden Daten wird ein genetisch-ökonomisch begründeter Selektionsindex (nachfolgend mit I definiert) für die genutzten Kuhväter gebildet. Die erforderlichen Indexgewichte (b_i) werden so berechnet, dass die Korrelation zwischen Index und definiertem Gesamtzuchtwert (nachfolgend mit T bezeichnet) maximiert wird (10, 11, 13, 14).

Eine Indexselektion (mit vorgegebener Intensität) lässt bei unterschiedlicher Definition des Gesamtzuchtwertes (T) sowie differenzierter Berücksichtigung verschiedener Merkmale variierende Zuchtfortschritte für den Gesamtzuchtwert (ΔG_T) als auch für die Einzelmerkmale (ΔG_i) erwarten.

Diese verschiedenen (zu erwartenden) Zuchtfortschritte – insbesondere für die Einzelmerkmale (ΔG_i) – können anschließend im Sinne eines Effizienzvergleiches gegenübergestellt werden.

Definiert man den Gesamtzuchtwert T – unter Beachtung der in der Tierzüchtung üblicherweise verwendeten Matrizennotation (10, 11) – nach (1):

$$\mathbf{T = v' \cdot Y} \qquad (1)$$

mit
T Gesamtzuchtwert,
v' Zeilenvektor, der die relativen ökonomischen Gewichte der m Merkmale in Y beschreibt,
Y Vektor der additiv-genotypischen Werte für die m Merkmale, die in den Gesamtzuchtwert eingehen.

und wendet zur Verbesserung des Gesamtzuchtwertes eine Indexselektion an, so lässt sich der interessierende Selektionsindex I mit (2) darstellen:

$$\mathbf{I = b' \cdot X} \qquad (2)$$

mit
I Selektionsindex,
b' Zeilenvektor mit den n Wichtungsfaktoren des verwendeten Indexes,
X Vektor für die n Indexvariablen (Informationsquellen).

Der zu erwartende Zuchtfortschritt für den Gesamtzuchtwert (ΔG_T) nach einer Generation gezielter Indexselektion kann wie folgt berechnet werden:

$$\mathbf{\Delta G_T = i \cdot r_{TI} \cdot \sigma_T = i \cdot \sigma_I} \qquad (3)$$

mit
ΔG_T zu erwartender Gesamt-Zuchtfortschritt,
i standardisierte Selektionsintensität,
r_{TI} Korrelation zwischen definiertem Gesamtzuchtwert T und Index I,
σ_T Standardabweichung für den Gesamtzuchtwert T,
σ_I Standardabweichung für den Selektionsindex I.

Die für die zugehörigen Einzelmerkmale zu erwartenden Zuchtfortschritte (ΔG_i) resultieren aus folgender Beziehung:

$$\Delta G_i = i \cdot (b' \cdot G_i) / \sigma_I = i \cdot (b' \cdot G_i) / \sqrt{(b' \cdot P \cdot b)} \qquad (4)$$

mit
ΔG_T zu erwartender Gesamt-Zuchtfortschritt,
G_i n mal m-Matrix der Kovarianzen zwischen den n Variablen in X und den m Merkmalen in Y (G_i : i-te Spalte der G-Matrix),
P n mal n-Matrix der phänotypischen Kovarianzen zwischen den n Variablen in X,
b jetzt: Spaltenvektor mit den n Wichtungsfaktoren des verwendeten Indexes (siehe auch: b').

Die Beziehung (4) ermöglicht somit die Berechnung der interessierenden merkmalsspezifischen Zuchtfortschritte bei Anwendung eines klassischen Selektionsindexes.

2.3 Aktuelle wirtschaftliche Gewichtung der Merkmale

Die relativen wirtschaftlichen Gewichte der aktuell genutzten Merkmale im gültigen RZG sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Sie werden auch nachfolgend verwendet.

Tabelle 1: Relative wirtschaftliche Gewichte (a_i) für die verschiedenen Merkmale bei der Bildung des aktuellen Gesamtzuchtwertes (RZG)

Merkmal	Einheit	phänotypische Streuung (S_P)	standardisiertes wirtschaftliches Gewicht (W/s_g)*	Erblichkeit (h^2)
Milchmenge** (energiekorrigierte Milch, kg ECM)	kg	1.350	73,0	0,25
Somatische Zellzahl (SCS)	Klasse	1	12,2	0,15
Fundament (einschließlich Bewegung)	Punkte	3,3	13,1	0,10
Euter	Punkte	3,3	12,4	0,20
Nutzungsdauer	Tage	700	37,0	0,07
Güstzeit	Tage	70	Σ = 18,2	0,03
Totgeburten	Prozent	keine Angabe		keine Angabe

*Anmerkungen: * offizielle Gewichte laut Zuchtplanungsrechnungen des vit Verden im Jahre 2011 (23), ausgedrückt als Wert in Euro pro genetische Standardabweichtung (s_g); ** anstelle der Proteinmenge wird hier die Milchmenge verwendet, aufgrund der besseren Anschaulichkeit als energiekorrigierte Milch (ECM).*

Das ökonomisch-wirtschaftliche Gewicht der verschiedenen Merkmale im gültigen Selektionsindex (RZG) wird auf die genetische Streuung (s_g) standardisiert, um die Variabilitätsunterschiede der verschiedenen Merkmale zu erfassen (23).

Die aktuell gültige wirtschaftliche Merkmalsgewichtung im RZG belegt, dass die Milchleistung nach wie vor etwa doppelt so hoch wie die Nutzungsdauer bewertet wird (Tabelle 1). Auch wird zurzeit nicht danach

differenziert, in welchem Laktationsabschnitt (zum Beispiel Früh- oder Spätlaktation) die Milchbildung erfolgt.

Vergleicht man zusätzlich den in Deutschland aktuell genutzten RZG mit in anderen europäischen Ländern verwendeten Gesamtzuchtwerten, so weist der RZG (mit einen Gewichtsanteil für die Milchleistung von 45 Prozent) eine deutlich höhere Bewertung der Milchleistung gegenüber anderen Selektionsindizes auf (Abbildung 2).

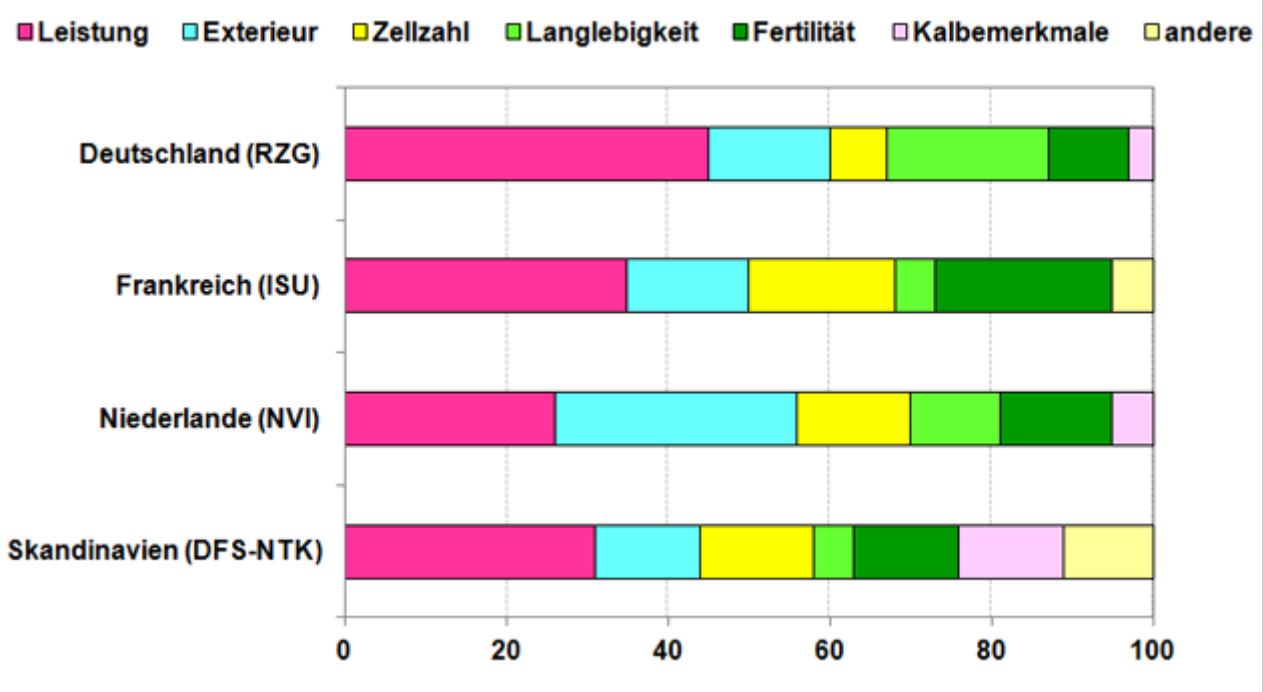

Abbildung 3: Aktuelle Gewichtung der Merkmale im Gesamtzuchtwert in der Holsteinzucht verschiedener europäischer Staaten (Stand: Dezember 2015).
Quelle: Eigene Grafik.

3 Ergebnisse

Ermittelt man den möglichen Zuchtfortschritt in einer konventionellen Milchproduktionsherde, der durch intensive Selektion der eingesetzten Vatertiere erreicht wird, so zeigt sich folgendes Bild: alle in Tabelle 1 genannten Merkmale (aktuelle Kriterien des RZG), mit Ausnahme der Güstzeit (Fruchtbarkeit), reagieren positiv und in erwünschter Richtung.

Doch wie reagiert der metabolische Stress oder die zugehörige NEB – speziell in der Frühlaktation – auf diese Selektionsprozedur?
In der Tabelle 2 sind die zu erwartenden Zuchtfortschritte in der Töchtergeneration bei gezielter Auslese der Vatertiere nach dem RZG zusammengestellt.

Tabelle 2: Jährlicher Zuchtfortschritt (in Prozent); gemessen an den mittleren Leistungen in der ersten Laktation bei unterschiedlicher Intensität der Vatertierauslese nach RZG

Merkmal	Mittelwert (Ausgangs-situation)	jährlicher relativer Zuchtfortschritt in der Töchtergruppe (bei unterschiedlich intensiver Vatertierauslese nach RZG)		
		Ausleseanteil: 7,5 Prozent	Ausleseanteil: 5 Prozent	Ausleseanteil: 4 Prozent
Milchmenge (ECM) in der Gesamtlaktation	8.650 kg	+ 0,96	+ 1,05	+ 1,10
Milchmenge (ECM) in den ersten 90 Tagen nach der Abkalbung	2.920 kg	+ 0,76	+ 0,83	+ 0,87
mittlere Futteraufnahme (TA) in den ersten 90 Tagen nach der Abkalbung	20,1 kg T/d	+ 0,13	+ 0,14	+ 0,15
mittlere Körpermasse in der Frühlaktation	580 kg	+ 0,20	+ 0,22	+ 0,23
Kreuzbeinhöhe am 90. Tag p. p.	145,2 cm	+ 0,05	+ 0,06	+ 0,06

Anmerkung: TA = Futter-Trockenmasseaufnahme (in kg je Tag).

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 ein jährlicher Zuchtfortschritt in der Milchmenge (in der Gesamtlaktation) – bei Auslese der Bullen nach dem offiziellen RZG – von etwa einem Prozent (gemessen am aktuellen Ausgangsniveau von 8.650 kg ECM) bei Jungkühen in der ersten Laktation erreicht wird.

Die aktuelle RZG-Bewertung führt gleichzeitig zu einer schnellen weiteren Steigerung der Einsatzleistung (Tabelle 2), da sehr enge genetische Beziehungen zwischen der Einsatz- und Gesamtmilchleistung bestehen (6, 16).

Die Auslese der Bullen nach RZG verbessert – allerdings nur sehr begrenzt – die Futteraufnahme der Jungkühe; Der zugehörige Zuchtfortschritt ist leider unvergleichlich geringer als die Milchleistungssteigerung im ersten Laktationsstadium. Die Folge ist, dass durch diese aktuelle Selektionspraxis das Ausmaß der NEB in der Frühlaktation kontinuierlich im Generationsverlauf weiter zunimmt; mit allen bereits oben genannten Folgen (Abbildung 4). Gleichzeitig führt eine weitere Selektion nach dem aktuellen RZG dazu, dass die Tiere zusätzlich größer werden (Tabelle 2). Damit steigen gleichzeitig die Ansprüche der Kühe an die Haltungsumwelt.

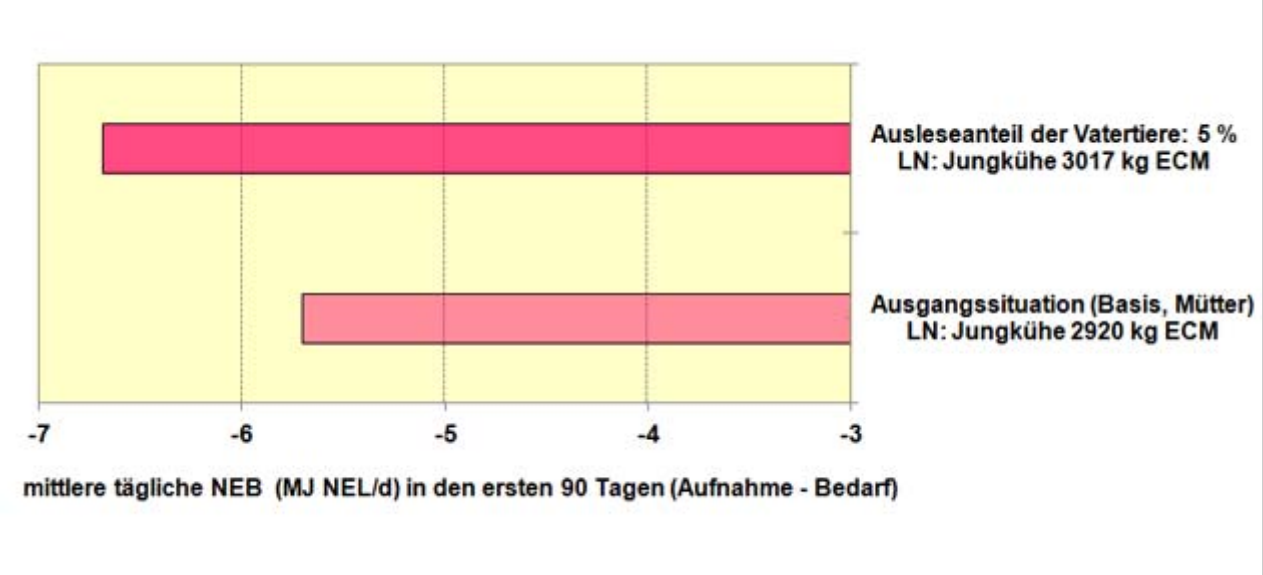

Abbildung 4: Zunahme der NEB in der Töchtergeneration am Beispiel der Jungkühe in der ersten Laktation; Ausleseanteil Väter: fünf Prozent.
Anmerkung: LN = Leistungsniveau.

Die Variabilität der Milchleistung der Kühe in späteren Laktationen ist generell größer als bei Jungkühen; allerdings ist die Heritabilität (h^2) etwas niedriger. Auch ist die Beziehung zwischen TA oder Körpermasse (KM) und Milchleistung in der Frühlaktation etwas lockerer als bei Jungkühen. Dies führt zu modifizierten Zuchtfortschritten bei den älteren Töchtern (Tabelle 3).

Tabelle 3: Jährlicher Zuchtfortschritt (in Prozent); gemessen an den mittleren Leistungen ab der zweiten Laktation bei unterschiedlicher Intensität der Vatertierauslese nach RZG – Altkühe

Merkmal	Mittelwert (Ausgangs-situation)	jährlicher relativer Zuchtfortschritt in der Töchtergruppe (bei unterschiedlich intensiver Vatertierauslese nach RZG)		
		Ausleseanteil: 7,5 Prozent	Ausleseanteil: 5 Prozent	Ausleseanteil: 4 Prozent
Milchmenge (ECM) in der Gesamtlaktation	10.500 kg	+ 1,10	+ 1,20	+ 1,26
Milchmenge (ECM) in den ersten 90 Tagen nach der Abkalbung	3.500 kg	+ 0,87	+ 0,95	+ 0,99
mittlere Futteraufnahme (TA) in den ersten 90 Tagen nach der Abkalbung	23,5 kg T/d	+ 0,08	+ 0,08	+ 0,09
mittlere Körpermasse bei multiparen Kühen in den ersten 90 Tagen nach der Abkalbung (p. p.)	625 kg	+ 0,14	+ 0,16	+ 0,16

Vergleicht man schließlich die Energiebilanz der Töchter in differenzierten Laktationen (sowohl als Jung- als auch als Altkuh), so zeigt sich infolge des generell höheren Leistungsniveaus der multiparen Töchter eine weitere Zunahme der NEB mit altersbedingtem Leistungsanstieg (Abbildung 5).

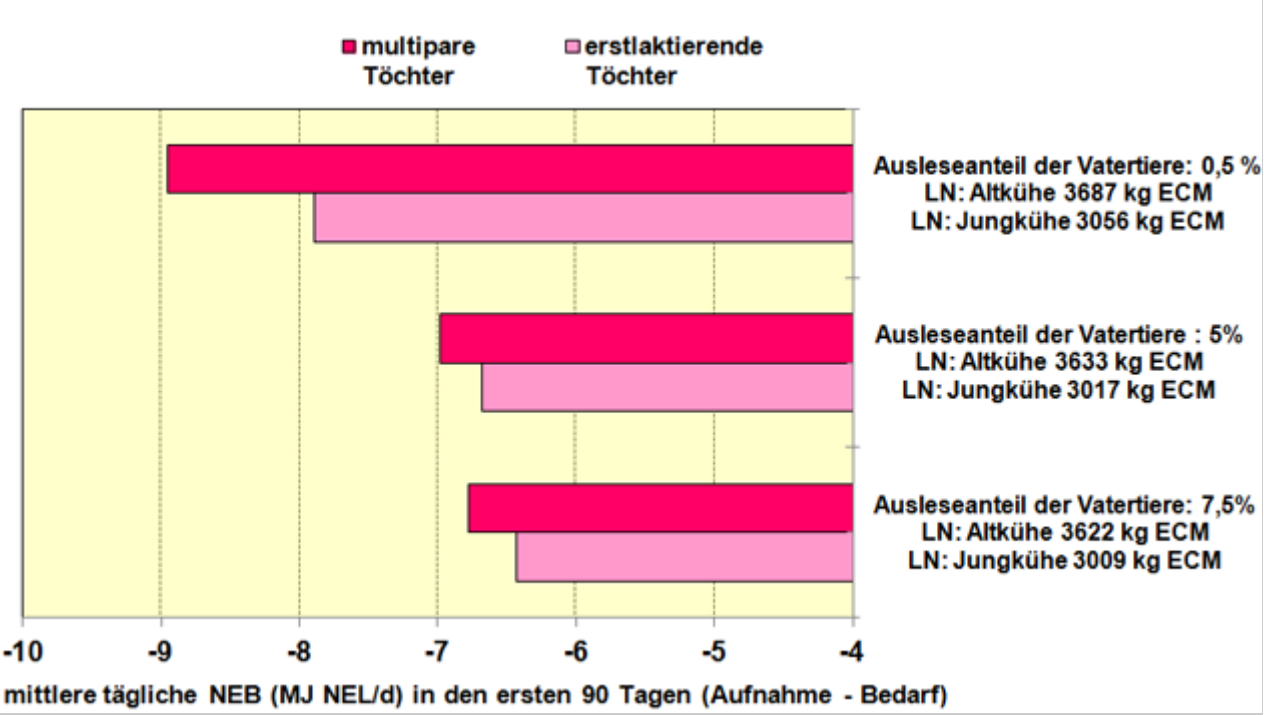

Abbildung 5: Mittlere tägliche NEB in der Frühlaktation der Töchter in Abhängigkeit von der Schärfe der Auslese der genutzten Vatertiere nach dem Gesamtzuchtwert (RZG).
Anmerkungen: Ausgangssituation (Mütter): 90-Tage-Leistung mit 3500 kg ECM (Altkühe) oder 2920 kg ECM (Jungkühe). Rationsgestaltung (Altkühe): Struktur des Raufutters: 90 Prozent Grassilage, zehn Prozent Maissilage; Konzentratfutteranteil: 40 Prozent.

Die nachweislich vorhandene Energielücke wird zwangsläufig durch mobilisierbare Energiereserven der Milchkuh geschlossen (4, 12, 20).

Eine ungenügende Futteraufnahme, insbesondere zu Beginn der Laktation, ist am Futterzustand der Kühe gut erkennbar.

Setzt man voraus, dass die Mobilisierung von einem Kilogramm Körpermasse (KM) etwa dem Energieäquivalent von rund 20,8 MJ NEL entspricht, errechnet sich der in Abbildung 6 dargestellte Körpermasseverlust.

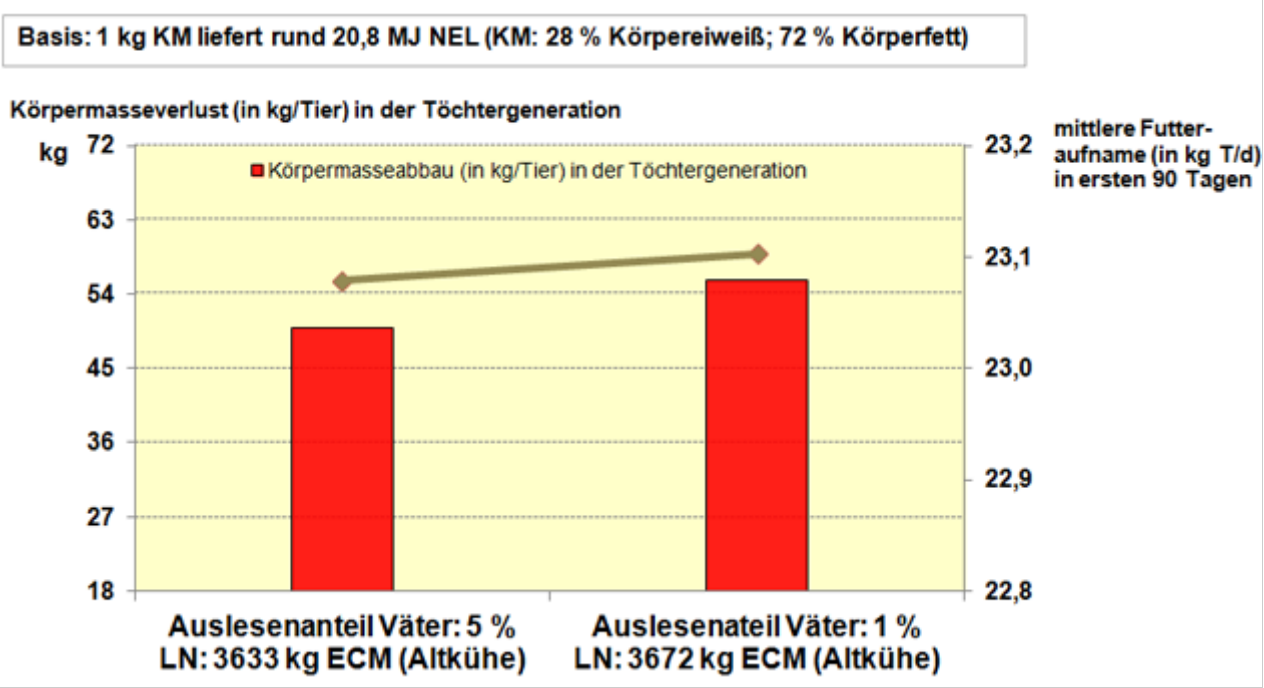

Abbildung 6: Körpermasseverlust in der Frühlaktation (aufgrund des vorliegenden Energiedefizits) bei Töchtern in der dritten Laktation in Abhängigkeit von der Ausleseintensität der Väter.

Bei Konstanthaltung des Energie- und Proteingehaltes der Ration ist der Körpermasseabbau in der Folgegeneration wiederum umso höher, je intensiver die genutzten Vatertiere nach RZG ausgewählt wurden.

Da sich die hochleistende Milchkuh praktisch im gesamten ersten Laktationsdrittel im Energiedefizit befindet, wird durch die aktuelle Zuchtzielgestaltung die zugehörige NEB in der Töchtergeneration nicht gemindert. Im Gegenteil!

Da kein Zweifel mehr daran besteht, dass eine Verstärkung der NEB direkt und indirekt die Gesundheit und das Wohlbefinden der Kühe reduziert, wird der offizielle Gesamtzuchtwert (RZG) vom Verfasser abgelehnt.

Auch sind solche Vatertiere, die regelmäßig die NEB in der Frühlaktation verstärken und/oder einen überproportionalen Körpermasseverlust in der Frühlaktation ihrer Töchter weitervererben, zukünftig dem potentiellen Spermakäufer (praktischer Milchbauer) mitzuteilen.

Eine einfache Möglichkeit der züchterischen Veränderung des RZG wäre die kurzfristige Absenkung des Gewichtsanteils für die Milchmenge bei gleichzeitig weiterer Erhöhung der Gewichtung funktioneller oder spezieller Gesundheitsmerkmale im aktuell gültigen RZG; ähnlich wie es in anderen westeuropäischen Ländern längst üblich ist (Abbildung 3).

4 Diskussion und Schlussfolgerung

Hochleistende Kühe geben im Leistungspeak regelmäßig mehr als 50 kg Milch am Tag. Gleichzeitig steigen die Milchleistung als auch die Futteraufnahme – sowohl bei den Jung- als auch bei Altkühen – unterschiedlich schnell an (Abbildung 7).

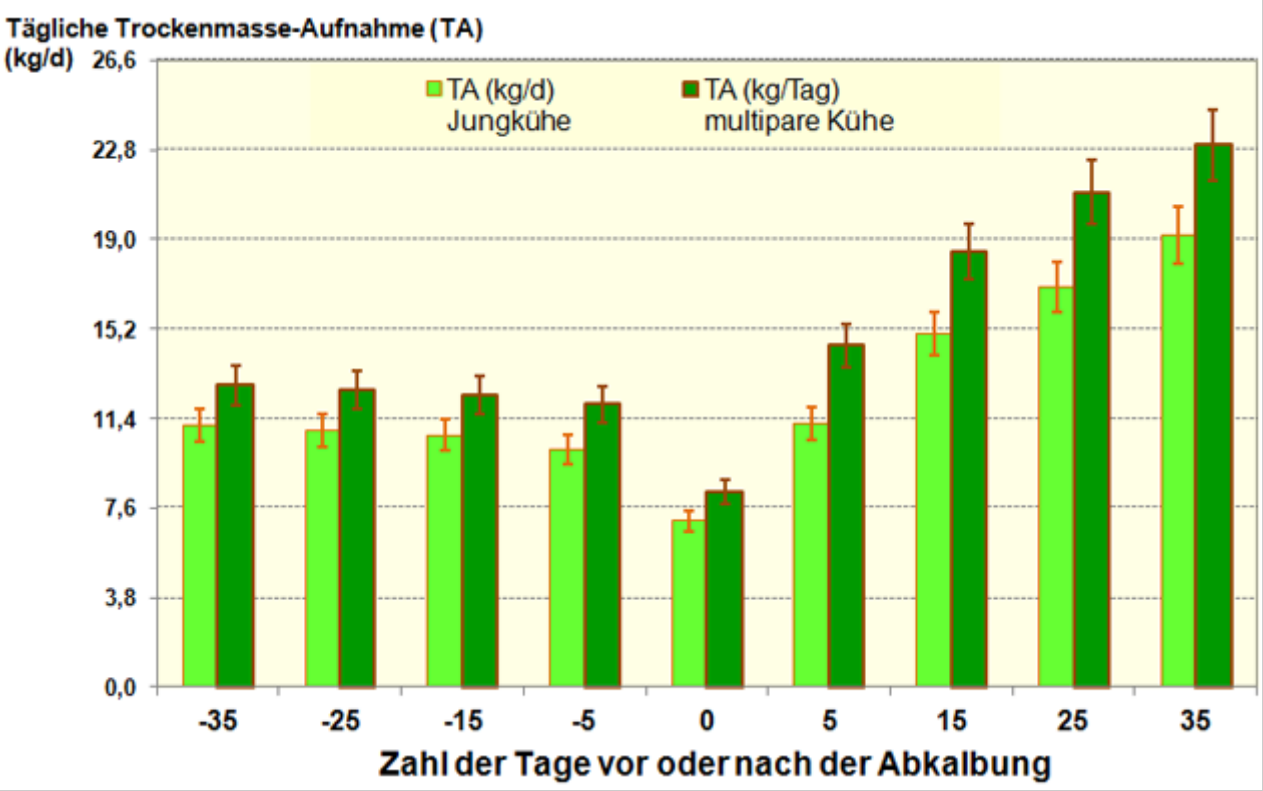

Abbildung 7: Mittlere tägliche Futter-Trockenmasseaufnahme (TA) in Kilogramm je Tag in Abhängigkeit vom Alter der Milchkuh.
Quelle: Eigene Darstellung nach Angaben von (21).

Die hochleistende Milchkuh deckt ihren Nährstoff- und Energiebedarf deshalb regelmäßig über:

- das aufgenommene Futter und
- durch Mobilisation von Körperreserven.

Die Tendenz, vorhandene Köperreserven in immer kürzerer Zeit zu mobilisieren, hat sich mit zunehmendem Selektionsdruck auf höhere Einsatzleistung in den vergangenen Jahren leider weiter verstärkt (4, 5, 7, 8, 19, 20, 27).

Die NEB in der Frühlaktation begrenzt bei hochleistenden Kühen bereits aktuell die weitere Leistungssteigerung im ersten Laktationsdrittel und muss zwischenzeitlich als ein Risikofaktor für verschiedene Erkrankungen oder Fruchtbarkeitsstörungen angesehen werden (Abbildung 8).

Auch ist die Akzeptanz einer Zuchtzielsetzung nach Höchstleistungen in weiten Teilen unserer Gesellschaft und damit beim Verbraucher längst nicht mehr gegeben.

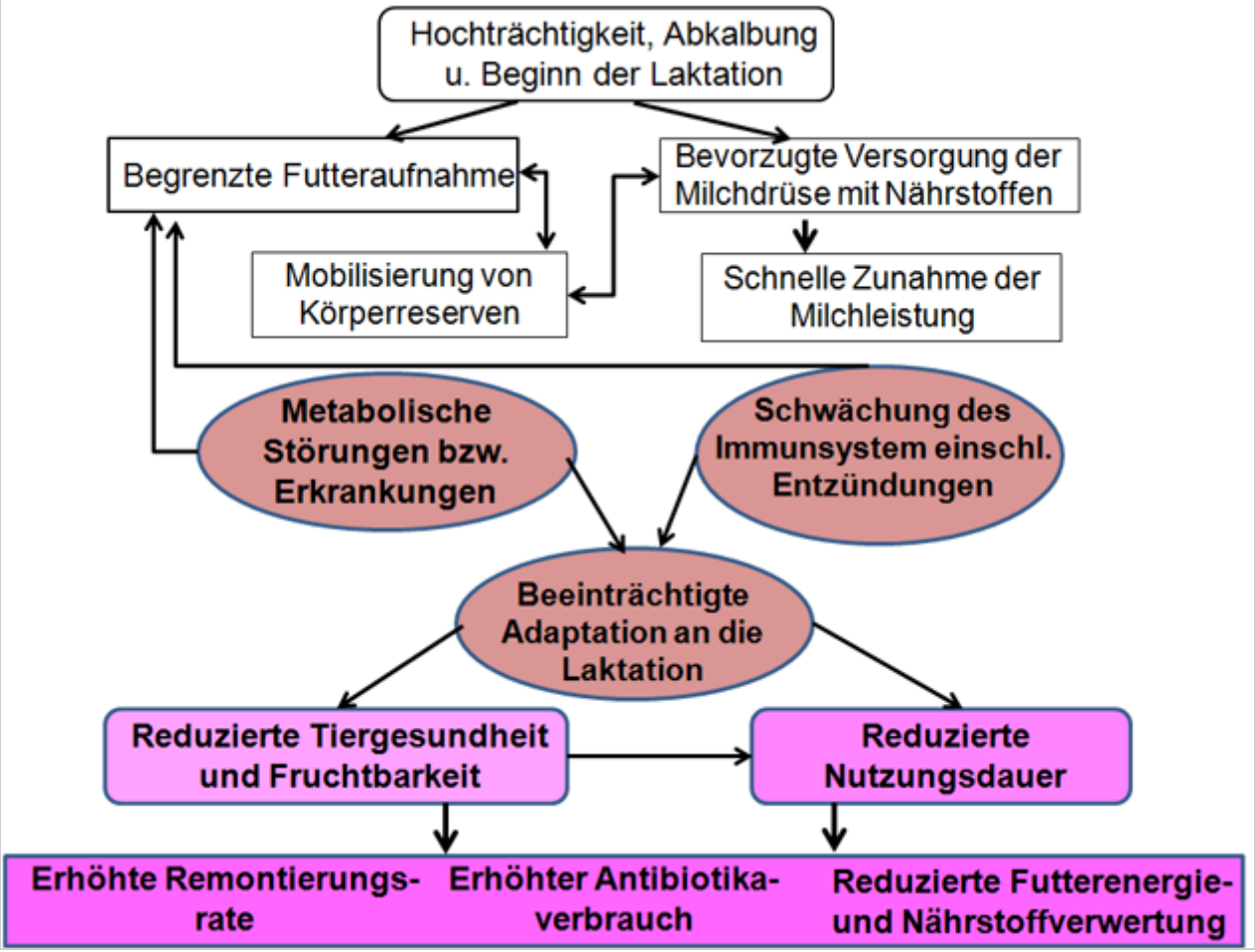

Abbildung 8: Vereinfachtes Schema bestehender Zusammenhänge bei hochleistenden Milchkühen in der Frühlaktation.
Quelle: Eigene, modifizierte Grafik in Anlehnung an (26).

Da das Futteraufnahmevermögen der Kuh in der Frühlaktation begrenzt ist, erfordert die rasch steigende Milchleistung in diesem Zeitraum eine hohe Energiedichte in der Gesamtration, die oftmals durch hohe Kraftfutteranteile realisiert wird. Ein hoher Kraftfutteranteil kompromittiert allerdings wiederum Leistung, Gesundheit und ernährungsphysiologisch-relevante Aspekte (2, 3, 4, 5, 20, 21, 26, 27).

Weiterhin kommt hinzu, dass mit zunehmender Leistung der notwendige Zeitbedarf für das Fressen im Vergleich zum Liegen generell zunimmt (Abbildung 9).

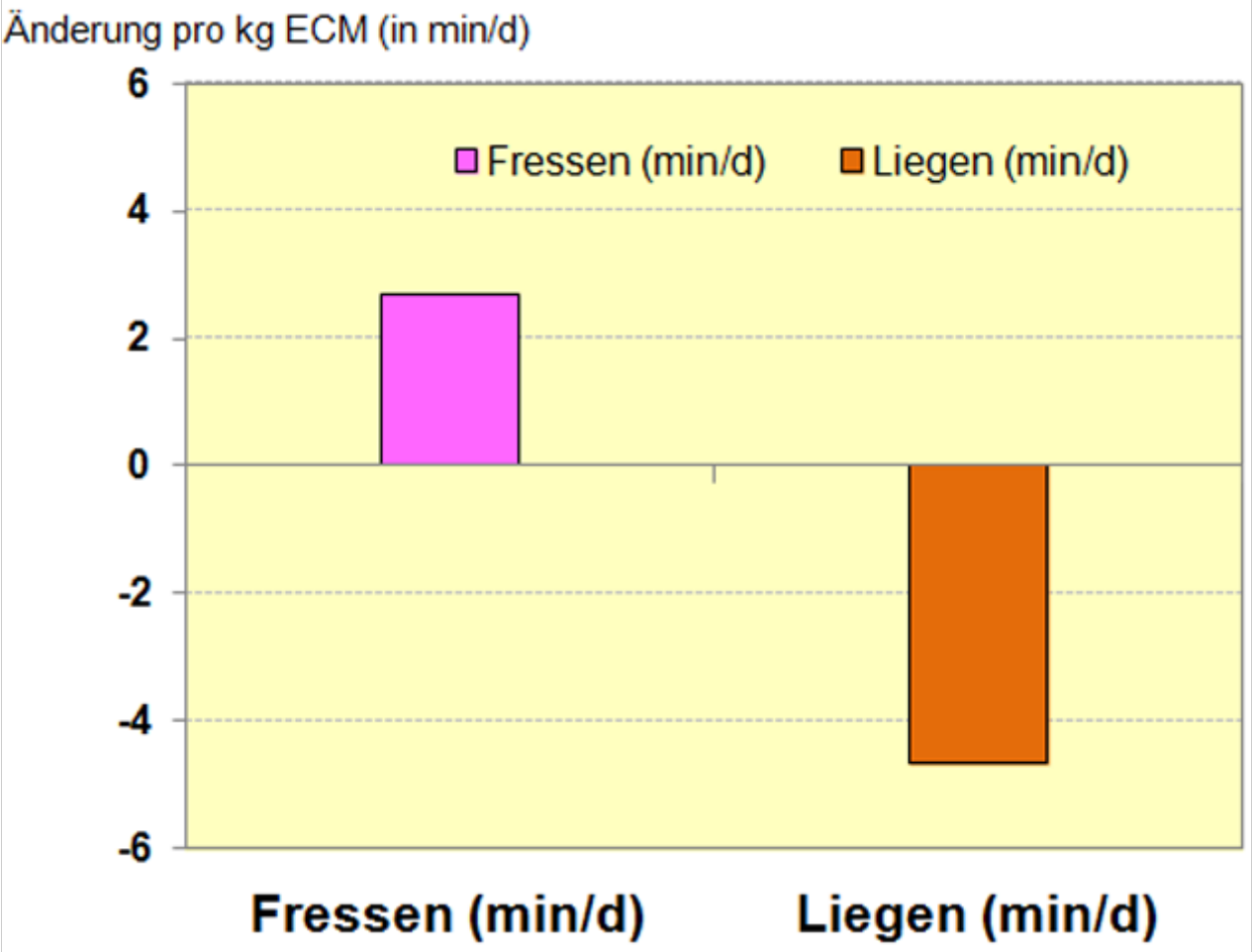

Abbildung 9: Änderungen im Zeitbudget in der Frühlaktation von Milchkühen in Abhängigkeit von der Höhe der Milchleistung.
Quelle: Eigene Grafik – in Anlehnung an (18).

Hochleistende Milchkühe haben deshalb ein verändertes tägliches Zeitbudget gegenüber ihren weniger leistenden Stallgefährtinnen (18).

Die aktuelle Zuchtzielgestaltung bei Deutschen Holstein-Rindern nach dem gültigen RZG erhöht die Milchleistung schneller als die Futteraufnahme. Das Ausmaß und die Dauer der NEB nehmen im Generationsverlauf zu. Mit deutlichen Worten: Eine weitere schnelle Zunahme der NEB, speziell im Hochleistungsbereich, sollte zukünftig als Tierquälerei eingestuft werden. Eine Konkretisierung des "Qualzuchtparagraphen" 11b des Tierschutzgesetzes (TierSchG) erscheint deshalb im Hinblick auf die moderne Milchrinderzüchtung angezeigt.

Erkrankungsraten hochleistender Milchkühe von etwa 50 Prozent in den ersten 4 Wochen nach der Abkalbung können sowohl dem Milcherzeuger als auch dem -verbraucher auf Dauer nicht mehr zugemutet werden (19).

Zusammenfassung

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 12.000 kg Milch/Kuh/Jahr sind heute keine Seltenheit mehr.
Vor allem die Holsteinrinder (Schwarzbunte) wurden in den vergangenen Jahrzehnten konsequent auf hohe Milcheinsatzleistung gezüchtet; verbunden mit einem zunehmenden Energiedefizit in der Frühlaktation.
Eine aktuelle Bewertung des offiziellen Gesamtzuchtwertes (RZG, Stand: Dezember 2015) zeigt, dass seine konsequente Anwendung in der Zuchttierauslese, speziell in der Vatertierauswahl (KB-Bulleneinsatz), zur weiteren Vergrößerung der bereits bestehenden negativen Energiebilanz (NEB) in der Folgegeneration beiträgt.
Als Fazit bleibt zusammenfassend festzuhalten:

- der gültige offizielle Gesamtzuchtwert (RZG) bei deutschen Holstein-Rindern führt zu einer weiteren Verschlechterung der NEB in der Frühlaktation und Bedarf deshalb einer Weiterentwicklung;
- die künftige Züchtung bei hochleistenden Milchrindern erfordert eine konsequente Bewertung der NEB in der Frühlaktation;
- dringender Handlungsbedarf ist angezeigt, will man diese unerwünschte Entwicklung stoppen.

Summary

Current breeding objectives in German Holstein Friesians – a critical examination

In Germany – and especially in recent years – dairy cow performance has rapidly risen due to an intense selection for higher milk yield and the simultaneous improvement of feeding, husbandry and veterinary care. Nowadays, average herd yields of over 12,000 kg milk/cow/year are not uncommon.
In recent decades Holstein Friesians (black-and-white) in particular have consistently been bred to yield increasing amounts of milk which has led to an increased energy deficit during early lactation.
An evaluation of the official total merit index (TMI, in December 2015) reveals that its consistent application in breeding animal selection, especially where sire choice (KB-Bulleneinsatz) is concerned, contributes to a further decrease of an already existing negative energy balance (NEB) in the follow-on generation.
We conclude that:

- the total merit index (TMI) officially valid for German Holstein-Friesians further decreases the NEB during early lactation and needs to be elaborated further;
- future breeding efforts for high-performance dairy cows require a consistent evaluation of the NEB during early lactation;
- urgent action is recommended if this undesirable development is to be stopped.

Résumé

Les buts d'élevage actuels pour la Holstein frisonne – un examen critique

En Allemagne – surtout pendant les dernières années – les rendements du bétail bovin laitier ont rapidement augmenté à cause de la sélection intense pour arriver à une augmentation du rendement laitière qui allait de pair avec une alimentation, un élevage et des soins vétérinaires améliorés. Aujourd'hui, des rendements

moyens de plus de 12.000 kg de lait/vache/an ne sont plus une rarité.
Pendant les dernières années c'était surtout la Holstein frisonne (noir et blanc) qui, pendant les décades dernières ont été continuellement élevé avec le but d'un haut rendement laitier ce qui allait de pair avec un déficit énergétique croissant au début de la lactation.
Une évaluation actuelle de l'indice de qualité globale officiel (IQG, décembre 2015) révèle que son application continue dans le cadre de la sélection des animaux d'élevage, surtout lors du choix du père de l'animal (KB-Bulleneinsatz) et mène, dans la génération suivante, à l'augmentation du bilan énergétique négatif (BEN) déjà existant.
Reste donc à conclure que:

- l'indice de qualité globale (IQG) en vigueur pour les Holstein frisonne contribue à la poursuite de la détérioration du BEN au début de la lactation et doit être développé d'avantage;
- dans l'avenir, l'élevage de bétail latier à haut rendement requiert une évaluation continue du BEN au début de la lactation;
- il y a urgence en la matière si on veut enrayer cette évolution non souhaitable.

LITERATUR

1. BERRY DP, COFFEY MP, PRYCE JE, DE HAAS Y, LOVENDAHL P, KRATTENMACHER N, CROWLEY JJ, WANG Z, SPURLOCK D, WEIGEL K, MACDONALD K, VEERKAMP RF (2013): International Genetic Evaluations for Feed Intake in Dairy Cattle. Interbull Bulletin No. 47, Nantes, France, 23. bis 25. August 2013, 52-57.
2. BRADE W (2001): Tiergerechte Milchrinderhaltung – Definition, Anforderungen und Kriterien. Praktischer Tierarzt 82, 588-594.
3. BRADE W (2006): Gleichzeitige Selektion auf Milchleistung, Nutzungsdauer und Exterieur bei Holsteins – Möglichkeiten und Grenzen. Tierärztl. Umschau 6, 181-186.
4. BRADE W (2012): Intensive Tierhaltung und Tiergerechtheit – eine fachliche Diskussion am Beispiel der Milchrinderhaltung. Praktischer Tierarzt 93, 50-58.
5. BRADE W (2013): Die Energiebilanz hochleistender Milchkühe aus der Sicht der Züchtung und des Tierschutzes. Praktischer Tierarzt 94, 536-544.
6. BRADE W, GROENEVELD E (1995): Bestimmung genetischer Parameter für die Einsatzleistung von Milchkühen. Archiv Tierzucht 38, 149-154.
7. BRADE W, BRADE E (2015): Die Futteraufnahme von Milchkühen im ersten Laktationsdrittel. Praktischer Tierarzt 96, 280-290.
8. BRADE W, HAMANN H, BRADE E, DISTL O (2008): Untersuchungen zum Verlustgeschehen von Erstkalbinnen in Sachsen. Züchtungskunde 80, 127-136.
9. BUTTCHEREIT N, STAMER E, JUNGE W, THALLER G (2011): Short communication: Genetic relationships among daily energy balance, feed intake, body condition score, and fat to protein ratio of milk in dairy cows. J. Dairy Sci. 94, 1586-1591.
10. CUNNINGHAM EP (1975): Multi-stage index selection. Theoret. Appl. Genetics 46, 55-62.
11. FALCONER DS (1984): Einführung in die Quantitative Genetik. Ulmer, UTB 1334, 472.

12. GFE – Gesellschaft für Ernährungsphysiologie, Ausschuss für Bedarfsnormen (2001): Energie- und Nährstoffbedarf landwirtschaftlicher Nutztiere. Nr. 6. Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchtrinder. Frankfurt/M., DLG, 135.
13. HAZEL LN (1943): The genetic basis for constructing selection indexes. Genetics 28, 476-490.
14. HENDERSON CR (1963): Selection index and expected genetic advance. 141-163. Symp. Stat. Genet. Plant Breeding NAS-NRC 982.
15. HÜTTMANN H, STAMER E, JUNGE W, THALLER G, KALM E (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.
16. GROENEVELD E, BRADE W (1996): Rechentechnische Aspekte der multivariaten REML Kovarianzkomponentenschätzung, dargestellt an einem Anwendungsbeispiel aus der Rinderzüchtung. Archiv Tierzucht 39, 81-87.
17. LIINAMO AE, MANTYSAARI P, MANTYSAARI EA (2012): Short communication: Genetic parameters for feed intake, production, and extent of negative energy balance in Nordic Red dairy cattle. J. Dairy Sci. 95, 6788-6794.
18. LØVENDAHL P, MUNKSGAARD L (2016): An investigation into genetic and phenotypic variation in time budgets and yield of dairy cows. J. Dairy Sci. 99, 408-417.
19. MARTENS H (2015): Stoffwechselbelastungen und Gesundheitsrisiken der Milchkühe in der frühen Laktation. Tierärztl. Umschau 70, 496-504.
20. MÜLLER KE, WEBER CN (2007): Hochleistungssport? Die Energieleistung der Milchkuh. ▶ https://bib.vetmed.fu-berlin.de/pubdb/pub/10876/.
21. SHONKA BN, TAO SG, DAHL E, SPURLOCK DM (2015): Genetic regulation of prepartum dry matter intake in Holstein cows. J. Dairy Sci. 98, 8195-8200.
22. SPURLOCK DM, DEKKERS JCM, FERNANDO R, KOLTES DA, WOLC A (2012): Genetic parameters for energy balance, feed efficiency and related traits in Holstein cattle. J. Dairy Sci. 95, 5393-5402.
23. TÄUBERT H, RENSING S, REINHARDT F (2011): Zuchtplanung mit ZPLAN+ am Beispiel genomischer Zuchtprogramme bei Holsteins. Züchtungskunde 83, 315-332.
24. TETENS J, THALLER G, KRATTENMACHER N (2013): Genetic and genomic dissection of dry matter intake at different lactation stages in primiparous Holstein cows. J. Dairy Sci. 97, 520-531.
25. VALLIMONT JE, DECHOW CD, DAUBERT JM, DEKLEVA MW, BLUM JW, BARLIEB CM, LIU W, VARGA GA, HEINRICHS AJ, C. R. BAUMRUCKER CR (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.
26. VAN KNEGSEL ATM, HAMMON HM, BERNABUCCI U, BERTONI G, BRUCKMAIER R, GOSELINK RMA, GROSS J, KUHLA B, METGES CC, PARMENTIER HK, TREVISI E, TRÖSCHER A, VAN VUUREN A (2014): Metabolic adaptation during early lactation: key to cow health, longevity and a sustainable dairy production chain. CAB Reviews 9: 002, 1-15.
27. VON JASMUND N, JAEGER F (2016): Tierschutzfall Milchkuh? Tierärztl. Umschau 71, 7-11.

Autorenanschrift

Prof. Dr. Wilfried Brade
Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo)
zurzeit: Leibniz-Institut für Nutztierbiologie Dummerstorf (FBN)
Wilhelm-Stahl-Allee 2
18196 Dummerstorf

Email: ▶ brade@fbn-dummerstorf.de