

3 Gibt es Verhaltensansprüche der Rinder an Futter und Fütterung?

Florian Leiber

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Departement für Nutztierwissenschaften,
Ackerstrasse 113, 5070 Frick, Schweiz, florian.leiber@fibl.org

1. Einleitung

In der modernen Tierernährungslehre ist die optimale Versorgung der Hochleistungstiere mit Nährstoffen ein übergeordnetes Ziel. Die Balance der Nährstoffe, ihre Verdaulichkeit oder die zeitliche Dynamik ihrer Abbaubarkeit spielen dabei je nach Tierart eine große Rolle. Entscheidendes Kriterium ist die schließlich die Menge der im Magen-Darm-Trakt absorbierbaren Moleküle, vor allem Aminosäuren, Kohlenhydrate, Mineralstoffe und Vitamine. Um dies zu erreichen, werden hoch optimierte und standardisierte Rationen auf der Grundlage von experimentell erarbeiteten Daten eingesetzt. Die experimentelle Arbeit bezieht sich praktisch ausschließlich die Verdauung und endogene Wirkungsgrade, mit dem Ziel höchstmöglicher Leistungen und der Vermeidung von Stoffwechselerkrankungen. Der Pansen ist damit Gegenstand einer weit entwickelten technisch arbeitenden Ernährungswissenschaft; dem Rind kommt dabei die Aufgabe zu, das vorgemischte Futter so vollständig wie möglich aufzunehmen. Das Fressverhalten des Rindes spielt in der gegenwärtigen Tierernährungslehre vor allem eine Rolle in Bezug auf die Erreichung möglichst hoher Futteraufnahmeleistungen, wird aber kaum betrachtet im Kontext der positiven Berücksichtigung von Selektionsverhalten, der Tierwohlrelevanz von abwechslungsreichem Futter, oder der Bedeutung von sogenannten sekundären Inhaltsstoffen für die allgemeine und spezifische Gesundheit der Tiere. Im vorliegenden Text sollen die letztgenannten Aspekte beleuchtet werden. Es soll aufgezeigt werden, dass in der Berücksichtigung des Selektionsverhaltens der Rinder in Bezug auf Futterpflanzen und deren biochemische Zusammensetzung ein großes Potenzial für die zukünftige Forschung und Praxis der Tierernährung liegen kann. Dabei geht es in erster Priorität um den Aspekt des Tierwohls, aber auch um Gesundheit, Produktqualität und ökologische Effizienz der Wiederkäuer.

2. Ausgangspunkt Pansenphysiologie

Die sekundären Pflanzenstoffe - dazu gehören Phenole (inklusive der Tannine), Glykoside (inklusive der Glucosinolate), Terpene und ätherische Öle, Alkaloide und viele mehr – haben aufgrund antimikrobieller Wirkungen und besonderer Bindungseigenschaften vielfältige Wirkungen auf Fermentationsprozesse im Pansen. Sie können die Methanbildung verringern indem sie Wasserstoffradikale binden, aber auch durch hemmende Wirkungen auf Pansenmikroorganismen (Bodas et al. 2012; Piluzza et al. 2013). Durch spezifische Bindungseigenschaften können Tannine Proteine vor dem Abbau im Pansen schützen und so übermäßige Ammoniak- und Harnstoffbildung verringern und die Stickstoffeffizienz erhöhen (Min et al. 2003; Vasta et al. 2019).

Durch hemmende Wirkung auf bestimmte Pansenbakterien haben insbesondere Tannine starken Einfluss auf den ruminalen Fettstoffwechsel und tragen dazu bei, ungesättigte Fettsäuren, wie die α -Linolensäure, eine omega-3 Fettsäure vor der Sättigung (der sogenannten Biohydrogenierung) im Pansen zu schützen (Vasta et al. 2019). Dies führt zu erhöhten omega-3 Werten in Milch und Fleisch von Wiederkäuern, welche Futter, das reich an sekundären Pflanzenstoffen ist, gefressen haben (Kälber et al. 2011; Willems et al. 2014). Die α -Linolensäure ist ein wichtiges Beispiel für die Bedeutsamkeit der sekundären Pflanzenstoffe für die Wiederkäuer: Omega-3 Fettsäuren sind essentiell für die Entwicklung von Nervengewebe und in vielen weiteren Funktionen bei Säugetieren (Sinclair et al. 2002). Da die α -Linolensäure im Pansen zu sehr großen Anteilen gesättigt wird (weniger als 5% der aufgenommenen Menge α -Linolensäure erreichen laut Chilliard et al. (2007) den Blutkreislauf einer Kuh), ist es umso wichtiger, dass nicht auch dieser kleine Rest der Biohydrogenierung anheimfällt.

Dieses Beispiel der großen Bedeutung der sekundären Inhaltsstoffe für den Fettstoffwechsel der Wiederkäuer (Vasta et al. 2019; Leiber et al. 2019), macht klar, dass eine ausreichende, bzw. richtig dosierte Aufnahme dieser Substanzen für den Wiederkäuer in der evolutionären und physiologischen Entwicklung von großer Bedeutung sein dürfte. Hinzu kommen der oben erwähnte Einfluss auf den Proteinstoffwechsel, sowie energetisch relevante Einflüsse auf Fermentationsrate und Methanbildung (Jayanegara et al. 2011; Khiaosa-ard und Zebeli, 2013; Vasta et al. 2019), welche ebenfalls die Bedeutung der Dosierung der unterschiedlichen Sekundärstoffe unterstreichen.

3. Kenntnisse über die Selektionsfähigkeit von Wiederkäuern

Es ist anzunehmen, dass die oben hergeleitete Bedeutsamkeit einer wohl dosierten Aufnahme sekundärer Pflanzenstoffe in der Evolution der Wiederkäuer zu einer stark ausgeprägten Fähigkeit der physiologisch sinnvollen Futterselektion geführt hat, welche sich nicht nur auf die Maximierung der Protein- und Energieaufnahme erstreckt (Leiber et al. 2020). Es gibt viele experimentelle Arbeiten, welche dieses belegen: Wiederkäuer sind in der Lage Futter mit spezifischen Sekundärstoffen gezielt zu selektieren, um andere Stoffe, wie z.B. Saponine oder Alkaloide im Pansen zu neutralisieren (Lisonbee et al. 2009; Villalba et al. 2011) oder sie können die Aufnahme von Giften (z.B. Mykotoxine aus verpilztem Futter) anpassen an die aus anderen Futterpflanzen verfügbaren Mengen neutralisierender Stoffe wie Tannine und Saponine (Lyman et al. 2011). Je mehr Erfahrung Wiederkäuer mit biochemisch vielfältigem Futter haben, desto gezielter wird die Selektion und desto höher auch die Aufnahme von Pflanzen mit starken Aromen, z.B. durch ätherische Öle. Die fraßhemmende Wirkung der sekundären Pflanzenstoffe, welche der Tierernährungslehre zu schaffen macht, nimmt mit zunehmender Erfahrung der Tiere ab (Villalba et al. 2012).

Die sogenannte Selbstmedikation, also das gezielte Fressen von sekundärstoffreichen Pflanzen, um Infektionen oder Parasiten mit ihren entsprechenden Wirkstoffen zu bekämpfen, ist im Tierreich weit verbreitet (de Roode et al. 2013). Sie wurde auch bei Wiederkäuern verschiedentlich nachgewiesen (Fishpool, et al. 2012; Poli et al. 2018). Ein weiterer Aspekt der Futterselektion sind zeitliche Präferenzen und Dynamiken. Wiederkäuer fressen morgens mehr proteinreiche Leguminosen als nachmittags, wenn sie die Wahl haben (Rutter, 2010). Sequentielle Vielfalt kann sich auf die Futteraufnahme auswirken. So fraßen beispielsweise Kühe, welche am Morgen für zwei Stunden reines Heu bekamen, über den gesamten Tag länger an ihrer TMR und waren dafür nachts ruhiger, als wenn sie ausschließlich TMR vorgelegt bekamen (Leiber et al. 2015).

Die dargestellten Beispiele deuten an, dass wir bei Pflanzenfressern und insbesondere bei Wiederkäuern von einem hochdifferenzierten selektiven Verhalten gegenüber der biochemischen Vielfalt der botanischen Umwelt ausgehen müssen, welches sich über lange Zeiträume evolutionär herausgebildet und stabilisiert hat. Diese Differenzierungsfähigkeit können die Tiere im modernen landwirtschaftlichen Betrieb kaum zeigen, bzw. sie wird sogar aktiv durch die Vorlage von totalen Mischrationen verhindert. Es ist aber anzunehmen, dass pflanzenfressende Tiere im Sinne der evolutionären Anpassung optimale Rationen selektieren, dass sich diese Optima jedoch nicht allein auf die Maximierung von Energie- und Proteinaufnahme beziehen, sondern auf Gleichgewichte von Nähr- und Wirkstoffen, welche einen hohen Differenzierungsgrad haben. Das Ziel dieser Gleichgewichte dürfte jedoch stets die Optimierung und Gesunderhaltung der Stoffwechselforgänge im gesamten Magen-Darmtrakt und im endogenen Organismus selbst sein (Distel et al. 2020). Dieser Optimierung der Ration durch das Tier selbst greift die landwirtschaftliche Tierernährung vor, indem sie die Rationen ressourcenökonomisch definiert, perfekt gestaltet und den Tieren so vorlegt, dass ihnen Selektion so weit es geht verunmöglicht wird.

4. Bedeutet Fähigkeit auch Anspruch?

Die oben dargestellte Fähigkeit der Wiederkäuer zur differenzierten Futterselektion kann auch als Bedürfnis aufgefasst werden. Man muss davon ausgehen, dass Präferenzen und Aversionen gegenüber den Pflanzen der Umgebung über entsprechende neuronale und hormonelle physiologische feedbacks vermittelt und über einen sehr ausgeprägten Geschmacks- und Geruchssinn ausgelebt werden. Grasende Wiederkäuer sind über den Geschmackssinn tief mit ihrer botanischen Umgebung verbunden (Provenza et al. 2015). Hieraus eigentliche hedonistische und physiologische Bedürfnisse abzuleiten (Distel et al. 2020) erscheint nicht als abwegig. Solche Bedürfnisse nicht zu berücksichtigen, kann einen negativen Einfluss auf das Wohlbefinden der Tiere haben, was allerdings nicht einfach zu bewerten ist, vor allem, da der unmittelbare Bereich der Vielfalt in der Fütterung als Tierwohlthema beim Rind bislang kaum beachtet und erforscht wurde. Im Sinne des Tierwohls erscheint es jedoch nötig, hier genauer hinzuschauen, ob Wiederkäuer einen „Verhaltensanspruch“ auf vielfältiges Futter haben (Leiber et al. 2020).

An dieser Stelle liegt eine Herausforderung sowohl für die akademische Ernährungsforschung als auch für die Praxis, die Möglichkeiten und Chancen auszuloten, die mit größerer Vielfalt auf dem Futtertisch, mit mehr Möglichkeiten zur Selektion und mit mehr sequentieller Abwechslung in der Ration im Tagesverlauf verbunden wären. Im Sinne der Darstellung zur Bedeutung der sekundären Pflanzenstoffe sollten dabei

kräuterreiche Futtermischungen, Laubheu, oder auch verschiedene Schnittzeitpunkte des Grundfutters (auch einmal reiferes, blühendes Futter einsetzen) berücksichtigt werden. Auch die Nutzung von Nachfrucht-Raufutter wie Buchweizen oder Phacelia kann erfolgreich sein und die beschriebenen Effekte wirkstoffreicher Kräuter haben (Kälber et al. 2011). So wie auch in der menschlichen Ernährung die Gewürze in geringen Mengen eingesetzt werden, geht es auch beim Nutztier vielleicht eher um Klasse als Masse. Geringe Mengen aromatischen Heus, Laubheus oder z.B. Buchweizensilage, verabreicht zu bestimmten Tageszeiten, könnten für ansonsten mit TMR gefütterte Tiere schon einen Unterschied machen. Wichtig ist anzuerkennen, dass hier viel Wissen erst erarbeitet werden muss, und sowohl auf dem Betrieb, als auch auf der Forschungsstation in dieser Richtung experimentiert werden kann.

Auch ethisch lässt sich aus dem vorweg Dargestellten ein Anspruch der Tiere auf Vielfalt im Futter formulieren. Im der philosophischen Tierethik wird aus kognitiven Fähigkeiten – und die geschilderte Futterselektion darf als eine solche verstanden werden – ein Anspruch des in Gefangenschaft gehaltenen Tieres abgeleitet, eine entsprechend gestaltete Haltungsumwelt zu erhalten, in der diese Fähigkeiten auch wenigstens ansatzweise ausgelebt werden können (Benz-Schwarzburg 2012).

5. Implikationen für die Tiergesundheit

Da es sich bei den sekundären Pflanzenstoffen wie aufgezeigt vielfach um Wirkstoffe handelt, die auch pharmazeutische Aspekte haben, ist die Tiergesundheit ein weiterer wichtiger Aspekt. Die bereits dargestellte Selbstmedikation z.B. im Falle von Parasitenbelastungen, ist ein Beispiel. Die oxidativen, antimikrobiellen, entzündungshemmenden, verdauungsfördernden oder -hemmenden Eigenschaften der sekundären Pflanzenstoffe sind in mehrfacher Hinsicht relevant für die Konstitution und Gesundheit. So konnte z.B. ein positiver Einfluss von Kräuterextrakten auf die Eutergesundheit gezeigt werden (Walkenhorst et al. 2020). Aber auch die diskutierten Schutzeffekte für ungesättigte Fettsäuren im Pansen, die zu besserer Verfügbarkeit in diversen Geweben führen (Leiber et al. 2019), dürften in ihrer gesundheitlichen Bedeutung z.B. auch für die Schleimhäute (u.a. Genitaltrakt, Lungen, Euter) bislang unterschätzt weil kaum systematisch untersucht sein. Auch hier gibt es relevantes Entwicklungspotential für Forschungsthemen.

6. Fazit

Dem Wiederkäuer Verhaltensbereiche der Futterwahl, welche ihm durch intensive Fütterung genommen werden, teilweise wieder zurückzugeben, kann als Tierwohlziel formuliert und begründet werden. Dies ist zumindest für Hochleistungsbetriebe eine Herausforderung, es kann aber auch als Chance verstanden werden, neue Themen für die Forschung und für die nachhaltige Landwirtschaft zu erschließen und miteinander zu verknüpfen.

Ein neues Forschungskonzept, welches Fütterung und Tierwohl nicht voneinander trennt, sondern verbindet, könnte dazu führen, mit dem Tier, statt am Tier zu forschen, und vom Verhalten des Rindes zu lernen, wie Rationen optimal zu balancieren wären. Dabei wäre Wahlfreiheit für das Tier das Ziel und die Forschungsmethodik zugleich. Das Selektionsverhalten von Wiederkäuern mit echter Wahl aus einem vielfältigen pflanzlichen und biochemischen Angebot im Stall oder auf der Weide könnte eine heiße Spur für zukünftige akademische und praktische Forschung sein, welche als Ziele das Tierwohl, die Tiergesundheit, die Produktqualität, aber auch ökologische Faktoren wie verbesserte Proteineffizienz und eine reduzierte Methanbildung im Pansen hat.

7. Literatur

- Benz-Schwarzburg, J. (2012): Enrichment in Gefangenschaft als ethische Notwendigkeit. In: Benz-Schwarzburg, J. (Hrsg.): Sozio-kognitive Fähigkeiten bei Tieren und ihre Relevanz für Tierethik und Tierschutz. Harald Fischer Verlag, Erlangen, 439-444
- Bodas, R., Prieto, N., Garcia-Gonzalez, R., Andres, S., Giraldez, F.J., Lopez, S. (2012): Manipulation of rumen fermentation and methane production with plant secondary metabolites. *Anim. Feed Sci. Technol.* 176: 78-93
- Chilliard, Y., Glasser, F., Ferlay, A., Bernard, L., Rouel, J., Doreau, M. (2007): Diet, rumen biohydrogenation and nutritional quality of cow and goat milk fat. *Eur. J. Lipid Sci. Tech.* 109: 828-855
- De Roode, J.C., Lefevre, T., Hunter, M.D. (2013): Self-Medication in Animals. *Nature* 340: 150-151

- Distel, R.A., Arroquy, J.I., Lagrange, S., Villalba, J.J. (2020): Designing Diverse Agricultural Pastures for Improving Ruminant Production Systems. *Frontiers Sust. Food Sys.* 4: 596869
- Fishpool, F.J., Kahn, L.P., Tucker, D.J., Nolan, J.V., Leng, R.A. (2012): Voluntary intake of a medicated feed block by grazing sheep is increased by gastrointestinal nematode infection. *Anim. Prod. Sci.* 52: 1136-1141
- Jayanegara, A., Marquardt, S., Kreuzer, M., Leiber, F. (2011): Nutrient and energy content, in vitro ruminal fermentation characteristics and methanogenic potential of alpine forage plant species during early summer. *J. Sci. Food Agric.* 91, 1863-1870
- Kälber, T., Meier, J.S., Kreuzer, M., Leiber, F. (2011): Flowering catch crops used as forage plants for dairy cows: Influence on fatty acids and tocopherols in milk. *J. Dairy Sci.* 94:1477-1489
- Khiaosa-ard, R., Zebeli, Q. (2013): Meta-analysis of the effects of essential oils and their bioactive compounds on rumen fermentation characteristics and feed efficiency in ruminants. *J. Anim. Sci.* 91: 1819-1830
- Leiber, F., Probst, J.K., Zehner, N., Spengler Neff, A. (2015): Fress- und Wiederkäuerverhalten von Milchkühen bei verschiedenen Fütterungsregimes. *Agrarforsch Schweiz* 6: 462-469
- Leiber, F., Willems, H., Werne, S., Ammer, S., Kreuzer, M. (2019): Effects of vegetation type and breed on n-3 and n-6 fatty acid proportions in heart, lung and brain phospholipids of lambs. *Small Rumin. Res.* 171: 99-107
- Leiber, F., Walkenhorst, M., Holinger, M. (2020): The relevance of feed diversity and choice in nutrition of ruminant livestock. *Landbauforsch.* 70: 35-38
- Lisonbee, L.D., Villalba, J.J., Provenza, F.D. (2009): Effects of tannin on selection by sheep of forages containing alkaloids, tannins and saponins. *J. Sci. Food Agric.* 89: 2668-2677
- Lyman, T.D., Provenza, F.D., Villalba, J.J., Wiedmeier, R.D. (2011): Cattle preferences differ when endophyte-infected tall fescue, birdsfoot trefoil, and alfalfa are grazed in different sequences. *J. Anim. Sci.* 89: 1131-1137
- Min, B.R.; Barry, T.N., Attwood, G.T., McNabb, W.C. (2003): The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: a review *Anim. Feed Sci. Technol.* 106: 3-19
- Piluzza, G., Sulas, L., Bullitta, S. (2013): Tannins in forage plants and their role in animal husbandry and environmental sustainability: a review. *Grass Forage Sci.* 69: 32-48
- Poli, C.H.E.C., Thornton-Kurth, K.J., Legako, J.F., Bremm, C., Hampel, V.S., Hall, J., Ipharraguerre, I.R., Villalba, J.J. (2018): Self-selection of plant bioactive compounds by sheep in response to challenge infection with *Haemonchus contortus*. *Physiol. Behav.* 194:302-310
- Provenza, F.D., Meuret, M., Gregorini, P. (2015): Our landscapes, our livestock, ourselves. *Appetite* 95: 500-519.
- Rutter, S.M. (2010): Review: Grazing preferences in sheep and cattle: Implications for production, the environment and animal welfare. *Can. J. Anim. Sci.* 90: 285-293
- Sinclair, A.J., Attar-Bashi, N.M., Li, D. (2002): What is the role of alpha-linolenic acid for mammals? *Lipids* 37:1113-1123
- Vasta, V., Daghighi, M., Cappucci, A., Buccioni, A., Serra, A., Viti, C., Mele, M. (2019): Plant polyphenols and rumen microbiota responsible for fatty acid biohydrogenation, fiber digestion, and methane emission: Experimental evidence and methodological approaches. *J. Dairy Sci.* 102: 3781-3804
- Villalba, J.J., Provenza, F.D., Clemensen, A.K., Larsen, R., Juhnke, J. (2011): Preference for diverse pastures by sheep in response to intraruminal administrations of tannins, saponins and alkaloids. *Grass Forage Sci.* 66: 224-236
- Villalba, J.J., Catanese, F., Provenza, F.D., Distel, R.A. (2012): Relationships between early experience to dietary diversity, acceptance of novel flavors, and open field behavior in sheep. *Physiol. Behav.* 105: 181-187
- Walkenhorst, M., Leiber, F., Maeschli, A., Kapp, A., Spengler-Neff, A., Faleschini, M.T., Garo, E., Hamburger, M., Potterat, O., Mayer, P., Graf-Schiller, S., Bieber, A. (2020): A multicomponent herbal feed additive improves somatic cell counts in dairy cows – a two-stage, multicentre, placebo-controlled long-term on-farm trial. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 104: 439-452
- Willems, H., Kreuzer, M., Leiber, F. (2014): Alpha-linolenic and linoleic acid in meat and adipose tissue of grazing lambs differ among alpine pasture types with contrasting plant species and phenolic compound composition. *Small Ruminant Res.* 116:153-164

Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung



Tagungsunterlage

**Beiträge der Veranstaltung
vom 27. und 28. April 2021
Digitale Veranstaltung**

Schutzgebühr 20,- €

© 2021 Verband der Landwirtschaftskammern