

Fütterungsmaßnahmen zur Prophylaxe von Leberschäden

Prof. Dr. M. Hoffmann

Sächsischer Landeskontrollverband e.V., Lichtenwalde

Die Leber, die größte Drüse im Körper einer Milchkuh, nimmt eine zentrale Rolle im Stoffwechsel ein. Sie ist direkt und indirekt an allen wichtigen Umsetzungen der Hauptnährstoffe Kohlenhydrate, Proteine und Fette im Intermediärstoffwechsel beteiligt. Es ist schwierig, in angemessenem Umfang die in der Leber ablaufenden Prozesse zu beschreiben (sie wird auch volkstümlich als „chemische Fabrik des Körpers“ bezeichnet).

Wenn man versucht, die Komplexität des Wirkens der Leber zusammen zu fassen, können folgende Bereiche unterschieden werden:

- Steuerung des Nährstoffstromes aus der Leber mit konstanter Stoffkonzentration
- Speicherung von Nährstoffen (Glykogen, Vitamin A u.a. essentielle Verbindungen, aber auch Akkumulation von Schadstoffen, z. B. Blei, Cadmium u.a.)
- Bildung von Glukose (Glukoneogenese)
- Entgiftung des Körpers (z.B. giftiger Ammoniak wird zu Harnstoff umgewandelt)
- Bildung von Gallensäuren (ermöglicht die Verdauung der Fette)
- Einfluss auf die Blutgerinnung
- Beteiligung an Entzündungsreaktionen im Körper

Belastungen oder Schäden der Leber lassen zwei grundsätzlich unterschiedliche Ursachen erkennen:

- die Einschränkung der funktionellen Leberkapazität durch Veränderungen bzw. Zellschädigungen des Organes selbst („Fettleber“, Leberzirrhose u.a.)
- eine „Überfrachtung“ der Kapazität (z. B. durch Ammoniak, Endo- und Mykotoxine u.a.)

Klinische Leberschäden zeigen sich durch folgende äußere Merkmale:

Fressunlust, Milchrückgang, hohe Anfälligkeit gegenüber bakteriellen und viralen Kontaminationen, erhöhte Prädisposition für Entzündungen (Euter, Gebärmutter, Klauen)

Besonders große Belastungen der Leber ergeben sich im geburtsnahen Zeitraum.

Durch Fehler bei der Energieversorgung kann es hier zur übermäßigen Anflutung freier Fettsäuren aus dem Körperfettabbau kommen, die zur Bildung einer Fettleber führt, welche die funktionelle Kapazität der Leber erheblich einschränkt.

Für die **Therapie** von Leberschäden stehen dem Tierarzt eine Vielzahl von bewährten Methoden und Präparaten zur Verfügung. Die Therapie ist nicht Gegenstand dieses Beitrages.

Für die **Prophylaxe und prophylaktische Bestandsbetreuung** ist bedeutungsvoll, dass es verschiedene Indikatoren gibt, die bereits im subklinischen Bereich Störungen anzeigen. Hier spielen Stoffwechseluntersuchungen eine besondere Rolle. Eine Reihe von Enzymen aus den Umsetzungsprozessen in der Leber sind geeignet, Leberbelastungen und beginnende Leberschäden zu signalisieren.

Im Beitrag von Cornelia Rückert (<https://www.lkvsachsen.de/blog/blog/>, BLOG „Fütterungsberater“ des LKV vom 01.03.2021) werden diese beschrieben und entsprechende Referenzwerte genannt.

Im Folgenden sollen die Schwerpunkte zusammengefasst werden, die in der Fütterung der Milchkühe zur Prophylaxe von Leberschäden beachtet werden müssen.

1. Die Energieversorgung im geburtsnahen Zeitraum und die Fütterung auf Körperkondition

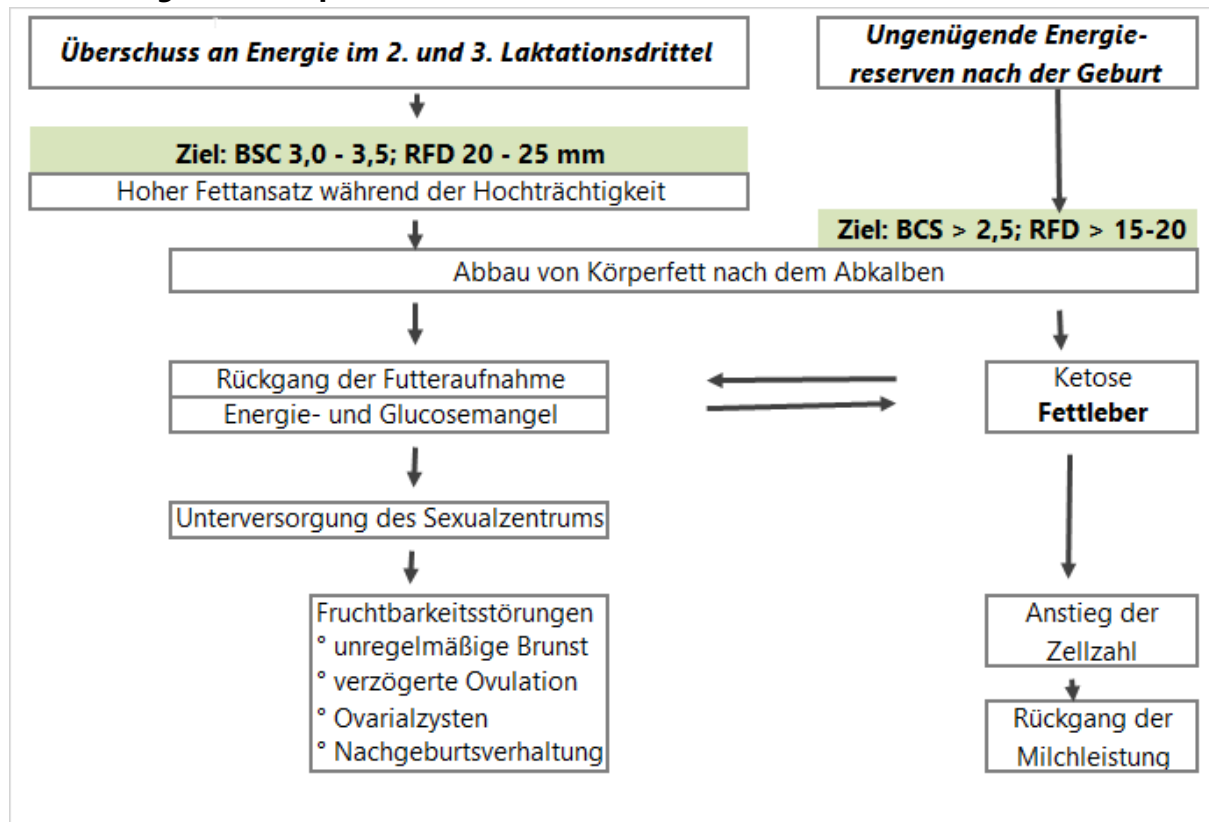
Während des Trockenstellens soll kein Körpermasseansatz oder -abbau stattfinden. Die Kühe sollten mit einem BCS von 3,0 bis 3,5, d.h. mit einer Rückenspeckdicke (zwischen Hüft- und Sitzbeinhöcker gemessen) von 20 - 25 mm trockengestellt werden. Die richtige Körperkondition wird also bereits im vorgelagerten 2., aber besonders im 3. Laktationsdrittel bestimmt.

Ein überhöhter Fettansatz zum Trockenstellen ist in Verbindung mit der verminderten Futteraufnahme nach dem Abkalben eines der wichtigsten Risikofaktoren für das Auftreten subklinischer bzw. klinischer Ketose mit enormer Leberbelastung.

Kurz vor der Geburt und in den ersten Wochen der Laktation befindet sich die Milchkuh natürlicherweise in einer **negativen Energiebilanz**. Die Lücke zwischen Energieaufnahme aus dem Futter und der Energieausgabe (Erhaltung, eigenes Wachstum, a. p. für das Kalb und p. p. für die Milch) wird durch die Mobilisation eigener Energiereserven geschlossen. Eine gesunde und stabile Kuh ist in der Lage, 20-25 % ihrer Milchleistung in den ersten 100 Laktationstagen energetisch aus Körperreserven zu bilden. Es können bei sehr leistungsfähigen Kühen bis zu 2 kg Körperfett /Tag über die Leber verstoffwechselt werden, das sind bis zu 150 kg Gesamtfettabbau im 1. Laktationsdrittel. Die Energie liefern in der Leber gespeicherte Fettsäuren und die Fettsäuren und Umsetzungsprodukte (z.B. β -Hydroxy-Buttersäure u.a.) des Körperfett-abbaus.

Der Körpermasseverlust darf in dieser Periode eine Einheit des Body Condition Score (BCS von 3,5 auf ca. 2,5 bzw. 10 mm Körperfettstärke, d.h. von 25 mm auf ca. 15 mm) nicht übersteigen (eine Zusammenfassung zeigt die Abb.1).

Auswirkungen der Körperkondition



Bei unzureichender Energiezufuhr, zumeist durch zu niedrige Trockenmasseaufnahme oder zu niedrige Energiekonzentration in der Ration, werden in relativ kurzer Zeit überhöhte Mengen Körperfett abgebaut, deren Abbauprodukte (z. B. β -Hydroxy-Buttersäure, Azeton, Azetessigsäure u.a.) nicht mehr vollständig den normalen Prozess der Energiegewinnung durchlaufen und sich im Stoffwechsel anreichern. In der Leber kehrt sich die Lipolyse um, es kommt zur Fettsäurebildung aus den freien Fettsäuren und Glycerin und damit zu einer Leberverfettung. Neben der ohnehin starken Belastung wird dadurch zusätzlich ihre funktionelle Kapazität eingeschränkt.

Der kritische Bereich ist ein Unterschreiten des Energiebedarfes um etwa 15 %.

Es zeigen sich folgende subklinische Anzeichen:

- Erhöhung des Fettgehaltes in der Leber, Leberschädigungen und Anstieg des Gehaltes der „Leberenzyme“ im Blut
- Anhäufung der Ketonkörper und Ausscheidung über Harn, Milch und Atemluft
- Anstieg freier Fettsäuren im Blut um das 3 - 5 fache
- Fett:Eiweiß-Quotient in der Milch > 1,5 (bei < 3,2 % Eiweiß)
- Veränderung des Glukosegehaltes im Blut.

Hinweise zum Datenschutz und zur Verarbeitung Ihrer Daten finden Sie unter:

<https://www.lkvsachsen.de/footer/navi/datenschutz/erklaerung/>

Gefördert durch falsche Rationsgestaltung, bewegungsarme Haltung oder oxidativen und nitrosativen Stress, kann schließlich die subklinische in eine klinische Form übergeben, die folgendes bewirkt:

- Senkung der Futteraufnahme
- Erhöhung des Fettgehaltes der Milch (zumeist über 5 %)
- Erhöhung des Gehaltes an somatischen Zellen und der Mastitisrate
- gehäufte auftretende Labmagenverlagerungen
- zunehmende Lahmheiten
- gestörtes Puerperium und Fruchtbarkeitsstörungen

In einigen Mitteilungen wird auch von einem Zusammenhang zur Gebärpause berichtet.

Daraus ergeben sich folgende Schlussfolgerungen für die Rationsgestaltung:

- Bedingungen für hohe Futteraufnahme schaffen
hochträchtige (trockenstehende) Kühe mindestens 12 kg TS / Tier und Tag
Frischabgekalbte Kühe bis 60. Tag mindestens 20 kg TS / Tier und Tag
- Grundsätzlich sind für alle trockenstehenden Kühe und für die Kühe nach dem Abkalben nur hochqualitative Silagen zu verwenden.
- Strukturwirksamkeit der Ration gewährleisten:
bei 650 bis 700 kg Körpermasse täglich 2,8 kg strukturwirksame Rohfaser bzw. 3,0 kg strukturwirksame ADF
- Strikte Einhaltung der Energiebedarfsnormen auf der Grundlage einer sachgemäß gerechneten Ration mit aktuellen Attesten der Futtermitteluntersuchung für Silagen
Tägliche Menge an NEL: 6. – 4. Woche a.p. > 70 MJ / Tier (650 kg Körpermasse)
ab 3. Woche a.p. > 75 MJ / Tier
± 50 kg ± 50 MJ / Tier
bis etwa 60. Tag p.p. 150 MJ / Tier (nach Einsatzleistung)
- Der Einsatz von pansengeschütztem Fett wird für trockenstehende Kühe nicht empfohlen und ist nach dem Abkalben bis etwa 60. Tag auf Grund der blutzuckersenkenden Wirkung auf 200 g / Tier und Tag zu begrenzen.
- Die Anwendung einer Stimulationstränke („Energietrunk“) im Abkalbeprozess (20 l) hat sich bewährt und wird in der überwiegenden Zahl der Betriebe angewendet.
- Unter Bedingungen, in denen die oben genannten Grundätze nicht beherrscht werden, kann es zweckmäßig sein, zum Leberschutz, zur Förderung der Glukoneogenese, zur Intensivierung und Stabilisierung der Pansenfunktion, zur Verbesserung der Energieverwertung und zur Stabilisierung des Stoffwechsels entsprechende Zusätze anzuwenden (siehe Tab. 1). Diese Verbindungen werden zumeist als Kombinationspräparate verkauft.

Hinweise zum Datenschutz und zur Verarbeitung Ihrer Daten finden Sie unter:

<https://www.lkvsachsen.de/footer/navi/datenschutz/erklaerung/>

Tab. 1: Zusatzstoffe für den geburtsnahen Zeitraum (* pansengeschützt)

Traubenzucker schnell verfügbare Energie für Pansenbakterien
Glukoplastische Substanzen (Propylenglykol, Propionat, Glycerin) aus dem Pansen schnell resorbierbar, erhöhen Glucosegehalt des Blutes, vermindern Auswirkungen der Ketonkörper
Niacin (6 g/T.u.T.) Lipolysehemmer, senkt Mobilisation von Ketonkörpern, fördert Glukosebildung, fördert Energieumsatz und Proteinsynthese im Pansen, Minderung der Auswirkungen von Hitzestress
Cholin (6-12 g/T.u.T.)*, Methionin (5 g/T.u.T.)*, Betain (4 g/T.u.T.)* Methylendonatoren, senken Fettablagerung in der Leber
Kobalt Bestandteil von Vitamin B12, erhöht Glukosebildung
L-Carnitin* Fettverbrennung erhöht, hemmt Lipogenese, speichert Acetylreste fördert Insulinbildung
Probiotika (Lebendhefe) erhöhte Gesamtkeimzahl im Pansen, bes. zellulolytische Bakterien (Erhöhung der Zelluloseverdaulichkeit), Oxid vermindern Wirkung, fördern Umwandlung von Laktat in Propionat

Bemerkung: die glukoplastischen Substanzen können auch separat gefüttert werden und werden durch ein entsprechendes Präparat ergänzt.

2. Zur Rohproteinversorgung

Ein zweiter Schwerpunkt, der einen direkten Zusammenhang mit der Leberfunktion hat, ist die bedarfsgerechte Versorgung mit Rohprotein in allen Perioden. 60 – 90 % des gefütterten Rohproteins werden im Pansen mikrobiell zu Ammoniak abgebaut, Daraus werden mit Hilfe der verfügbaren Energie Aminosäuren und schließlich das hochwertige Bakterieneiweiß synthetisiert. Die Bakterienproteinsynthese ist begrenzt, so dass mit steigender Leistung ein immer größerer Anteil des Rohproteins unabgebaut durch den Pansen hindurch gehen muss, d.h. der Anteil an UDP nimmt zu (siehe Tabelle 2). Wird Rohprotein über den Bedarf gefüttert und/oder der UDP-Anteil ist zu gering, kommt es zu einem Überschuss an Ammoniak im Pansen (optimaler Gehalt 5 – 15 mmol/l) und zu einer großen Anflutung von Ammoniak in der Leber, in der das „giftige“ Ammoniak zu Harnstoff umgewandelt werden muss, der zu einem Anteil von etwa 15 % wieder in den Pansen geht, aber vorwiegend im Harn und in der Milch zur Ausscheidung kommt. Große Ammoniakmengen nehmen nicht nur erhebliche Leberkapazitäten in Anspruch, bei dauerhafter falscher Fütterung kann es zu Leberdegenerationen und zu Nierenschäden kommen. Der Tierarzt Dr. Schmack hat in seinem Buch „Die beschädigte Kuh im Harnstoffwahnsinn“ beeindruckende Beispiele und Bilder durch Rohproteinüberschuss geschädigter Lebern gezeigt.

Tab. 2: Rohproteinbedarf und Bakterienproteinsynthese bei Milchkühen, je Tier (650 kg KM) und Tag

Milch, kg	Bedarf		Bakterielles Rohprotein		Notwendiges Durchflussprotein (UDP)	
	NEL, MJ	Rp, g	g	% des Bedarfs	% des Bedarfs	g
10	71	1.350	1.143	85	15	207
20	104	2.200	1.674	76	24	526
30	137	3.050	2.206	72	28	844
40	170	3.900	2.737	70	30	1.163
50	203	4.750	3.268	69	31	1.482
60	236	5.600	3.800	68	32	1.800
je MJ NEL werden $16,1 \pm 1,7$ g bakterielles Rohprotein gebildet						
je MJ ME werden $10,1 \pm 1,5$ g bakterielles Rohprotein gebildet						

Der Harnstoffgehalt in der Milch ist ein sicherer Indikator für die Rohproteinversorgung. Ein niedriger Harnstoffgehalt zeigt immer eine gute Anpassung der Menge und Qualität des gefütterten Rohproteins an den leistungsabhängigen Bedarf und gewährleistet optimale Bedingungen für Leber und Nieren. Die Erfahrungen zeigen, dass grundsätzlich ein Harnstoffgehalt < 200 mg / l angestrebt werden sollte, es gibt keinen wissenschaftlichen Beleg, dass niedrige Harnstoffgehalte Nachteile bringen (siehe auch eine Auswertung von Beratungsbetrieben in Tab. 3).

Tab. 3: Milchwarnstoffgehalt, Milchleistung und Milcheiweißgehalt in ausgewählten Betrieben (Jahresmittel, MLP), Hoffmann, M. 2018

Betrieb	Milch/ Kuh kg	Milchwarnstoff mg/l	Milcheiweiß %
1	11.804	186	3,32
2	11.214	194	3,44
3	10.840	156	3,39
4	10.785	138	3,28
5	10.763	148	3,41
6	10.652	201	3,39
7	10.487	168	3,44
8	10.320	175	3,38
Zielstellung:		< 200	

Die Auswirkungen eines Rohproteinüberschusses können folgendermaßen zusammengefasst werden:

- Erhöhter Gehalt im Pansensaft
 - starke Belastung von Leber und Nieren
 - erhöhter Harnstoffgehalt in der Milch
 - schlechte Verarbeitungseigenschaften der Milch

Hinweise zum Datenschutz und zur Verarbeitung Ihrer Daten finden Sie unter:

<https://www.lkvsachsen.de/footer/navi/datenschutz/erklaerung/>

- Bildung biogener Amine
- Prädisposition für Entzündungen (Klauen, Vagina, Gebärmutter, Euter-Strichkanal)
- Zunahme von Follikel- und Gelbkörperzysten
- Negativer Einfluss auf die Eizellenreifung
- verstärkt subklinische und klinische Ketose, sowie Labmagenverlagerungen
- dünner Kot, Durchfall

Verstärkt durch Energiemangel führt die schlechtere Verwertung des Rohproteins zum Leistungsrückgang und zu keiner Erhöhung des Eiweißgehaltes in der Milch. Irritationen treten in der Praxis häufig dadurch auf, dass fälschlicherweise der Bedarf an Rohprotein als Gehaltszahl angegeben wird. Eine Kuh mit 650 kg Körpermasse und 30 kg Milch / Tag benötigt 3050 g Rohprotein /Tag, frisst sie nur 18 kg Trockenmasse muss das Futter 170 g Rohprotein je kg TS enthalten, frisst sie 22 kg müssen nur 140 g im kg TS der Ration enthalten sein.

3. Vergiftungen

Eine dritte große Quelle für Leberbelastungen und -schäden sind Vergiftungen, deren es eine breite Palette der Möglichkeiten gibt.

Toxine von Bakterien und Schimmelpilzen, antinutritive Stoffe, wie z. B. Nitrat, Alkaloide, biogene Amine, Umweltkontaminationen von Schwermetallen, schädliche Verbindungen durch Futtermittelverderbnis und falsche Lagerung und Konservierung und schließlich Giftpflanzen können höchste Anforderungen an die Leber stellen. Immer muss beachtet werden, dass die funktionelle Kapazität ihre Grenzen hat und eine langfristige Überforderung zu einer Organdegeneration führt.

Die Ausführungen haben gezeigt, dass wir über Fütterungsmaßnahmen schon erhebliche Belastungen vermeiden können.

Eine zeitgleiche Beurteilung der Ergebnisse der MLP, der Bewertung der Kondition der Herde, Stoffwechseluntersuchungen an klinisch gesunden Tieren und die Untersuchung der Mischrationen geben in Zusammenarbeit von Herdenmanager, Tierarzt und Fütterungsberater beste Voraussetzungen, um optimale Leistungen mit gesunden Tieren zu erreichen.

Stand: März 2021