



Milch, Fleisch, Eier

Kann durch die Tierernährung die Zusammensetzung beeinflusst werden?

Gerhard Flachowsky (Braunschweig)

Lebensmittel pflanzlicher und tierischer Herkunft enthalten die lebensnotwendigen Nährstoffe in unterschiedlichem Umfang. Durch ausgewogenes und abwechslungsreiches Essen, zum Beispiel entsprechend den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE), kann der Mensch seinen Bedarf gemäß seiner körperlichen Beanspruchung und seinem physiologischem Stadium (z.B. Schwangerschaft, Stillzeit) meist decken. Weitere Möglichkeiten, vorhandene oder „gefühlte“ Defizite zu beseitigen, bieten funktionelle Lebensmittel. Am Institut für Tierernährung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) befasst man sich mit der Frage, wie und in welchem Umfang sich Inhaltsstoffe in Lebensmitteln tierischer Herkunft bereits durch die Fütterung der Nutztiere beeinflussen lassen.

Potenziale der Tierernährung zur Nährstoffanreicherung

Lebensmittel tierischer Herkunft sind überwiegend reich an Protein bzw. lebensnotwendigen Aminosäuren. Daneben enthalten sie verschiedene wichtige Fettsäuren sowie Mineralstoffe und Vitamine. So enthält Milch hohe Mengen an Calcium und Phosphor, außerdem Zink, Jod und andere Spurenelemente sowie viele Vitamine. Fleisch ist reich an Aminosäuren und Fettsäuren sowie eine wertvolle Quelle für Phosphor, Eisen und weitere Mineralstoffe sowie verschiedene Vitamine. Hühnereier sind ebenfalls wertvolle Proteinquellen. Durch den Verzehr von einem Ei pro Tag können beispielsweise etwa 10 % des Tages-

bedarfes eines Erwachsenen an Eisen sowie an den Vitaminen A, D, E, B₂, B₁₂, Biotin und Pantothensäure gedeckt werden.

In all diesen Lebensmitteln tierischer Herkunft lässt sich die Konzentration an verschiedenen Inhaltsstoffen durch die Fütterung wesentlich beeinflussen, wie Tabelle 1 zeigt. Dies kann sowohl durch die Zusammensetzung der Futtermischung geschehen (z.B. unterschiedliche Anteile von Kraftfutter und Grundfutter bei Milchkühen) als auch durch die Zugabe verschiedener Futtermittelzusatzstoffe. Nachfolgend soll anhand einiger Beispiele aus den Arbeiten des FAL-Instituts für Tierernährung gezeigt werden, in welchem Umfang verschiedene Inhaltsstoffe in Lebensmitteln tierischer Herkunft durch die Fütterung beeinflusst werden können.

Tab. 1: Einflussmöglichkeiten der Tierernährung auf ausgewählte Inhaltsstoffe in Lebensmitteln tierischer Herkunft

Nährstoff	Milch	Fleisch	Eier
Protein/Aminosäuren	(+)	-	-
Fett/Fettsäuren	+++	++	++
Mengenelemente			
Calcium	-	-	-
Phosphor	-	-	-
Spurenelemente			
Kupfer	-	(Leber: +++)	(+)
Jod	+++	(+)	++
Selen	++	++	++
Zink	+	+	+
Vitamine			
A	(+)	(Leber: +++)	+
D	+	+	+
E	(+)	(+)	+++
B-Vitamine	+ (wenn Pansenstabil)	- bis +	- bis +

+++ sehr starker Einfluss möglich, Transfer einer Zulage ins Lebensmittel > 10 %
 ++ starker Einfluss möglich, Transfer 5-10 %
 + Einfluss möglich, Transfer 1-5 %
 (+) geringer Einfluss, Transfer < 1 %
 - kein Einfluss

Ausgewählte Beispiele

Fett und Fettsäuren

Der Fettgehalt in der Milch kann durch die Zusammensetzung des Futters und durch die Fütterungsintensität beeinflusst werden. Eine noch stärkere Einflussnahme ist auf das Fettsäuremuster möglich (Tab. 2).

Durch Erhöhung des Kraftfutteranteils in den Rationen lässt sich der Anteil an mehrfach ungesättigten Fettsäuren in der Milch steigern. Die Beimischung von Leinöl in die Futtermischungen führt zu einem geringeren Milchfettgehalt, und der Anteil an ernährungsphysiologisch wertvollen konjugierten Linolsäuren (CLA) steigt erheblich an. Gleichzeitig erhöht sich dabei aber auch der Gehalt an den weniger erwünschten trans-Fettsäuren (Tab. 2).

Auch in Körperproben von Schweinen und Geflügel kann die Fettsäurezusammensetzung durch die Verfütterung verschiedener Fette wesentlich beeinflusst werden. Tabelle 3 zeigt dies exemplarisch für unterschiedliche Fettquellen im Rückenspeck und im intramuskulären Fett des Rückenmuskels beim Schwein. Bemerkenswert ist vor allem, dass sich der Gehalt an mehrfach ungesättigten Fettsäuren (C18:2 und C18:3) durch Zulage von 2,5 % Soja- bzw. Leinöl zum Mischfutter erheblich steigern lässt.

Spurenelemente

Wie Tabelle 1 zeigt, kann durch Zulagen auch die Konzentration an verschiedenen Spurenelementen in Lebensmitteln tierischer Herkunft beeinflusst werden. Dies soll am Beispiel des Spurenelements Jod gezeigt werden.

Weltweit leiden nahezu eine Milliarde Menschen an Jodmangel. Vor diesem Hintergrund sind die Bemühungen verständlich, die Jodversorgung durch verschiedene Maßnahmen zu verbessern. Auch über die Fütterung wurde wiederholt versucht, den Menschen über Lebensmittel tierischer Herkunft mehr Jod zuzuführen. Besonders in der Milch und in Eiern reichert sich Jod an, so dass durch den Verzehr von Milch und Eiern wesentliche Beiträge zur Absicherung des Tagesbedarfes des Menschen ($\approx 200 \mu\text{g}/\text{Tag}$) geleistet werden können. Untersuchungen des Instituts für Tierernährung ergaben, dass sich durch eine Jodzulage von 10 mg/kg im Futter von Kühen der Jodgehalt in der Milch von normalerweise rund 100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ auf über 2.500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ steigern lässt. Ein kleines Glas (100 ml) dieser jodreichen Milch würde bereits reichen, um den gesamten Tagesbedarf an Jod zu decken.

Tab. 2: Einfluss der Rationsgestaltung und einer Zulage von Leinöl auf den Milchfettgehalt und ausgewählte Fettsäuregruppen im Milchfett

Ration (% der Trockensubstanzaufnahme)	70	70	30	30
Grundfutter (Heu, Silage)	70	30	70	30
Kraftfutter	30	70	30	70
Leinölaufgabe (g/Tier und Tag)	0	200	0	200
Milchfett (g/l)	52	47	46	33
Fettsäuregruppen (mg/g Milchfett)				
gesättigte Fettsäuren	654	621	660	567
einfach ungesättigte Fettsäuren	188	212	178	223
mehrfach ungesättigte Fettsäuren	19,4	18,6	22,8	26,7
trans-Fettsäuren	8,7	17,6	10,1	47,3
konjugierte Linolsäuren (CLA)	4,5	6,3	4,5	7,3



Tab. 3: Einfluss der Zulage verschiedener Fette zum Futter von Mastschweinen auf das Fettsäurenmuster im Rückenspeck und Fett des Rückenmuskels (Musc.long.dorsi)

Körperprobe vom Schwein	Fett-Zulage 2,5% zur Mischung	Fettsäuren (% der bestimmten Fettsäuren)				
		Palmitinsäure	Stearinsäure	Ölsäure	Linolsäure	Linolensäure
		C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3
Rückenspeck	Rindertalg	24,2	14,6	44,6	8,2	0,7
	Olivenöl	22,7	12,3	48,3	9,3	0,7
	Sojaöl	22,7	13,7	36,5	18,8	1,8
	Leinöl	22,0	13,8	35,6	11,9	9,5
Rückenmuskel (Kotelett-Strang)	Rindertalg	25,4	11,8	42,3	8,9	0,3
	Olivenöl	25,9	12,1	44,3	9,5	0,3
	Sojaöl	25,0	12,3	38,0	13,9	0,6
	Leinöl	25,7	12,8	39,2	10,6	3,5

Vitamine

Der Transfer der Vitamine in Milch, Fleisch und Eier variiert zwischen den verschiedenen Vitaminen und den Tierarten/-kategorien zwischen 0 und 40%. Vor allem ins Ei erfolgt ein bemerkenswerter Übergang von Vitamin E, so dass Eier wesentlich zur Vitamin E-Versorgung des Menschen beitragen können.

Risikokategorien

Die vielfältigen Möglichkeiten der Anreicherung bestimmter Nährstoffe in unseren Lebensmitteln sowie die aufgezeigten Potenziale der Tierernährung lassen die Frage berechtigt erscheinen, ob es des „Guten“ nicht auch einmal zu viel sein kann. In diesem Zusammenhang sind Bemühungen bedeutungsvoll, Obergrenzen für die vertretbare Aufnahme verschiedener Nährstoffe in der Tagesnahrung zu formulieren. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei den Nährstoffen gewidmet, bei denen die Spanne zwischen dem Bedarf des Menschen und der Menge, bei der unerwünschte Nebenwirkungen oder Schäden auftreten, sehr eng ist. Man spricht in diesem Zusammenhang von der „vertretbaren Höchstmenge“ (upper level – UL). Für verschiedene Nährstoffe, wie zum Beispiel für Jod, Selen sowie die Vitamine A und D liegt diese Spanne bei 1 : < 5, so dass diese Substanzen in die „Risikokategorie I“ eingeordnet werden können. Beispielsweise liegt der Tagesbedarf des Erwachsenen an Jod bei rund 200 µg, das UL bei 500–600 µg, so dass die Spanne etwa 1 : 3 beträgt.

In dem Maße, in dem es möglich ist, Lebensmittel auf verschiedenem Wege mit lebensnotwendigen Bestandteilen anzureichern, ist verstärkt darauf zu achten, dass es durch Mehrfach-Supplementationen nicht zu einer Überversorgung kommt. So waren im Jahr

2006 rund 81 % der in Deutschland verkauften Kochsalz-Haushaltspackungen mit Jod supplementiert. Vor diesem Hintergrund ist abzuwägen, wie weit bei uns eine Jod-Anreicherung der Milch durch die Tierfütterung gehen sollte.

Fazit

Die Fachdisziplin Tierernährung verfügt über ein beachtliches Potenzial, in Lebensmitteln tierischer Herkunft, die bereits von sich aus schon von hohem ernährungsphysiologischen Wert sind, den Gehalt an Fett und Fettsäuren sowie verschiedenen Spurenelementen und Vitaminen in gewünschte Richtungen zu beeinflussen.

Forschungsbedarf wird vor allem darin gesehen, in Dosis-Wirkungs-Studien die Höhe des Transfers vom Futter in Milch, Fleisch und Eier – vor allem für die Spurenelemente Jod und Selen sowie die Vitamine A und D – weiter zu quantifizieren sowie die Konsequenzen für die Humanernährung auch unter dem Aspekt der „Mehrfach-Supplementierung“ (Überversorgung) über weitere Versorgungswege zu berücksichtigen. ■



Prof. Dr. Gerhard Flachowsky,
Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierernährung,

Bundesallee 50, 38162 Braunschweig.

E-Mail: gerhard.flachowsky@fal.de

