



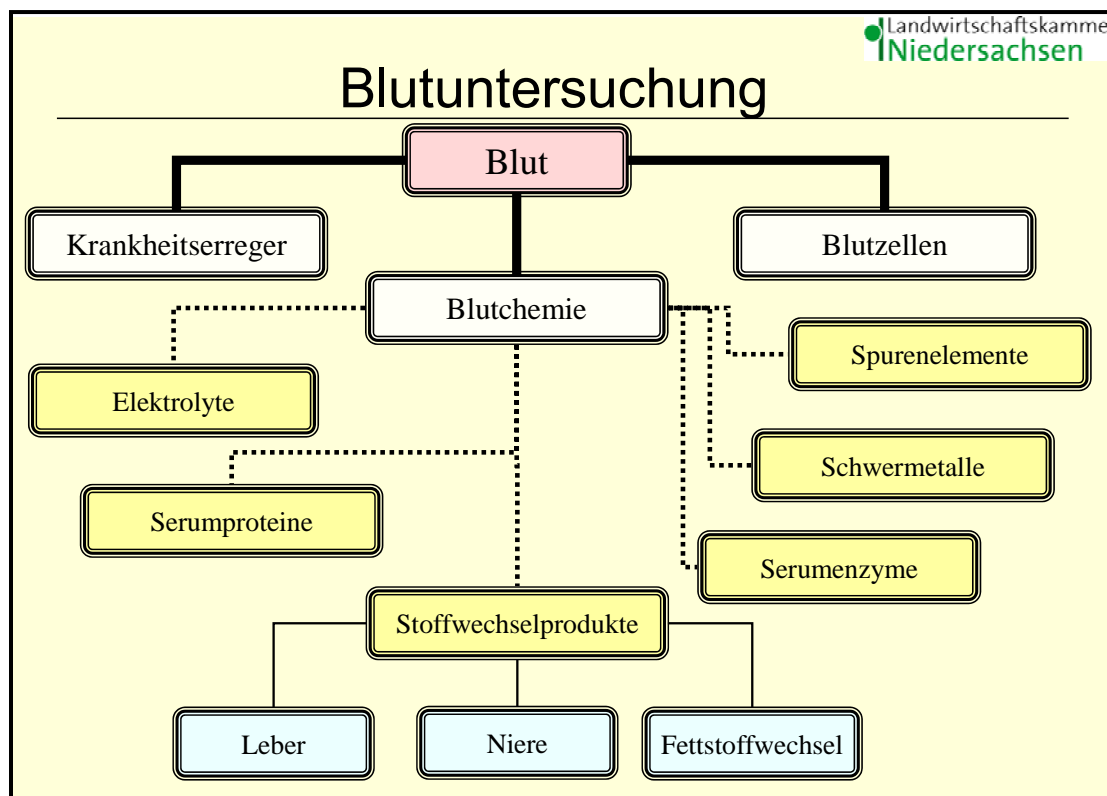
## Hohe Leistungen durch gesunde Milchkühe - Was sagen Blutproben über die Fütterung und Haltung von Milchkühen aus?

Dr. med. vet. Hans-Peter Klindworth  
LWK Niedersachsen

### Blutuntersuchung

Mit Hilfe von Blutproben lassen sich wertvolle Hin- und Beweise von Erkrankungen bei Milchkühen gewinnen. Bevor jedoch eine Blutuntersuchung durchgeführt wird, sollte zumindest eine Verdachtsdiagnose nach klinischer Untersuchung des/der Tieres/e vorliegen. Blutuntersuchungen würden sonst mit großer Wahrscheinlichkeit zu unnötigen Kosten und Fehlinterpretationen führen.

Drei Bereiche lassen sich in der Blutdiagnostik grob unterteilen. Im ersten Bereich können über direkten (Antigen-) und indirekten (Antikörper-) Nachweis von Erregern Infektionskrankheiten erkannt werden. Im zweiten lassen sich über mikroskopische Untersuchungen der Blutzellen allgemeine Aussagen über die Schwere und Art einer Erkrankung treffen. Im letzten Bereich, der Blutchemie, können Aussagen über im Blut gelöste Bestandteile gemacht werden. Diese sollen hier näher erläutert werden. Voraussetzung für eine Beurteilung des Blutbefundes ist jedoch die Kenntnis der korrekten Referenzwerte. Da diese, je nach Untersuchungsmethode und -labor, starken Schwankungen unterliegen, wird hier auf die Angabe derselben weitestgehend verzichtet.



### Elektrolyte

Drei Elektrolyte lassen sich gut über die Blutuntersuchung bestimmen: Kalzium (Ca), Magnesium (Mg) und Phosphor (P). Die Bestimmung von Natrium, Kalium und Chlorid ist über Harn- oder Speichelproben sinnvoller, da sich die Blutwerte aufgrund der renalen Kontrolle in engen Bereichen bewegen und erst bei gravierenden Ausschlägen nach oben oder unten Veränderungen anzeigen.

Ca, überwiegend im Knochen gespeichert, ist ein wichtiges Element für die Bewegung der Muskulatur (Milchfieber!). Daneben spielt es auch eine große Rolle bei der Immunabwehr. In der Regel wird es ausreichend über die Nahrung aufgenommen. Im engen peripartalen Zeitraum kommt es jedoch zu Engpässen in der Blutkonzentration. Daher ist eine Bestimmung des Ca-Wertes, mit geringen Ausnahmen, ausschließlich in dieser Laktationsphase sinnvoll, da bei Mangelernährung Ca aus den Knochen mobilisiert und so der Blutspiegel konstant gehalten wird. Eine Bewertung der Ca-Versorgung über Blutproben ist daher nicht sinnvoll. Gleiches gilt für Magnesium, welches ebenfalls für die Bewegung der Muskulatur notwendig ist. Selten herrscht ein Mg-Mangel im Futter vor, sondern wird meistens durch die antagonistische Wirkung von Kalium hervorgerufen. Für Ca und Mg gilt somit, dass eine sinnvolle Blutuntersuchung ausschließlich bei klinischen Einzelfällen möglich ist.

Phosphor spielt eine besondere Rolle im Energiehaushalt und steht im Verdacht, für sog. „untypische“ Milchfieberfälle verantwortlich zu sein. Eine Bewertung von Phosphorwerten erscheint recht zweifelhaft, solange keine aussagekräftigen Referenzwerte zur Verfügung stehen. So gibt Oehlschlägers (2006, Diss. Hannover) in einer Literaturübersicht untere Grenzwerte von 0,7-2,5 mmol/l, als obere 1,9-4 mmol/l an. Werte zwischen 2,0 und 2,4 mmol/l wären demnach, je nach Quelle, als Unter- oder Überversorgung zu bewerten.

### Spurenelemente

Von den Spurenelementen lassen sich die Eisen- und Selengehalte über die Blutchemie sehr gut bestimmen. Da für beide Elemente die roten Blutkörperchen der Hauptspeicherort sind, ist für die Beurteilung der Gesamtversorgung eine Vollblutprobe notwendig.

Die Bewertung anderer Spurenelemente wie Kupfer, Zink, Mangan und Jod gestaltet sich häufig schwierig. So unterschreiten gelegentlich die Blutkupferwerte die Referenzgrenze von 12 µmol/l, obwohl der zwei- bis dreifache Gehalt des täglichen Bedarfs zugeführt wird. Zudem spielen verschiedene Antagonisten eine große Rolle, die eine Aufnahme aus dem Futter über den Darm erschwert.

### Schwermetalle

Vergiftungen mit den Schwermetallen Blei und Molybdän, deren Werte sich über die Blutuntersuchung bestimmen lassen, haben in der jüngeren Zeit eine stark rückläufige Bedeutung erlangt. Dank schärferer Umweltgesetzgebung kommen schwerwiegende Kontaminationen durch bleihaltige Lacke und Farben (lecken an Stallwänden) oder übers Futter in der Nähe von Industriekomplexen nur noch selten vor.

### Serumproteine

Als wichtiges Serumprotein ist Albumin zu nennen. Ein erhöhter Blutwert weist auf Nierenschäden, aber auch auf allgemeine Entzündungen hin.

Globulinwerte sind ebenfalls bei Entzündungen erhöht und lassen bei gesunden Tieren Rückschlüsse auf den Immunstatus derselben zu.

## Serumenzyme

Zu den Serumenzymen mit größerer diagnostischer Bedeutung zählen Aspartataminotransferase (AST), Creatinkinase (CK), Glutamatdehydrogenase (GLDH) und Glutamyltransferase ( $\gamma$ -GT).

AST-Werte erhöhen sich bei Lebernekrosen, steigen aber auch bei Herz- und Skelettmuskelschäden sowie physiologischerweise im Puerperium an. Erhöhte CK-Werte weisen, da es sich hierbei um ein typisches Muskelenzym handelt, ebenfalls auf Muskelschäden hin. GLDH steigt bei Leberschäden, aber auch in der Früh lactation mehr oder weniger stark an. Das  $\gamma$ -GT erhöht sich bei Gallenstauungen, was Rückschlüsse auf massive Leberschäden erlaubt.

## Leber

Das wichtige Stoffwechselorgan Leber lässt sich weiterhin über die Serumglukose sowie über das Gesamtbilirubin (Gallenstauung) beurteilen. Weitere Hinweise liefern die Fettstoffwechselfparameter Gesamtlipide, Triglyceride und Fettsäuren, die sich bei Ketosen/Fettlebern verändern.

## Nieren

Niereninsuffizienz oder -versagen lässt sich über den Kreatinin-Wert feststellen. Gleiches gilt für den Harnstoffgehalt, der auch Aussagen über die Eiweiß- und Energieversorgung zulässt.

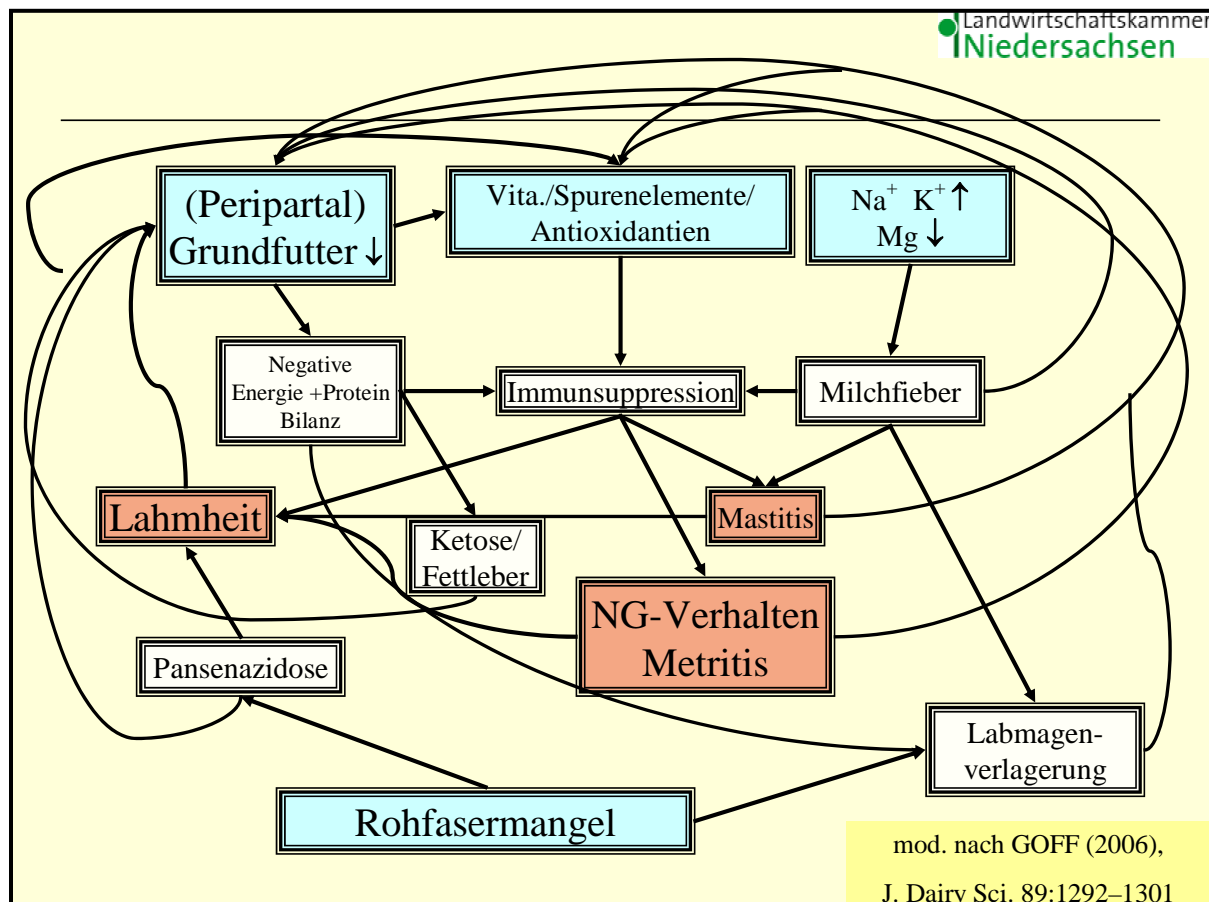


Abbildung: Zusammenhänge im peripartalen Zeitraum einer hochleistenden Milchkuh.

### **Wichtige Aspekte einer Hochleistungskuh peripartum (Abbildung)**

Als Hauptproblem bei der Haltung von Milchkühen stellt sich mit zunehmenden Milchleistungen immer mehr die ausreichende Versorgung mit (Grund-) Futter dar. Unglücklicherweise sinkt die Futterraufnahme im Zeitraum peripartum (um die Abkalbung) ab. Je nachdem wie hoch die Milchleistung und wie stark die Futterraufnahme, bedingt durch beispielsweise Stress, Krankheiten etc., absinkt, gerät die Kuh in eine negative Energie- und Proteinbilanz. Um dem entgegenzusteuern, werden körpereigene Reserven, insbesondere Fett, mobilisiert. Die mobilisierten Fette werden in der Leber zur Energiegewinnung umgesetzt. Übersteigt jedoch die Fettmobilisierung, wie bei verfetteten oder hochleistenden Tieren, die Umsetzungskapazität der Leber, akkumuliert das Fett in der Leber. Es besteht die Gefahr der Bildung einer Fettleber. Gleichzeitig werden bei der vermehrten Energiegewinnung aus Fett Ketonkörper gebildet, die nur bedingt abgebaut werden können. Akkumulieren diese Ketonkörper besteht die Gefahr einer Stoffwechselerkrankung, einer Ketose. Unter der Einwirkung von Ketonkörpern geht die Futterraufnahme weiter zurück. Durch die dann noch stärker negativ werdende Energiebilanz entsteht ein regelrechter Teufelskreis.

Durch die sinkende Futterraufnahme, den starken Stoffwechselumsatz und der damit verbundenen Bildung sog. Stoffwechselradikale entsteht ein Mangel an Vitaminen und Spurenelementen. Gravierende Auswirkungen hat der Verbrauch an Antioxidantien (Vit. A + E sowie Selen), die für die Eliminierung der Stoffwechselradikale verantwortlich sind. Mit zunehmendem Verbrauch der Radikalfänger und Bildung von Radikalen steigt die Beeinträchtigung des Immunsystems. Die Folge ist eine Immunsuppression, die durch die schlechte Energieversorgung und durch Kalziummangel (Milchfieber!) noch verstärkt wird. Mit zunehmender Schwäche der Immunabwehr steigt das Risiko des Tieres an infektiösen Klauenerkrankungen (Lahmheit), Nachgeburtsverhalten und/oder Metritis (Gebärmutterentzündungen) und Mastitis (Euterentzündungen) zu erkranken. Infolge dieser Erkrankungen sinkt, je nach Stärke der Entzündung, die Futterraufnahme und die oxidative Last steigt, so dass durch weitere Schwächung der Immunabwehr weitere infektiöse Erkrankungen auftreten können. Zudem besteht bei schweren Gebärmutter- und Euterentzündungen, vermutlich aufgrund der Bildung und Ausschwemmung von Bakterientoxinen, die Gefahr einer Klauenrehe. Durch die dann auftretende Lahmheit erfolgt wiederum ein Absinken der Futterraufnahme.

Mit einsetzender Milchproduktion gehen große Mengen an Kalzium über die Milch verloren. Die Kuh muss Kalzium peripartal vorerst aus den körpereigenen Reserven (Knochen) mobilisieren, da zunächst aus der Nahrung nicht ausreichend Kalzium aufgenommen werden kann. Für die Kalziummobilisation ist der Parathormonzyklus zuständig. Mit zunehmenden Kalium-(K<sup>+</sup>) und Natrium-(Na<sup>+</sup>) Konzentrationen im Futter, 2-3 Wochen vor der Kalbung, wird der Parathormonzyklus geschwächt. Die Folge ist ein peripartaler Blutkalziummangel, der zum klinischen Milchfieber ausarten kann. Um diese Blockade durch die positiven Na- und K-Ionen zu vermeiden, wurde durch Zugabe negativ geladener „saurer“ Salze versucht dem entgegenzuwirken. Ein Nachteil der „sauren“ Salze ist die Verminderung der Futterraufnahme, die sich wiederum auf die Energiebilanz mit den schon beschriebenen Folgen auswirkt. Ein weiteres Problem stellt der individuell stark unterschiedliche Bedarf der Tiere an „sauren“ Salzen dar, der über mehrmalige Harn-pH-Wertmessungen festgestellt werden muss. Mithin ein sehr aufwendiges Verfahren. Durch Gaben von Magnesium (Mg) in Höhe von etwa 3 g/kg TS über das Futter lassen sich die Probleme der Parathormon-Blockade vermindern.

Kalzium ist ein wichtiger Bestandteil zur Aufrechterhaltung der Muskeltätigkeit. Daher auch das Festliegen der Kühe bei Milchfieber. Aber nicht nur die Skelettmuskulatur ist auf ausreichend hohe Kalziumzufuhr angewiesen, sondern auch der Verdauungstrakt. Die Grundfutterraufnahme nimmt durch die verringerte Pansentätigkeit ab. Weiterhin konnten bei

Kühen mit Labmagenverlagerung peripartal geringere Blutkalziumspiegel gemessen werden. Ein ebenfalls wichtiger Muskel, der Zitzenschließmuskel, lässt bei Kalziummangel in seiner Funktion nach, was zu einem höheren Mastitisrisiko führt. Hinzu kommt die zunehmende Immunsuppression bei Kalziummangel.

Labmagenverlagerungen stellen sich auch bei negativer Energiebilanz und bei Rohfasermangel ein. Mangelhafte Rohfasergehalte in Milchviehrationen sind leider häufig anzutreffen, da durch Absenken des Rohfasergehaltes die Milchleistung gesteigert und Fettgehalte der Milch gesenkt werden. Die Produktion von dieser „Quotenmilch“ birgt aber das Risiko von Pansenazidosen und damit wiederum ein erhöhtes Risiko von Lahmheiten (Klauenrehe). Die Folge von Pansenazidosen und Lahmheiten ist wiederum ein Absinken der Futteraufnahme.

### Auszug aus der anschließenden Diskussion mit dem Autor:

Frage 1: Wie kann man die Grundfutteraufnahme um den Kalbezeitraum steuern?

Antwort: Es gibt viele Ansatzpunkte, darüber kann man lange referieren. Man kann z. B. auf die Liegeboxengestaltung achten. Die Kuh muss gut aufstehen und sich gut hinlegen können. Wenn Sie viel steht, bekommt sie Probleme mit den Klauen. Ein weiterer Punkt ist der Abkalbestall. Die Kuh sollte den Abkalbestall nicht mit anderen Tieren teilen müssen. Stress wirkt sich negativ auf die Grundfutteraufnahme aus.

Außerdem sollte die Wasserversorgung der Tiere sichergestellt werden.

Frage 2: Können Übergehalte an Eisen zu Wechselwirkungen mit anderen Elementen führen?

Antwort: Darauf ist keine Antwort möglich. Man sollte auf jeden Fall auf die Wertigkeit und Löslichkeit der Eisenverbindung achten.

Frage 3: Wann ist eine Herdenblutuntersuchung sinnvoll?

Antwort: Man sollte die Tiere zuerst klinisch untersuchen und sich die MLP-Daten anschauen. Dann erledigen sich schon viele Fragen. Ein sinnvoller Herdenparameter ist Selen, da es oft zu Unterversorgungen kommt, Selen aber auch toxisch wirken kann. Eine Calciumuntersuchung der Herde ist nicht sinnvoll.

Frage 4: Stimmt es, dass ein Mangan-Mangel zu einem vermehrten Auftreten von Bullenkälbern führt?

Antwort: Wenn die vielen Bullenkälber durch einen Manganmangel begründet wären, müssten auch andere Manganmangelsymptome auftreten. Wenn nur eine Serie von Bullenkälbern auftritt und keine anderen Manganmangelsymptome, dann wird das auch nicht an einem Manganmangel liegen.