



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT

FLI

Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit  
Federal Research Institute for Animal Health

# Workshop – Beitrag der Tierernährung zur Tiergesundheit und zum Tierwohl



# **BMEL/FLI-Workshop**

## **„Beitrag der Tierernährung zur Tiergesundheit und zum Tierwohl“**

### **Tagungsband**

Braunschweig, 13./14. November 2014

1. Auflage

## Inhaltsverzeichnis

### Kurzfassungen der Vorträge

	<b>Seite</b>
1. Tiergerechtigkeit in der Nutztierhaltung <i>Dr. Lars Schrader, Friedrich-Loeffler-Institut</i>	2
2. Anforderungen an die Tierernährung und Fütterung aus Sicht der tiergerechten Haltung von Wiederkäuern <i>Prof. Dr. Albert Sundrum, Universität Kassel</i>	3
3. Anforderungen an die Tierernährung und Fütterung aus Sicht der tiergerechten Haltung von Schweinen <i>Dr. Hermann Lindermayer, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft</i>	5
4. Anforderungen an die Tierernährung und Fütterung aus Sicht der tiergerechten Haltung von Geflügel (Beispiel: Federpicken bei Legehennen) <i>Dr. Joergen B. Kjaer, Friedrich-Loeffler-Institut</i>	6
5. Anforderungen an die Tierernährung und Fütterung aus Sicht der tiergerechten Haltung von Pferden <i>Prof. Dr. Annette Zeyner, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg</i>	7
6. Anforderungen an die Tierernährung und Fütterung aus Sicht der tiergerechten Haltung von Fischen <i>Prof. Dr. Ulfert Focken, Thünen-Institut für Fischereiökologie</i>	8
7. Anforderungen an die Tierernährung und Fütterung aus Sicht der tiergerechten Haltung von Heimtieren <i>Dr. Petra Wolf, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover</i>	9
8. Aktuelle Entwicklungen bei der Tränkwasserversorgung <i>Prof. Dr. Hans Schenkel, Universität Stuttgart-Hohenheim</i>	10
9. Förderung der Immunkompetenz durch die Tierernährung <i>Prof. Dr. Dr. Sven Dänicke, Friedrich-Loeffler-Institut</i>	11
10. Nutzung phytogener Wirkstoffe <i>PD Dr. Holger Kluth, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg</i>	12
11. Diätetische Maßnahmen bei Nutztieren – Status quo und Perspektiven <i>Prof. Dr. Josef Kamphues, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover</i>	13
12. Entwicklungen in der Futtermitteltechnologie <i>Dr. Klaus-Dietrich Neumann, Forschungsinstitut Futtermitteltechnik der IFF</i>	15
13. Vor- und Nachteile der TMR-Fütterung <i>Dr. Olaf Steinhöfel, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie</i>	16
14. Bewertung von Stoffen oder Erzeugnissen, Materialien und Gegenständen für die Berücksichtigung von Verhaltensbedürfnissen <i>Dr. Monika Lahrssen-Wiederholt, Bundesinstitut für Risikobewertung</i>	17
15. Was kostet Tierwohl? <i>Josef Weiß, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft</i>	18
16. Poster zu aktuellen Arbeiten des Instituts für Tierernährung des Friedrich-Loeffler-Instituts (FLI), Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit, Braunschweig	20

## **Tiergerechtheit in der Nutztierhaltung**

*Dr. Lars Schrader*

*Institut für Tierschutz und Tierhaltung, Friedrich-Loeffler-Institut (FLI)*

*Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit, Celle*

Die Tiergerechtheit spielt in der Haltung landwirtschaftlicher Nutztiere eine zunehmend wichtiger werdende Rolle. Zur Untersuchung und Bewertung der Tiergerechtheit werden unterschiedliche Ansätze verfolgt. Untersucht wird, ob die biologischen Funktionen der Tiere aufrechterhalten werden können, sich bei den Tieren Anzeichen für negative Emotionen (z. B. Schmerzen und Angst) finden lassen, und ob es den Tieren möglich ist, ihr artgemäßes Verhaltensrepertoire ausüben zu können. Meist hängen diese Aspekte eng miteinander zusammen. So kann es zu Belastungsreaktionen und zu Erkrankungen führen, wenn Tiere an der Ausübung hoch motivierten Verhaltens gehindert werden, Erkrankungen gehen oft einher mit negativen Emotionen. Diese Aspekte lassen sich mit tierbezogenen Indikatoren erfassen. Indikatoren für die Aufrechterhaltung der biologischen Funktionen sind beispielsweise Verletzungen, Krankheiten, physiologische Stressreaktionen aber auch Leistungsmerkmale wie Wachstum, Produktion und Reproduktion. Haltungsbedingte Abweichungen vom sogenannten Normalverhalten lassen sich durch Vergleiche mit dem Verhalten der Tiere in Referenzsystemen, in dem die untersuchten Aspekte des Verhaltens uneingeschränkt gezeigt werden können, erfassen. Besonders aussagekräftig sind pathologische Verhaltensabweichungen wie etwa das Zungenrollen bei Rindern. Derartige Verhaltensstörungen zeigen eine Überforderung der Anpassungsfähigkeit der Tiere an, wenn beispielsweise zwar der Nährstoffbedarf der Tiere, jedoch nicht ihre Verhaltensansprüche an die Futterstruktur erfüllt sind. Während sich Indikatoren für die biologischen Funktionen und für das Verhalten der Tiere direkt und quantitativ messen lassen, ist dies für die Erfassung von Emotionen nicht möglich, da hier subjektive Befindlichkeiten erfasst werden sollen. Aber auch hier gibt es Ansätze, etwa pharmakologische Untersuchungen zum Schmerzempfinden der Tiere oder auch Kognitionsversuche, mit denen die haltungsabhängige Stimmung der Tiere abgebildet werden kann. Zumeist ist es notwendig, mehrere Indikatoren zu berücksichtigen, um ein umfassendes Bild für die Auswirkungen von Haltungsverfahren auf die Tiergerechtheit zu erhalten.

Zwischen der Tierernährung und der Tiergerechtheit besteht ein enger, wechselseitiger Zusammenhang. So ist eine bedarfsgerechte Futtermittelration eine zentrale Voraussetzung für eine tiergerechte Haltung. Neben den Futterinhaltsstoffen ist auch die Futterstruktur wesentlich, da sie die Darmgesundheit, die Sättigung aber auch die Verhaltensgerechtheit entscheidend beeinflussen. Einen großen Einfluss auf die Tiergerechtheit hat ebenfalls die Art der Fütterung, etwa das Tier-Fressplatzverhältnis und das zeitliche Fütterungsregime (ad libitum oder rationiert). Ist die Ressource Futter nicht ausreichend zugänglich, kann sich der Rang der Tiere auf den Zugang auswirken. Dies kann wiederum auch andere Verhaltensbereiche, etwa das Ruheverhalten oder das Explorationsverhalten der Tiere beeinflussen. Faktoren wie das Stallklima, die Besatzdichte, die Gruppengröße, die Haltungsform oder die Bodenqualität können sich nicht nur auf die Futteraufnahme und die Gewichtsentwicklung, sondern gleichzeitig auf die Tiergerechtheit auswirken. Die Einbeziehung von Indikatoren für Tiergerechtheit in Fütterungsversuchen kann helfen, die beobachteten Effekte der Fütterung besser beurteilen und interpretieren zu können.

## **Anforderungen an die Tierernährung und Fütterung aus Sicht der tiergerechten Haltung von Wiederkäuern**

*Prof. Dr. Albert Sundrum*

*Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit, Universität Kassel*

Tierschutzfragen werden in der öffentlichen Debatte weitgehend auf Aspekte der Haltungsbedingungen reduziert, während der Fütterung diesbezüglich bislang keine große Relevanz beigemessen wird. Dies mag einerseits dem Fokus der Tierernährung auf Aspekte der Produktivität und andererseits einem komplexen Wirkungsgeflecht, einer hohen Variabilität zwischen den Betrieben und einem dynamischen, sich fortlaufend verändernden Prozessen geschuldet sein, welche einer Komplexreduktion auf verallgemeinernde Aussagen zuwiderlaufen. Konträr zu bisherigen Einschätzungen wird hier die zentrale Rolle der Nährstoffversorgung für das Wohlbefinden der Tiere und das Tierschutzanliegen herausgearbeitet.

Aus biologischer Perspektive sind Selbstaufbau und Reproduktion (Autopoiese) elementare Ziele aller lebenden Organismen. Um diese zu erreichen, sind auch Nutztiere auf eine dem individuellen Bedarf entsprechende Nährstoffversorgung angewiesen. Da Verfügbarkeiten adäquater Futtermittel sowie die Aufnahmekapazitäten der Tiere begrenzt sind, besteht eine fortwährende Konkurrenz sowohl auf der Nutztier- als auch der Betriebsebene. Der Umgang mit dieser Konkurrenzsituation entscheidet über das Ausmaß der Kluft zwischen Bedarf und Versorgung und das Ausmaß von tierschutzrelevanten Problemen, die daraus resultieren.

In der Nutztierhaltung sind die Landwirte für die quantitative und qualitative Bereitstellung von Nährstoffen verantwortlich. *Fütterungsbedingungen werden den Tieren gerecht („tiergerecht“), wenn sie dem Nährstoffbedarf der einzelnen Tiere Rechnung tragen, die Ausübung arteigener Verhaltensweisen befördern, die körperlichen Funktionen und die Tiergesundheit nicht beeinträchtigen und die Anpassungsfähigkeit der Tiere nicht überfordern.* Werden klinische und subklinische Gesundheitsstörungen als Hinweis auf eine überforderte Anpassungsfähigkeit interpretiert, ist es um die Tiergerechtigkeit in den Milchviehbeständen nicht gut bestellt. Hohe Prävalenzen und Inzidenzen von klinischen und subklinischen Stoffwechselstörungen (v.a. Ketose, Azidose, Gebärpause), die – wie in zahlreichen Studien nachgewiesen – auch als maßgebliche Wegbereiter für Fruchtbarkeitsstörungen und andere Faktorenkrankheiten (Metritis, Mastitis, Klauenrehe, etc.) gelten können, sprechen eine deutliche, wenngleich bislang nicht hinreichend verstandene oder erhörte Sprache.

Auf der anderen Seite wird häufig argumentiert, dass die Landwirte doch selbst das größte Interesse daran haben müssten, ein optimiertes Futterangebot und eine geringe Rate von Produktionskrankheiten zu realisieren, gilt dies doch allgemein als Voraussetzung für eine hohe Produktionsleistung und für den wirtschaftlichen Erfolg. Der offensichtliche Widerspruch zwischen Theorie und Praxis lässt sich nur durch eine differenzierte Betrachtung im betriebsspezifischen Kontext aufhellen. Dabei gilt es nicht nur, die Kluft zwischen Nährstoffverfügbarkeiten und der Variation der individuellen Bedarfswerte sowie die variierenden Begrenztheiten des Anpassungsvermögens zu berücksichtigen. Nicht minder relevant sind die Kosten-Nutzen-Relationen von fütterungsrelevanten Maßnahmen, welche geeignet sein könnten, die Kluft zwischen Soll- und Ist-Größen zum Wohl der Nutztiere zu verringern.

Indizien sprechen dafür, dass sich für viele Betriebe der Mehraufwand für eine bedarfsorientierte Versorgung der Tiere ökonomisch nicht rentiert. Nährstoff- und Energieimbancen sowie deren negative Wirkungen auf die Tiergesundheit werden in Kauf genommen. Folglich kommt es zu systemimmanenten Wettbewerbsverzerrungen, wenn Produkte von unterschiedlicher Produkt- und Prozessqualität den gleichen Preis erzielen. Dies wirft Fragen hinsichtlich der Auswirkungen eines fehlenden Ordnungsrahmens auf. Konsequenzen einer tiergerechten Fütterung für die Praxis, die Verbraucher und die Agrarpolitik werden diskutiert.

## **Anforderungen an die Tierernährung und Fütterung aus Sicht der tiergerechten Haltung von Schweinen**

*Dr. Hermann Lindermayer  
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft,  
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Poing*

Das Tierschutzgesetz verlangt von Landwirten „nur“ die bedarfsgerechte Fütterung der Tiere. Damit ist eigentlich das Wesentliche gesagt und bei zahllosen Möglichkeiten der Rationsgestaltung und ebenso vielen Fütterungsstrategien sehr viel Unklarheit vorprogrammiert. Wann ist eine Fütterung noch physiologisch oder sind extreme Leistungen ohne Überforderung der Tiere überhaupt „erfüllbar“? Die Tierernährung bemüht sich deswegen immer schon um verhaltens- und gesundheitsstabilisierende „Richtwerte“, Rationen und Fütterungsstrategien. Mögliche fütterungsbedingte Störungen sollen in der Entstehung verhindert werden, und noch mehr – das bestmögliche Tierwohl soll auch bei extremen Leistungsanforderungen erreicht werden. Zu den Tierwohlmaßnahmen gehören aus Sicht der Schweinefütterung ballaststoffreiche und pufferarme Rationen, N- und P-Reduzierung durchgängig, übergreifende Fütterungsstrategien, Optimierung der Wasserversorgung und der Futter- und Fütterungshygiene. Auf weitere „Spezialmaßnahmen“ wie Absetzfutter gegen Durchfall und Geburtsfutter gegen MMA wird in diesem Beitrag eingegangen. Tierwohl ist ein komplexes Merkmal, das die Zusammenschau von der Zuchtbasis über die Haltungsbedingungen bis hin zur bedarfsgerechten Nährstoffversorgung verlangt. Ein Vorankommen ist nur möglich, wenn sich die einzelnen „Tierdisziplinen“ aufeinander abstimmen!

Es werden folgende Punkte als Diskussionsbasis zur tierwohlgerechten Schweinefütterung angesprochen:

1. Der „Bayerische Tierwohlcheck – Fütterung“ – welche Fütterungsmaßnahmen wirken sich in der Praxis auf das Tierwohl und die Tiergesundheit aus?  
Hierzu wurde ein bewusst einfacher Fragebogen („Tierwohlcheck – Fütterung“) für die Ringberater entwickelt, mit dessen Hilfe die Schweinehaltungen im Hinblick auf verhaltens-/tierwohl- und gesundheitsbedingte Kriterien erfasst und bewertet werden sollten. Insgesamt konnten bisher 700 Betriebsprotokolle ausgewertet werden. Betriebe mit verdauungsstabilisierenden Fütterungsmaßnahmen haben weniger Probleme.
2. Fütterungsversuche zum Tierwohl und zur Tiergesundheit – Erfolge und Misserfolge.  
Es werden grundlegende „Sicherheitspakete“ in Erinnerung gerufen und Beispiele aus aktuellen Fütterungsversuchen oder Praxiserhebungen aufgeführt.
3. Indikatoren einer tierwohlgefährdenden Fütterung – „Leistung als Frühwarnsystem“  
Zur Beurteilung, ob eine Schweinefütterung „tiergerecht“ ist, braucht es objektive Tierwohl-Indikatoren (Erfassungs-, Beurteilungs- und Bewertungskriterien): Befindet sich das Tier im ernährungsphysiologischen Gleichgewicht? Wann ist das Gleichgewicht in Gefahr? Leider wird „die gute Leistung“ von den Verhaltensforschern/Tierschützern nicht als Wohlfühlindikator anerkannt, ein Schwein wird immer die Futtermittelaufnahme reduzieren und damit die Leistung zurückfahren, wenn es sich nicht wohl fühlt.
4. Anforderungen an die Tierernährungsforschung und die praktische Fütterung zur Optimierung des Tierwohls und der Tiergesundheit – Was wirkt, was nicht?  
Beispiele wie „stabile“ Fütterung, Faserbewertung, Zusatzstoffe, Reinigung, Hygiene, Futteraufbereitung usw.

## **Anforderungen an die Tierernährung und Fütterung aus Sicht der tiergerechten Haltung von Geflügel**

(Beispiel: Federpicken bei Legehennen)

*Dr. Joergen B. Kjaer*

*Institut für Tierschutz und Tierhaltung, Friedrich-Loeffler-Institut (FLI)*

*Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit, Celle*

Die Verhaltensprobleme Federpicken und Kannibalismus stellen ein großes Problem in der Haltung von Legehennen und Puten dar. Beim Federpicken bepicken sich die Tiere gegenseitig das Gefieder und reißen dabei auch Federn heraus, was zu großem Federverlust führen kann. Dies kann in Kannibalismus resultieren, bei dem sich die Hennen gegenseitig durch Pickschläge die Haut verletzen und auch tiefer liegende Gewebeschichten und Organe verletzen.

Trotz der großen Bedeutung dieses Problems konnten bis heute noch keine zufriedenstellenden Lösungen gefunden werden. Hierfür sind mehrere Gründe verantwortlich. Zunächst handelt es sich beim Federpicken und Kannibalismus um ein sehr komplexes Verhaltensproblem, das durch zahlreiche Faktoren beeinflusst wird, was eine einfache Lösung nicht möglich macht. Weiterhin können die Folgen des Federpickens und insbesondere des Kannibalismus durch das Kupieren der Schnäbel der Eintagsküken in der Praxis über die gesamte Legeperiode hinweg deutlich reduziert werden. Obwohl das Verhalten weiterhin gezeigt wird, können die Verletzungen der Federn und der Haut, darunter auch blutige Wunden, vermindert werden. Das Kupieren der Schnäbel ist für die Vögel jedoch schmerzhaft und sollte daher vermieden werden.

Als Ursachen für das Federpicken werden u. a. benannt: Der Mangel an einem bestimmten Nährstoff, fehlgeleitetes Picken durch unzureichende Anreize für Futtersuche, Staubbaden oder Sozialpicken. Dazu kommen Hypothesen zum Einfluss von genetisch bedingter Hyperaktivität. Im Vortrag werden Einflüsse von verschiedenen Ernährungskomponenten diskutiert, u. a. Getreidearten, proteinreiche Futtermittel, Protein, Aminosäuren und Energie, Futterstruktur Rohfaser, Konkurrenz bei der Fütterung und Raufutter.

## **Anforderungen an die Tierernährung und Fütterung aus Sicht der tiergerechten Haltung von Pferden**

*Prof. Dr. Annette Zeyner  
Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften,  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*

Die anatomische und physiologische Ausstattung von Equiden disponiert diese besonders für gastrointestinale und metabolische gesundheitliche Störungen. Diese Störungen können bereits bei geringfügigen Mängeln in Ernährung und Fütterung zum Ausdruck kommen und münden mitunter in sogenannten Wohlstandkrankheiten. Letzteres wird dadurch begünstigt, dass viele der in Deutschland gehaltenen Pferde adult und hinsichtlich des Energiebedarfes nicht wesentlich über Erhaltung anzusiedeln sind, was die längerfristige Aufrechterhaltung einer optimalen Körpermasse (KM) und -kondition mitunter problematisch gestaltet. Die insgesamt außerordentlich hoher Variabilität des auf die metabolische Körpergröße bezogenen Energieerhaltungsbedarfes von Equiden stellt dabei eine eigenständige Herausforderung dar.

Ein zentrales Anliegen tiergerechter Fütterung ist die ausreichende Versorgung von Pferden mit strukturwirksamen Futtermitteln bester hygienischer Qualität. In der Praxis befriedigt das Angebot an Grobfuttermitteln hinsichtlich Menge und Hygienezustand häufig nicht. Auf dem gegenwärtigen Stand der Forschung ist es allerdings nicht möglich den Bedarf mit Hilfe chemisch-analytische Fraktionen des Futters oder Variablen der Kauaktivität zu quantifizieren. Da jedoch der Futtermittelverzehr bei Equiden ein phylogenetisch plausibles Grundbedürfnis mit hoher Priorität darstellt, bietet sich eine ethologisch basierte Ableitung an. Die entsprechende Literatur zeigt, dass Pferde spontan wenigstens 12 Stunden am Tag mit der Futteraufnahme verbringen. Dies sollte durch den Tierhalter auch in dem genannten Umfang ermöglicht werden, und zwar aus gesundheitlichen Gründen ausschließlich über Grobfuttermittel (Gras, Graskonserven, Stroh max. 1 kg Stroh/100 kg KM). Einschränkungen sind z. B. dann gegeben, wenn Tiere durch die zeitlich ausgedehnte Grobfutteraufnahme verfetten. Unter solchen Bedingungen sollte es jedoch zur Forderung erhoben werden, dass zumindest der Energieerhaltungsbedarf ausschließlich über Grobfutter gedeckt wird. Bezogen auf Wiesenheu müsste ein 600 kg schweres Warmblutpferd dafür in Abhängigkeit vom Energiegehalt des Futters zwischen etwa 1,5 und 2,0 kg/100 kg KM und Tag fressen. Die Literatur zeigt, dass bereits 1,0 kg Heu/100 kg KM als Bestandteil einer gemischten Ration das Dickdarmmilieu weitgehend stabilisiert, Verhaltensanomalien aber nicht vollständig abzustellen vermag.

Bei Pferden in Zucht und Sport sowie wachsenden Pferden werden meist Konzentrate zugefüttert. Dabei empfiehlt es sich kritische Effekte signifikanter Stärke- und Fettmengen zu bedenken. So verstärkt eine hohe Stärkeaufnahmen das Risiko für Magenschleimhautschäden, zu hohe Glucose- und Insulinkonzentrationen im Blutplasma und eine überschießende Fermentation im Dickdarm, mit jeweils eigenständigem Krankheitswert. Fette werden allgemein gut vertragen, überhöhte Gaben reduzieren jedoch die Fermentation von Gerüstkohlenhydraten. Aus den genannten Gründen wird empfohlen die Menge an Stärke auf 1 g/kg KM und Mahlzeit zu begrenzen, die an Fetten auf 1 g/kg KM und Tag, verteilt auf wenigstens 3 Mahlzeiten.

## **Anforderungen an die Tierernährung und Fütterung aus Sicht der tiergerechten Haltung von Fischen**

*Prof. Dr. Ulfert Focken  
Thünen-Institut für Fischereiökologie, Ahrensburg*

Die Nachfrage nach Fisch und Meeresfrüchten steigt stetig, weltweit und in abgeschwächter Form auch in Deutschland. Da die Erträge der Fangfischerei seit etwa 1990 stagnieren, kann die zusätzliche Nachfrage nur aus der Aquakultur bedient werden. Die Aquakultur ist seit Jahrzehnten der am schnellsten wachsende Sektor der Nahrungsproduktion, von allen landwirtschaftlichen Sektoren waren nur bei Energiepflanzen höhere Zuwachsraten zu verzeichnen. Mit der Produktion steigt in der Aquakultur aber auch der Ressourcenbedarf, z. B. für Futtermittel, an. In den achtziger Jahren des letzten Jahrhunderts war Fischmehl wesentlicher Bestandteil aller Futtermittel für die intensive, futterbasierte Aquakultur. Fischmehl wird aber im Wesentlichen aus der Fangfischerei gewonnen, und die Produktionsmengen können mit vorhandenen Technologien nicht nachhaltig gesteigert werden. Entsprechend ist mit zunehmender Aquakulturproduktion der Anteil an Fischmehl im Fischfutter immer weiter reduziert worden, er beträgt derzeit im Durchschnitt unter 20 %. Da im Gegensatz zur Fangfischerei in der Landwirtschaft eine nachhaltige Produktionssteigerung möglich ist, erscheint dies nicht nur unumgänglich, sondern vom Prinzip auch sinnvoll.

Allerdings sind die in Europa bevorzugt konsumierten Aquakulturprodukte, Lachs, Forelle, Wolfsbarsch, Dorade und Steinbutt, von Natur aus carnivor, sodass sich die Frage stellt, wie tiergerecht es ist, diese Fische mit überwiegend pflanzenbasierten Futtermitteln zu füttern. In der wissenschaftlichen Literatur finden sich zahllose Berichte über chronische Enteritis und histopathologische Veränderungen im Verdauungstrakt von Lachsen und Forellen, die mit hohen Anteilen von Sojamehl im Futter aufgezogen wurden. Da die Evolution der Fische fast vollständig getrennt von der der Landpflanzen erfolgte, ist dies auch nicht verwunderlich. Eine genauere Betrachtung zeigt aber, dass das Problem nicht in erster Linie das Protein ist, Lachse und Forellen lassen sich mit gutem Ergebnis mit synthetischen Diäten auf Basis von Aminosäuren oder aufgereinigten pflanzlichen Proteinen wie z. B. Gluten mit Ergänzung fehlender essentieller Aminosäuren ernähren. Die oben beschriebenen Symptome werden in erster Linie durch antinutritive Substanzen aus dem Pflanzenmaterial hervorgerufen, auf die Fische in der Regel empfindlicher reagieren als terrestrische Nutztiere weil ihnen die Ko-Evolution mit den Pflanzen fehlt. Als Fazit lässt sich sagen, dass für carnivore Fischarten eine Ernährung weitgehend mit pflanzlichen Proteinen durchaus tiergerecht sein kann, wenn der erhöhte Aufwand und Preis für die Herstellung von Proteinkonzentraten oder –isolaten in Kauf genommen werden. Ob ein rein pflanzlich ernährter Raubfisch der Verbrauchererwartung entspricht, ist allerdings eine andere Frage.

Physiologisch betrachtet, ist der Fischmehlersatz bei „Friedfischen“ wie dem Karpfen deutlich schwieriger, da sie sehr empfindlich auf freie Aminosäuren reagieren und somit die Supplementierung zur Bedarfsdeckung nur begrenzt erfolgen kann. Wegen des geringen Preises erfolgt die Aquakultur von Karpfenartigen allerdings fast ausschließlich in sogenannten semi-extensiven Systemen, in denen proteinreiche Naturnahrung entscheidend ist und durch energiereiches Zufutter ergänzt wird. Die ökonomischen Zwänge garantieren hier eine weitgehend naturnahe, tiergerechte Ernährung.

## Anforderungen an die Tierernährung und Fütterung aus Sicht der tiergerechten Haltung von Heimtieren

Dr. Petra Wolf<sup>1,2</sup> und Prof. Dr. Josef Kamphues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institut für Tierernährung, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

<sup>2</sup>Institut für Ernährungsphysiologie und Tierernährung, Universität Rostock

Ebenso wie bei landwirtschaftlichen Nutztieren ist auch in der Ernährung von Heimtieren wie Hunden, Katzen, Kleinsäugetern, Ziervögeln und Reptilien die Forderung nach einer art- und bedarfsgerechten Fütterung zu erfüllen (u. a. Tierschutzgesetz).

Dabei ist zunächst einmal zu klären, was unter einer **artgerechten** Fütterung zu verstehen ist, wobei das Alter der Tiere, die physiologische Entwicklung (anatomisch-histologisch) und das Verhalten (u. a. Verzehrverhalten) zu berücksichtigen sind. Zwar gibt es vielfältige Bemühungen von Seiten der Tierbesitzer, die Rationsgestaltung in Anlehnung an die Gegebenheiten im natürlichen Biotop zu simulieren, teilweise ist das natürliche Nahrungsspektrum aber unbekannt oder es liegen nur vage Angaben vor. So stellt sich beispielsweise die Frage, ob einige Papageienarten, die in Menschenobhut überwiegend granivor ernährt werden, von ihrer Herkunft her nicht eher als frugivor einzustufen sind. Die Orientierung an der Abstammung eines Tieres (z. B. beim Barfen, wo der Hund, da er vom Wolf abstammt, der ganze Beutetiere reißt, insbesondere rohes Fleisch erhält) ist kritisch zu hinterfragen (die Domestikation des Hundes fand vor mehr als fünfzehntausend Jahren statt). Die häufig extrem emotionale Bindung der Besitzer zu ihren Tieren führt zuweilen zu einer „Vermenschlichung in der Ernährung“; so ist eine vegetarische oder sogar vegane Ernährung von Hunden und Katzen unter dem Aspekt der Bedarfsdeckung zwar zu realisieren, jedoch nicht artgerecht.

Hinsichtlich der **bedarfsgerechten** Ernährung ist die Deckung des Energie- und Nährstoffbedarfs (im Erhaltungs- oder Leistungsstoffwechsel) eine wichtige Voraussetzung für die Vermeidung einer Unter- oder auch Überversorgung und damit für das Wohlbefinden eines Tieres. Im Unterschied zu den landwirtschaftlichen Nutztieren sind entsprechende Bedarfsangaben mitunter noch recht lückenhaft (z. B. Mineralstoff- oder Vitaminversorgung bei Kleinsäugetern, Ziervögeln und Reptilien). Hinzu kommt, dass die Rationsgestaltung überwiegend durch Laien erfolgt, die gerne sogenannte „Home made diets“ erstellen und weniger auf kommerzielle Produkte zurückgreifen. Teilweise werden Alleinfuttermittel auch mit diversen Komponenten (Futter- wie auch Lebensmittel) supplementiert, wodurch die eigentliche Intention eines Alleinfutters (eben die Bedarfsdeckung eines Tieres bei ausschließlichem Einsatz dieses Futters) außer Kraft gesetzt wird. Diese Fütterungspraktiken können zu einer Unterversorgung führen, wie z. B. einer unzureichenden Versorgung mit strukturierter Rohfaser bei nicht ausreichendem Angebot von Heu an Kaninchen mit der Folge von Verdauungsstörungen, unzureichendem Zahnabrieb oder Verhaltensauffälligkeiten (z. B. Fellfressen). Überversorgungen sind hingegen beispielsweise bei übermäßigem Angebot fettreicher (Gefahr der Adipositas) oder eiweißreicher Futtermittel (übermäßige Beanspruchung der Exkretionsmechanismen der Nieren) oder der Auswahl von Komponenten mit besonderen Inhaltsstoffen möglich (z. B. Jodübersorgung bei Einsatz von „natürlichem Algenmehl“ oder Kehlköpfen mit anhaftendem Schilddrüsengewebe bei Hunden).

Grundsätzlich ist eine art- und bedarfsgerechte Ernährung eine wesentliche Voraussetzung für das Wohlbefinden von Heimtieren, setzt aber entsprechende Kenntnisse zu den Ansprüchen der jeweiligen Spezies sowie ein fundiertes Wissen beim Tierbesitzer voraus, was innerhalb des Vortrags durch entsprechende Beispiele erläutert werden soll.

## **Aktuelle Entwicklungen bei der Tränkwasserversorgung**

*Prof. Dr. Hans Schenkel  
Landesanstalt für Landwirtschaftliche Chemie,  
Universität Stuttgart-Hohenheim*

Eine art- und leistungsgerechte Ernährung landwirtschaftlicher Nutztiere verlangt eine ausreichende Tränkwasserversorgung. In der Regel reicht der Wasseranteil des Futters und das sogenannte metabolische Wasser nicht aus, um die Versorgungsansprüche zu decken.

Für die Versorgung, insbesondere im Stall, bieten sich zahllose technische Möglichkeiten. Hier wird zunehmend auf das verhaltensbiologische Wasseraufnahmeverhalten der Tiere eingegangen.

Hinsichtlich der physikochemischen und mikrobiologischen Anforderungen hat eine Arbeitsgruppe des BMEL vor einiger Zeit eine Orientierungshilfe erstellt, die nach wie vor aktuell ist. Gegebenenfalls müssen die Werte für Nitrat und Nitrit unter dem Aspekt der derzeitigen gesetzlichen Regelungen für Nitrit in Futtermitteln nochmals diskutiert werden.

Vorliegende Ergebnisse zeigen, dass in einzelnen Regionen verschiedene Orientierungswerte vor allem bei Wasser aus eigenen Brunnen bzw. im Oberflächenwasser überschritten werden. Ein weiteres Problem ist die Tränkwasserhygiene. Darauf deuten die zahlreichen Berichte über den Einsatz verschiedener Behandlungsverfahren hin.

Tränkwasser ist aber auch ein Weg zur Herdenbehandlung der Tiere mit Impfstoffen oder Arzneimitteln. Dies stellt besondere Anforderungen an die Dosierung, die Verteilsysteme, die Reinigung sowie die Wasserqualität. Zunehmend werden aber auch Futterzusatzstoffe über das Tränkwasser verabreicht. Dies bedarf einer sehr engen Abstimmung mit der verfütterten Gesamtration.

Aber auch zahlreiche Faktoren, die das Verhalten der Stoffe in den Verteilungsleitungen oder die Wasseraufnahme (z. B. Stallklima) beeinflussen, sind zu berücksichtigen.

Eine Reihe von Erfahrungen und Ergebnissen experimenteller Studien zeigen, dass das Trinkverhalten auch wichtige Hinweise für Managementabläufe im Tierbestand liefern kann (z. B. Klimasteuerung).

## **Förderung der Immunkompetenz durch die Tierernährung**

*Prof. Dr. Dr. Sven Dänicke  
Institut für Tierernährung, Friedrich-Loeffler-Institut (FLI)  
Bundesforschungsanstalt für Tiergesundheit, Braunschweig*

Unter Immunkompetenz kann man die Fähigkeit des Immunsystems verstehen, adäquat auf Störfaktoren zu reagieren mit dem Ziel, die Homöostase des Organismus im Sinne der Gewährleistung der Gesundheit aufrechtzuerhalten. Solche Störfaktoren können vielfältig sein und beinhalten hauptsächlich Krankheitserreger, aber auch endogene Faktoren wie z. B. abgestorbene körpereigene Zellen, die beseitigt werden müssen.

In diesem Zusammenhang kommt der Tierernährung die Aufgabe zu, den Bedarf an Energie und Nährstoffen für Immunantworten zu decken. Andererseits ist eine Reihe von Nahrungsfaktoren bekannt, welche die Immunkompetenz beeinträchtigen können, also die Fähigkeit des Immunsystems herabsetzen, sich mit einem Antigen auseinanderzusetzen. Neben diesen über das Futter wirkenden unerwünschten Stoffen sind auch verschiedene Stoffwechsellustände bekannt, welche die Immunkompetenz beeinträchtigen können. Unerwünschte Stoffe im Futter mit immun-modulierender Wirkung sind z. B. Mykotoxine und Umweltkontaminanten wie beispielsweise Dioxine. Eine Stoffwechselerkrankung, die sich negativ auf die Abwehrbereitschaft und einer damit verbundenen erhöhten Anfälligkeit gegenüber infektiösen Erkrankungen auswirkt, stellt z. B. die Ketose der hochleistenden Milchkuh nach der Abkalbung dar.

Wenngleich es nur relativ wenige quantitative Vorstellungen zum Energie- und Nährstoffbedarf für Immunantworten gibt, so besteht das Ziel der Tierernährung zunächst darin, einerseits über die Deckung des Erhaltungs- und Leistungsbedarfes auch den für Immunantworten prinzipiell zu decken und andererseits durch die Minimierung von unerwünschten Stoffen im Futter bzw. durch Vermeidung von Stoffwechselstörungen mit negativen Konsequenzen für das Immunsystem die Immunkompetenz nicht zu beeinträchtigen.

Neben diesen allgemeinen Maßnahmen der Tierernährung zur Förderung der Abwehrbereitschaft werden einzelne Futtermittel bzw. Futterzusatzstoffe diskutiert, welche speziell die Immunkompetenz fördern sollen. So soll der Zusatz von bestimmten beta-Glucanen zum Futter von Monogastriden zu einer Stimulation des angeborenen Immunsystems führen, um dadurch die Abwehrbereitschaft gegenüber potenziell eindringenden Krankheitserregern zu erhöhen. Einige probiotische Futterzusätze sollen über ähnliche Mechanismen die Immunkompetenz fördern. Daneben sind von Probiotika zusätzliche indirekte Einflüsse auf das lokale Darmimmunsystem über die Beeinflussung des Darmmilieus, inklusive der Darmmikrobiota, und der Darmschleimhaut zu erwarten. Zusätzliche Gaben von Selen oder Vitamin E während der Phase des Transits der Milchkuh von der späten Trächtigkeit zur frühen Laktation sollen dem in dieser Phase zu erwartenden erhöhten oxidativen Stress und der damit verbundenen Beeinträchtigung der Immunkompetenz entgegenwirken.

Inwiefern die eingangs erwähnten allgemeinen Maßnahmen der Tierernährung (bedarfsangepasste Fütterung, Minimierung immunsuppressiver Futterbestandteile) einer Ergänzung durch die letztgenannten Futtermittel bzw. Futterzusatzstoffe bedürfen, sollte für den konkreten Einzelfall geprüft werden. Dies ist insbesondere für kritische Phasen im Produktionsprozess, wie beispielsweise das Absetzen von Saugferkeln von der Muttersau oder während der Transitphase der Milchkuh relevant.

## Nutzung phytogener Wirkstoffe

*PD Dr. Holger Kluth*  
*Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften,*  
*Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*

Futterzusatzstoffe pflanzlichen Ursprungs wie Kräuter, Gewürze und deren Extrakte wurden ursprünglich eingesetzt, um die tierische Leistung durch ihre Wirkung auf die Futtermittelaufnahme zu verbessern. Darüber hinaus ist aber auch bekannt, dass eine Vielzahl der enthaltenen sekundären Pflanzeninhaltsstoffe über antimikrobielle Eigenschaften verfügt, die sich positiv auf die Tiergesundheit auswirken könnten. Nachteilig war jedoch, dass diese Effekte zwar durch *in vitro* Untersuchungen belegt werden konnten, aber entsprechende *in vivo* Versuche fehlten. Dies war der Hintergrund für eine Vielzahl an Untersuchungen, da mit dem Einsatzverbot der antibiotischen Futterzusatzstoffe nach Alternativen gesucht wurde.

Erste nun vorliegende Literaturlauswertungen zeigen jedoch, dass ein Einsatz bei Schwein und Geflügel zu unterschiedlichen Ergebnissen führt hinsichtlich Futterverzehr, Lebendmasseentwicklung und Futteraufwand.

Weitergehende Studien, die neben den üblichen Leistungsparametern auch Effekte auf die Enzymsekretion, Morphologie und Mikrobiota des Darms sowie das Immunsystem untersuchten, liegen allerdings in nur begrenzter Anzahl vor. Eine abschließende Bewertung ist deshalb noch nicht möglich.

Für einen gezielten Einsatz von phytoenen Futterzusatzstoffen ist nach wie vor die Klärung ihrer Wirksamkeit und ihrer Wirkmechanismen von Bedeutung. So sollten aber nicht die Gemische sondern vor allem die einzelnen Wirksubstanzen einer Prüfung unterzogen werden. Für den Einsatz von Gemischen sind aus wissenschaftlicher Sicht eindeutige Angaben zur Zusammensetzung unabdingbar, was auch die wichtigsten Wirksubstanzen einschließen sollte. Unter diesen Voraussetzungen wäre die Wirkung phytoener Zusatzstoffe besser einzuschätzen, zumal diese trotz gleicher Herkunft enorme Unterschiede in ihrer Zusammensetzung aufweisen können.

Zu beachten bleibt auch, dass neben den gewünschten auch unerwünschte Inhaltsstoffe enthalten sein können. Vor der Maßgabe eines sicheren Einsatzes sind deshalb weitere Fragen zur Toxizität und Produktqualität zu klären. Das betrifft vor allem Rückstände, die bei einem Übergang in die tierischen Produkte zu möglichen Geschmacksbeeinträchtigungen führen können.

## Diätetische Maßnahmen bei Nutztieren- Status quo und Perspektiven

*Prof. Dr. Josef Kamphues  
Institut für Tierernährung  
Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover*

Die Diätetik als Teil der Ernährungslehre zielte früher nur auf eine nutritive Unterstützung der Behandlung erkrankter Individuen, zunehmend erstreckt sie sich aber auch auf die Prophylaxe von Erkrankungen. Dieser besondere auf die Gesundheit der Tiere abgestellte Ernährungszweck ist von der bedarfsgerechten Energie- und Nährstoffzufuhr abzugrenzen, die eben **nicht** Gegenstand der Diätetik ist. Ziel der Diätetik ist, Risiken für die Entstehung von Gesundheitsstörungen (z. B. Obstipationen bei Sauen zur Geburt) zu mindern, bestehende Erkrankungen abzumildern (z. B. Lebererkrankungen) sowie leistungsbedingten (z. B. Stoffwechselstörungen bei Kühen) oder krankheitsassoziierten Belastungen (z. B. Anorexie) entgegenzuwirken.

Die diätetischen Maßnahmen erstrecken sich auf die Anwendung von **Diätfuttermitteln** (Diät-FM) **oder** eine besondere Gestaltung der Fütterung, wobei die Futtermenge, die Fütterungstechnik, die Futtermittelauswahl oder auch -zusammensetzung spezifisch/indikationsabhängig modifiziert werden. Der Handlungsspielraum für diätetische Maßnahmen ist also sehr viel größer als das Angebot von Diät-FM. Bei diesen handelt es sich um Futtermittel für einen **besonderen Ernährungszweck**. Sie erfüllen spezifische Ernährungsbedürfnisse von Tieren, deren Verdauungs-, Absorptions- oder Stoffwechselfvorgänge vorübergehend oder bleibend gestört sind oder sein könnten und die deshalb von der Aufnahme ihrem Zustand angemessener Futtermittel profitieren können. Neben Mischfuttermitteln können auch Einzelfuttermittel einem „besonderen Ernährungszweck“ dienen. Diese haben aber dann eine besondere Zusammensetzung oder ein spezielles Herstellungsverfahren (Unterschied zu „gängigen“ Futtermitteln).

**Diätetische Maßnahmen** sind allgemein sehr spezifisch, d. h. indikations- und tierartabhängig. Sie umfassen die Fütterungstechnik wie auch die Rationsgestaltung insgesamt. Hierbei kann u.a. auf Diät-FM zurückgegriffen werden. Steht ein solches nicht zur Verfügung, so kommen nur diätetische Maßnahmen in Betracht (z. B. Biotinergänzung bei bestimmten Formen schlechter Huf-, Klauenhornbeschaffenheit; Konzentrateinsatz bei Milchkühen am Ende der Trächtigkeit und Laktationsbeginn zur optimalen Konditionierung von Pansenflora und -schleimhaut; teilweise Substitution von Stärke durch Fett bei Hochleistungspferden). Anlass für besondere diätetische Maßnahmen geben des Weiteren vorliegende bzw. zu erwartende Störungen im Geburtsverlauf, untergewichtige Neugeborene, Verhaltensstörungen oder auch Klauenprobleme bei Wiederkäuern und Schweinen sowie Mängel in der Einstreuqualität beim Nutzgeflügel und damit verbundene Fußballenerkrankungen. Der Handlungsspielraum für diätetische Maßnahmen ist also sehr viel größer als das Angebot von Diät-FM. Die Frage ist, ob bei den Nutztieren eine Ausdehnung der Positivliste oder eher die Anwendung „besonderer diätetischer Maßnahmen“ angestrebt werden, und zwar auf Seiten der Tierhalter wie auch seitens der Mischfutterindustrie. Unzweifelhaft kann über die Fütterung (inkl. Futterzusammensetzung und Tränkwasserqualität) die Magen-Darm-Flora in ihrer Zusammensetzung, Diversität, Aktivität und Funktion oder auch die Prävalenz von Zoonoseerregern im Bestand beeinflusst werden. Nach epidemiologischen Untersuchungen sind Störungen der Magen-Darm-Gesundheit unter den Indikationen für einen Antibiotikaeinsatz bei Nutztieren mit 20 bis 40 Prozent vertreten. Auch vor diesem Hintergrund verdienen diätetische Maßnahmen besondere Beachtung (Möglichkeit einer erheblichen Reduktion des Antibiotikaeinsatzes in der Nutztierfütterung?).

Diätetik anstelle von Antibiotika, diese Forderung kommt einer Autosuggestion gleich, aber diätetische Maßnahmen anstelle eines nicht zwingend erforderlichen Einsatzes von Antibiotika sind das Gebot der Stunde.

## **Entwicklungen in der Futtermitteltechnologie**

*Dr. Klaus-Dietrich Neumann  
Forschungsinstitut Futtermitteltechnik der IFF, Braunschweig*

Mischfutter decken den gesamten Nährstoff- und Energiebedarf von Nutztieren und sollen dabei möglichst effizient für Stoffwechsel bzw. Aufbau von Körpermasse genutzt werden. Sie dienen dem Wachstum und der Gesunderhaltung der auf höchste Leistungen gezüchteten Nutztiere und werden unter Berücksichtigung von Verfügbarkeit und Preis aus unterschiedlichen agrarischen und mineralischen Einzelfuttermitteln hergestellt, denen eine Vielzahl hochwirksamer Zusatzstoffe in zum Teil kleinsten Mengen zugefügt werden.

Neben der deklarationsgerechten stofflichen Zusammensetzung und der gleichmäßigen Verteilung der Inhalts- und insbesondere der Zusatzstoffe müssen Mischfuttermittel hohe Anforderungen hinsichtlich der mikrobiologischen Hygiene sowie unterschiedlicher physikalischer Produkteigenschaften (u. a. Fließfähigkeit und mindere Staubungsneigung) erfüllen. Die Futtermitteltechnologie dient der Entwicklung und Erprobung von Verfahren und geeigneten Maschinen bzw. Anlagen, mit denen Mischfuttermittel entsprechend den vielfältigen Anforderungen hergestellt werden können. Hierbei stehen insbesondere ein hoher Durchsatz bei großer Flexibilität und gleichzeitig möglichst geringem Energiebedarf im Fokus.

Schwerpunkte weiterhin aktueller futtermitteltechnologischer Entwicklungen liegen in den Bereichen Zerkleinerung und Hygienisierung. Beim Zerkleinerungsprozess werden die Entwicklungen u. a. von Bemühungen um die Tiergesundheit sowie um Einsparungen im Energiebedarf angetrieben. Beide sind mit der Forderung nach geringeren Anteilen feiner und feinsten Partikel in den Zerkleinerungsprodukten verknüpft. Daraus ergibt sich der Zwang, Alternativen zur ausschließlichen Verwendung der Hammermühle, die bei der Mischfurtherstellung universell eingesetzt wird und in deren Zerkleinerungsprodukten erhebliche Feinanteile verfahrensimmanent sind, zu entwickeln und einzusetzen. Wesentliche Entwicklungen sind Kombinationen von Hammer- und Walzenmühle, die Entwicklung von Keilscheibenzerkleinerern sowie Untersuchungen zur Nachzerkleinerung von Primärpartikeln beim Pelletieren.

Ziel der Hygienisierung von Futtermitteln ist die sichere Inaktivierung schädlicher Keime, für die die Parameter Temperatur und Verweilzeit maßgeblich sind. Zur chargenweisen Hygienisierung von mehlartigen Mischfuttern wurden Anlagen entwickelt, bei denen Mischer als Langzeitkonditioneure und als Kühler sowie - im Sinne eines End-of-line-Mischers - zum Vergleichmäßigen des im Anschluss an den Kühlprozess entmischten Mischguts eingesetzt werden. Aktuelle Systeme zur Hygienisierung von Mischfutter, das zu Pressagglomeraten zu verarbeiten ist, verbinden großvolumige Langzeitkonditioneure mit der Pelletpresse oder bestehen aus einem Expander mit einer speziellen Lochmatrize, in der das expandierte Material zu Pellets ausgeformt wird.

Obwohl Lösungen für die Hygienisierungsaufgabe verfügbar sind, stellen diese letztlich doch stets Einzellösungen dar, deren universelle Anwendbarkeit durch das vorhandene Platzangebot, den Nachrüstungsaufwand oder die eventuelle Beeinträchtigung der Mischfutterqualität limitiert ist. Einem „one for all“ System gilt derzeit die Aufmerksamkeit zahlreicher Forschungsaktivitäten.

## Vor- und Nachteile der TMR-Fütterung

Dr. Olaf Steinhöfel

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Die tierische Veredlung findet immer mehr im ernährungsphysiologischen Grenzbereich statt. Kleinste Abweichungen werden mit Leistungsdepressionen, Gesundheitsproblemen oder Fruchtbarkeitsstörungen bestraft. Die theoretische Optimierung der Energie-, Nähr- und Mineralstoffversorgung ist dabei auf hohem Niveau. Die Umsetzung übernehmen immer perfektere Computerprogramme mit einer wachsenden Zahl an Parametern und Restriktionen. Kann die Misch- und Dosier- bzw. Verteilgenauigkeit der verfügbaren Technik dieser Genauigkeit gerecht werden? Der Frage nachzugehen war Anlass, die Fütterungstechnik genauer unter die Lupe zu nehmen. Es wurden in den letzten 12 Jahren 56 TMR-Mischwagen und 32 Siloentnahmesysteme untersucht. Maßstab war dabei die Tierernährung bzw. der Fütterungserfolg. Im Mittelpunkt der Bewertung standen Präzision, Tiergerechtigkeit und Futtermittelhygiene.

Folgende **Maßstäbe** wurden angelegt

**Präzision** (Wie genau kann die Technik die theoretische Rationsvorgabe umsetzen?)

- Einzug / Austrag: je < +/- **20 %** TM Mengentoleranz für Grob-/Saftfutter
- Einzug / Austrag: je < +/- **10 %** TM Mengentoleranz für Konzentrate (gesamt)
- Energie und Makronährstoffe: < +/- **2 kg** theoretische Milch (MEW)
- Mikronährstoffe: < +/- **30 %** von Vorgabe<sup>TM</sup>
- Indikatoren: **80 – 120 %** TM Wiederfindung von Erbsen / Bohnen oder Vitamin-A

**Tiergerechtigkeit** (In welchem Maße beeinflusst die Technik die Strukturwirksamkeit?)

- < **40 g** technisch bedingte Zunahme an Teilchen < **8 mm** je kg TM

**Futtermittelhygiene** (Wie beeinflusst die Technik aerobe Stabilität und wie hoch ist die Restfutterakkumulation im System?)

- Restfutteransammlung im System max. **3 %** TM Restfutternachweis
- Aerobe Stabilität des entnommenen Gutes < **12** Stunden Reduzierung
- Aerobe Stabilität 20 cm hinterm Anschnitt in 20 Stunden max. **≈ 0,5 °K** Temperaturanstieg (abh. ASTA Silage)

### Ergebnis

Nur drei Viertel der Mischwagen konnten die Genauigkeit der Energie- und Makronährstoffvorgaben erfüllen. Bei den Mikronährstoffen fielen mehr als die Hälfte der Systeme durch. Fast 15 % der auf Spurenelemente analysierten Testmischungen überschritt dabei futtermittelrechtliche Grenzwerte. 62 % der Siloentnahmesysteme und 39 % der Mischsysteme erhöhten den Anteil an Partikeln kleiner 8 mm um mehr als 4 % in der Trockenmasse der Ration. 25 % verringerten die aerobe Stabilität der Silage im geöffneten Silo durch die Siloentnahme.

### Fazit

Fütterungstechnik hat einen nicht unerheblichen Einfluss auf den Fütterungserfolg. Einerseits muss sie die hohe rechnerische Genauigkeit der Rationsoptimierung umsetzen. Andererseits sollen Futtermittelstruktur geschont und hygienische Risiken vermieden werden. Deshalb müssen Futtermischwagen und Siloentnahmetechniken mit neuen Kriterien neutral getestet werden, um ihren Einsatz allgemein empfehlen zu können.

## **Bewertung von Stoffen oder Erzeugnissen, Materialien und Gegenständen für die Berücksichtigung von Verhaltensbedürfnissen**

*Dr. Monika Lahrssen-Wiederholt  
Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)*

Als Voraussetzung für ein tierartgemäßes Leben wurden vor annähernd 50 Jahren im Vereinigten Königreich die als „Fünf Freiheiten der Tiere“ bekannt gewordenen Forderungen aufgestellt, die als Voraussetzungen für die Erfüllung wesentlicher Verhaltensbedürfnisse von Tieren erfüllt sein sollten: Frei von Hunger, Durst und Fehlernährung, frei von ungeeigneter Unterbringung, frei von Schmerzen, Krankheit und Verletzung, frei von Angst und vermeidbarer Belastung, sowie Freiheit zur Ausübung artgemäßen Verhaltens. Somit sollten auch alle Stoffe, Erzeugnisse, Materialien und Gegenstände, mit denen Tiere in Berührung kommen können, auf ihren Beitrag zur Erreichung des Ziels der Deckung von Verhaltensbedürfnissen hin geprüft und allgemeine Anforderungen an Stoffe, Erzeugnisse, Materialien und Gegenstände in Rechtsnormen berücksichtigt werden.

Das Tierschutzgesetz fordert, dass jeder, der ein Tier hält, dieses entsprechend seiner Art und seinen Bedürfnissen angemessen ernährt, pflegt und verhaltensgerecht unterbringt. Und nach der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung müssen alle Tiere entsprechend ihres Bedarfs mit Futter und Wasser in ausreichender Menge und Qualität versorgt werden.

Stoffe oder Erzeugnisse (Einzelfuttermittel, Futtermittelzusatzstoffe, Einstreumaterialien) können auf unterschiedliche Weise einen Beitrag leisten, Verhaltensbedürfnisse der Tiere sicherzustellen. So dienen Futtermittel in erster Linie zur Deckung des Nährstoffbedarfs landwirtschaftlicher Nutztiere, darüber hinaus beeinflusst aber auch die Art und Weise der Darreichung des Futters die Verhaltensbedürfnisse von Tieren. Ebenso können Einstreumaterialien sowohl einen Beitrag zur Deckung des Verhaltensbedürfnisses „Liegekomfort“ liefern als auch zur Deckung des Verhaltensbedürfnisses „Wühltrieb, Erkundungstrieb“ bei Schweinen beitragen.

Weiterhin können Materialien und Gegenstände, die in Stalleinrichtungen - unter anderem als Beschäftigungsmaterialien - eingebracht werden, einen Beitrag zur Deckung von Verhaltensbedürfnissen der Tiere leisten. So ist bei Schweinen gefordert, dass ein Tier jederzeit Zugang zu gesundheitlich unbedenklichem und in ausreichender Menge vorhandenem Beschäftigungsmaterial hat, welches das Tier untersuchen, bewegen oder verändern kann, und wodurch es seinem Erkundungsverhalten nachkommen kann. Die artgemäß übliche Erkundungsform sollte Beachtung finden.

Beschäftigungsmaterialien müssen sowohl für das landwirtschaftliche Nutztier als auch das Heimtier gesundheitlich unbedenklich sein und dürfen weder nach oraler Aufnahme zu Rückständen in Lebensmitteln tierischer Herkunft oder deren Verarbeitungsprodukten führen, was wiederum ein Risiko für die Gesundheit der Verbraucherinnen und Verbraucher darstellen könnte, noch die Gesundheit der Tiere selbst schädigen. Bewertungskriterien für die Sicherheit von Spielzeug können unter Umständen auch eine Basis bilden für eine Bewertung von Beschäftigungsmaterialien von Tieren.

## Was kostet Tierwohl?

*Josef Weiß*

*Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft,  
Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur, München*

Auf der Tierhaltung in Deutschland lastet großer öffentlicher Druck. Politik, verschiedene gesellschaftliche Gruppen, Tierschutzverbände und zunehmend auch der Lebensmitteleinzelhandel greifen die Kritik der Bevölkerung und der Verbraucher auf und fordern höhere Tierwohlstandards auch in der Schweinehaltung. Konkretisiert werden die Forderungen in Form verschiedener Initiativen.

Die verschiedenen Interessensgruppen formulieren sehr unterschiedliche Anforderungen und Kriterien, die in der Schweinehaltung zu einem Mehr an Tierwohl führen sollen. Gemeinsam ist dabei lediglich, dass es sich um Maßnahmen handelt, die über dem derzeit geltenden gesetzlichen Standard hinausgehen, wie er vor allem in der aktuellen Fassung der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung festgeschrieben ist. Im Speziellen wird dabei ein Spektrum von vergleichsweise einfach umzusetzenden Maßnahmen bis hin zu Anforderungen diskutiert, die sehr nahe an die Vorgaben der ökologischen Schweinehaltung heranreichen.

Die Landwirte interessieren neben der grundsätzlichen Frage der einzelbetrieblichen Umsetzbarkeit vor allem die Kosten, die diese zusätzlichen Maßnahmen verursachen. Die Palette der Änderungen reicht von baulichen Maßnahmen bis hin zu einem höheren Aufwand für zusätzliche Dokumentationen. Zum Teil werden komplette Systemumstellungen erforderlich.

Bei der Kostenkalkulation sind die Positionen investitionsbedingte Kosten, zusätzlicher Arbeitszeitaufwand, höhere Direktkosten und Veränderungen bei den Tierleistungen zu berücksichtigen. Tatsächlich sind die Kostenstrukturen jedoch je nach Betrieb sehr unterschiedlich. Bei dem einen Betrieb kann ein Kriterium möglicherweise leicht umgesetzt werden, bei dem anderen dagegen nur mit überproportional hohem Aufwand. Speziell für die Bewertung von Auswirkungen auf veränderte Tierleistungen liegen vielfach keine aktuellen Versuchsergebnisse vor.

Für die Kostenkalkulation ist ferner auch der Planungs- und Umsetzungshorizont von entscheidender Bedeutung. Erfolgt ein Ausgleich der Kosten über entsprechende Marktanreize, sind aus kaufmännischer Sicht die Amortisationsdauer und damit der Abschreibungszeitraum speziell der investitionsbedingten Kosten mit der erwarteten bzw. vertraglich zugesicherten Projektlaufzeit in Einklang zu bringen. Dies bedeutet, dass zum Teil erheblich kürzere Abschreibungszeiträume in die Kalkulation eingesetzt werden müssen als bei einer Betrachtung nach rein technischen Gesichtspunkten.

Sehr kostenintensiv stellen sich die Maßnahmen dar, die ein höheres Platzangebot oder Systemumstellungen sowie deutliche Mehrarbeit verursachen. Vergleichsweise weniger kostenintensiv sind zusätzliche Maßnahmen im Bereich des Managements. Sie tragen zudem zu einer Optimierung der Produktionsbedingungen und damit grundsätzlich zu verbesserten Betriebsergebnissen bei.

Bislang werden zusätzliche Maßnahmen für mehr Tierwohl vielfach nur für ein Produktionsverfahren der Produktionskette formuliert. Vorreiterrolle spielt dabei in der Regel die Schweinemast. Bei einem durchgängigen System sind jedoch auch die Zusatzkosten der Vorstufen in die Gesamtrechnung einzubeziehen. Die Mehrkosten bezogen auf das erzeugte Kilogramm Schweinefleisch erhöhen sich dadurch erheblich. Entsprechend steigt der erforderliche finanzielle Ausgleich für den zusätzlichen Produktionsaufwand.

Solange der Gesetzgeber keine weiteren Vorgaben zum Tierwohl über die bestehende Rechtslage hinaus erlässt, muss jeder Landwirt für seinen Betrieb individuell prüfen, ob und wenn ja, mit welchen Kriterien eine Teilnahme an den verschiedenen Marktangeboten möglich und rentabel ist. Dabei lässt der Labelansatz für mehr Tierwohl aufgrund des festgeschnürten Pakets an Anforderungen keinen einzelbetrieblichen Spielraum. Die Sektorinitiative für mehr Tierwohl bietet dagegen einen breiten Katalog an teilweise frei wählenden Kriterien. Sie bietet Flexibilität für die betriebsindividuellen Gegebenheiten, für die betriebsspezifische Umsetzbarkeit und damit auch für die betriebsspezifischen Kosten.

**Poster zu aktuellen Arbeiten des Instituts für Tierernährung des Friedrich-Loeffler-Instituts (FLI), Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit, Braunschweig**

1. Kräuter in der Nutztierhaltung
2. The use of restriction fragment length polymorphism and fluorescence *in situ* hybridization to investigate microbiota of piglets after feeding oregano
3. Impact of heat stress on dry matter intake and milk yield of mid-lactation dairy cows
4. Effect of ambient temperature on digestibility in wethers fed Brown-midrib corn silage
5. The effect of Free Air Carbon Dioxide Enrichment (FACE) during cultivation on the *in sacco* degradability of maize grain
6. Influence of combined effect of temperature stimulation during the last days of incubation and of nutrient Iodine in the feed on growing performance with broilers and ducks
7. Die Entwicklung einer modifizierten SE-HPLC Methode zur Beurteilung der Proteinqualität von Getreidekörnern
8. Untersuchung zum Einfluss von Raps-, Lein- und Hanfkuchen auf Legeleistungsmerkmale der Henne, Eizusammensetzung und Fettsäuremuster im Eidotter
9. Simultaneous determination of zearalenone, deoxynivalenol and their metabolites in physiological samples with LC-MS/MS
10. Effects of increasing concentrations of sodium sulfite on deoxynivalenol concentrations of maize meal and maize kernels preserved with propionic acid at various moisture contents
11. Kinetic studies of DON and DON sulfonates 1, 2 and 3 with sodium sulfite treated DON contaminated maize in the pig
12. Residues of deoxynivalenol (DON) and its metabolite de-epoxy-DON in eggs, plasma and bile of laying hens of different genetic background
13. Effects of a *Fusarium* toxin-contaminated maize, hydrothermally treated in the presence of sodium metabisulfite (SBS), methylamine (MMA) and calcium hydroxide (Ca(OH)<sub>2</sub>), in diets for female piglets
14. Untersuchungen zur Supplementierung von Vitamin E im Milchaustauscher auf Leistungs-, Stoffwechsel- und Gesundheitsparameter von Kälbern der Rasse Deutsche Holstein

15. Einfluss eines mineralischen Phosphor- und Phytasezusatzes auf die Pansenfermentation beim Wiederkäuer
16. Untersuchungen zum Einfluss einer Niacinsupplementation bei unterschiedlichen Kraftfutteranteilen in Rationen für Milchkühe auf deren Leistung und verschiedene Stoffwechselfparameter
17. Influence of niacin supplementation on immune status of periparturient dairy cows
18. Alteration in neutrophil functions in dairy cows during periparturition period
19. Effects of varying supply of lysine and energy on voluntary feed intake and growth performance of boars and barrows
20. Establishment of an animal model of pure bred laying hen genotypes diverging in production efficiency for further nutritional-physiological studies
21. Vergleich der Effekte von Weidefutter und konserviertem Futter auf die Gesundheit, die ruminale Fermentation und die Leistung bei Milchkühen – Eine Projektvorstellung
22. Effect of feeding different forage to concentrate ratios on performance and immune response to vaccination against the bovine viral diarrhoea virus in fattening bulls
23. Untersuchungen zum Wachstum und Abrieb des Klauenhorns bei Mastbullen auf gummiertem Spaltenboden mit unterschiedlichen abrasiven Flächenanteilen
24. Einfluss der Fütterungstechnik und des Angebotes von Beschäftigungsmaterial auf das Vorkommen von Kannibalismus bei nicht-schnabelgekürzten Puten
25. Tail lesions in conventional german pigs at the abattoir: seasonality and relation to herd size

**Herausgeber**

Bundesministerium für  
Ernährung und Landwirtschaft  
Referat 315

Rochusstraße 1  
53123 Bonn

**Stand**

Oktober 2014

**Gestaltung**

BMEL/FLI

**Druck**

BMEL

**Fotos**

BMEL; [www.oekolandbau.de/BLE](http://www.oekolandbau.de/BLE)

**Diese Publikation können Sie kostenlos bestellen:**

E-Mail: [315@bmel.bund.de](mailto:315@bmel.bund.de)

Schriftlich: s. Herausgeber oben

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter  
[www.bmel.de](http://www.bmel.de)

Diese Broschüre wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des BMEL kostenlos herausgegeben.  
Sie darf nicht im Rahmen von Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.