

Rinder aktuell: Stoffwechselstress schädigt dauerhaft

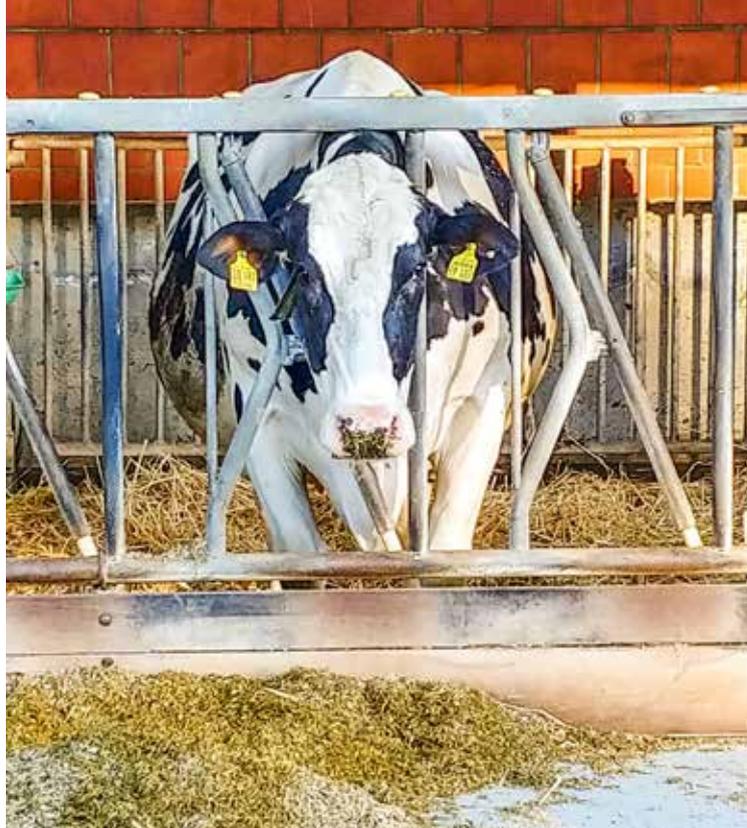
## Schutzschirm für langlebige Kühe

Der Stoffwechsel der modernen Milchkuh vollbringt enorme Leistungen Tag für Tag. Auch wenn man es unseren Kühen nicht ansieht, entspricht ihre Stoffwechselleistung in der Hochlaktation der eines täglichen Marathonlaufs oder ist mit der Teilnahme an einer Tour de France vergleichbar. Nur rennt die Kuh eben nicht, sondern setzt Futterenergie effizient in Milchenergie um. Dabei gehen mit hohen Leistungen zugleich auch Risiken einher, die es zu beachten gilt, wenn unsere Hochleistungssportler lange in der Herde gehalten werden sollen.

Eine besondere Rolle spielt dabei der sogenannte Stoffwechselstress, der im Folgenden näher vorgestellt werden soll.

### Der Motor der Kuh

Nimmt die Kuh Nährstoffe aus der Nahrung auf, kann sie aus diesen Bausteinen neue Körpersubstanz oder Bestandteile der Milch wie Fette, Eiweiße oder Milchzucker neu aufbauen. Ein guter Teil der aufgenommenen Energieträger wird aber auch zur Freisetzung ihrer chemischen Energie abgebaut und diese Energie kann für andere Auf- und Umbauvorgänge genutzt werden. Diese vollständige Umsetzung von Nährstoffen ist im Ergebnis eine Verbrennung, bei der CO<sub>2</sub> und Abwärme entstehen. Dabei ist es, wie im Verbrennungsmotor, nötig, dass ausreichend Sauerstoff über das Blut zur Verfügung gestellt werden kann, um die Energieträger zu oxidieren. Bei dieser Umsetzung wird das aus zwei Atomen bestehende Sauerstoffmolekül aufgespalten, um überhaupt reagieren zu können. Es entstehen die sogenannten Sauerstoffradikale. Sie reagieren nach dem Zufallsprinzip mit allen möglichen Partnern, sodass es immer wieder zur ungewoll-



Verfettung ist ein Hauptrisikofaktor für Erkrankungen im geburtsnahen Zeitraum, nicht zuletzt wegen dauernder Entzündungssignale aus dem Fettgewebe. Fotos: Dr. Ole Lamp

ten Oxidation von Zellbestandteilen kommt. Je stärker der oxidative Stoffwechsel einer Zelle gefordert wird, desto mehr können diese Kollateralschäden der Sauer-

stoffspaltung in der Zelle entstehen. Die Folgen einer ungebremsten Oxidation wären ein hoher Reparaturaufwand und beschleunigte Zellalterung.

### Radikalfänger in der Zelle

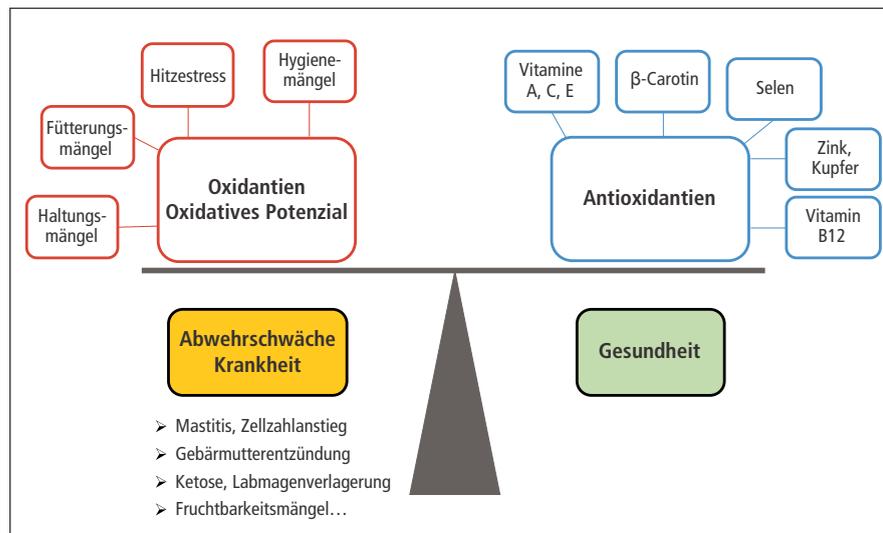
Um diesen Schäden durch aggressive Sauerstoffverbindungen vorzubeugen, verfügt der Körper über verschiedene Schutzmechanismen, die entweder die freien Radikale direkt abfangen oder die Entstehung von Radikalen bremsen sollen, indem ihre Vorstufen schnell unschädlich gemacht werden können. Das Zusammenspiel dieser einzelnen Schutzstoffe wird als das antioxidative System bezeichnet. Neben Enzymen, die gezielt Radikalvorstufen wie das Wasserstoffperoxid spalten können, gehören auch die Vitamine A, C und E sowie die Spurenelemente Selen, Zink, Kupfer und Carotinoide, wie das  $\beta$ -Carotin, dazu. Dabei ist es von entscheidender Bedeutung, dass diese Antioxidantien in ausreichender Menge vorhanden sind, um dem oxidativen Potenzial in der Kuh eine mindestens gleich starke antioxidative Schutzwirkung entgegenzustellen.

### Stress im Stoffwechsel

Der Energiestoffwechsel stellt nämlich nur eine von vielen Quellen für belastende Radikale dar. Das schon angesprochene Wasserstoff-Peroxid ist zum Beispiel eine körpereigene Waffe gegen Bakterien, die von den weißen Blutkörperchen gebildet und im Rahmen der natürlichen Entzündungsreaktion freigesetzt wird. Der Zerfall dieses Stoffes setzt wieder die problematischen Radikalreaktionen in Gang, die dann nicht nur die eingedrungenen Bakterien bekämpfen, sondern auch die empfindlichen ungesättigten Fette in den Hüllmembranen der körpereigenen Zellen schädigen. Daneben kann es auch die Erbsubstanz (DNA) oder die zelleigenen Energiekraftwerke treffen. Alle diese Schäden müssen danach aufwendig repariert werden oder führen zum Untergang von eigentlich gesunden Zellen. Somit werden immer Ressourcen der Kuh für die Reparatur dieser Schäden verbraucht, sodass diese nicht für Wachstum und Milchleistung zur Verfügung stehen.

Auch wenn jede kleine Entzündungsreaktion nur einen begrenz-

Abbildung: Ausgewählte Einflüsse auf das Gleichgewicht zwischen oxidativem und antioxidativem Potenzial



Quelle: Dr. Ole Lamp, modifiziert nach Hoffmann, 2017

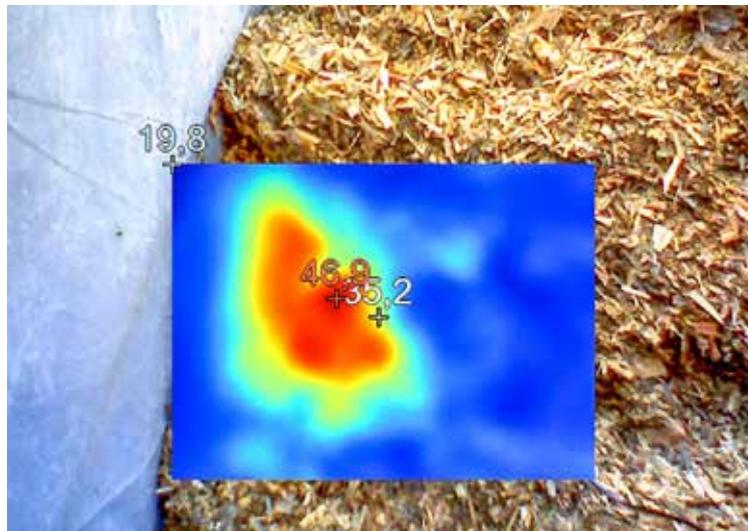
ten Schaden setzt, kann es in der Summe vieler kleiner „Schwelbrände“ zu einem ganz erheblichen Schaden für das gesamte Tier kommen. Die Folge sind instabile, leistungsgeminderte Tiere, die sich nach Belastungsphasen schlecht oder gar nicht wieder erholen und vorzeitig abgehen.

Eine zentrale Rolle kommt dabei der Fütterung zu, die zugleich Teil des Problems und Teil der Lösung ist. Aber auch Aspekte der Stallumgebung wie Klima, Gruppengestaltung und Sauberkeit haben einen großen Einfluss auf die Häufigkeit von großen und kleinen Entzündungen in der Kuh.

### Entzündungsherde vermeiden

Die Entzündung ist immer eine natürliche Antwort des Körpers, wenn dieser sich durch Eindringlinge (Bakterien, Viren, Parasiten) bedroht fühlt. Dabei muss es gar nicht immer der ganze Erreger sein, sondern auch schon bestimmte Gifte von Bakterien, die über eine geschädigte Pansen- oder Darmwand in das Gewebe gelangen, oder sogar Abbauprodukte aus Silagen, die als körpereigene Botenstoffe wirken (Histamin), können diese Abwehrreaktion in Gang setzen.

Damit der Körper sich gar nicht erst von diesen Stoffen oder Erregern irritieren lässt, ist es sehr wichtig, die natürlichen Barrieren intakt zu halten. So schädigen eine zu scharfe, nicht wiederkäuergerechte Fütterung oder auch Hitzestress die Wände des Verdauungstraktes und lassen so Stoffe übertreten, die Entzündungsreaktionen auslösen und oxidativen Stoffwechselstress verursachen. Ebenso können abrupte Futterumstellungen in der Transitphase ohne Anfüttierung oder ein starkes Selektieren



Mängel in der Futterqualität schädigen die Darmbarriere, erhöhen die Toxin-aufnahme und belasten so Stoffwechsel und Abwehrsystem.

### Tabelle: Fütterungsempfehlungen für wichtige Antioxidantien (Milchkühe, 700 kg)

Stoff	je Kuh und Tag	je kg Futter-TM (Trockensteher)	je kg Futter-TM (Laktierende)
Vitamin E	500 mg (1.000 mg in Transitphase*)	25 mg	50 mg
Selen	3 bis 6 mg*	0,2 mg	0,2 mg
β-Carotin	300 mg	15 mg	15 mg

TM: Trockenmasse; Quellen: GfE, 2001; \*Hoffmann, 2017 (Transitphase von 3 Wochen a.p. bis 60 Tage p.p.); futtermittelrechtliche Höchstmengen sind zu beachten.

von Kraftfutterpellets in der Mischung zu einer undichten Darmwand (englisch: Leaky Gut Syndrome) führen.

Ein anderer und oft noch unterschätzter Aspekt ist die Verfettung von Kühen. Zwar ist allgemein bekannt, dass verfettete Trockensteher ein hohes Risiko für Erkrankungen wie Ketose, Fettleber und Labmagenverlagerung haben. Doch steht dahinter eine zumeist unerkannte, schleichende Entzündungsreaktion, die durch Botenstoffe aus dem Fettgewebe am Laufen gehalten wird und zu einer permanenten oxidativen Belastung

durch die Abwehrstoffe der weißen Blutkörperchen führt. Zugleich werden aber auch wichtige Zellbestandteile oxidativ geschädigt, die das Fett abbauen sollten. Gleichzeitig wird die Steuerungswirkung des körpereigenen Insulins aufgehoben. Somit ist der Weg zur Keto- se geebnet. Dabei ist der verfettete Körper zwar in einem dauerhaften Alarmzustand, der viel Energie (in Form von Blutzucker) verbraucht und die Abwehrzellen erschöpft, dennoch werden so tatsächliche Gefahren, wie eingedrungene Bakterien in Euter oder Gebärmutter, zu spät wahrgenommen. Häufungen von Mastitiden und Gebärmutterentzündungen sind die Folge.

Oxidativer Stoffwechselstress schädigt dabei nicht nur die Kuh selbst. Auch Eizellen reagieren besonders empfindlich auf oxidative Schäden, sodass Eizellen, die in belastenden Stoffwechselphasen wie der Früh-laktation oder in Episoden von Hitzestress heranreifen, weniger fruchtbar sind. Die Folge sind vermehrtes Umrindern und Früh-aborte. Auch später noch wirkt sich der Stoffwechselstress auf das Kalb aus, da Kälber, deren Mütter in der späteren Trächtigkeit einem erhöhten Stoffwechselstress ausgesetzt waren, eine geringere Fitness aufweisen.

### Füttern für das Gleichgewicht

Auf der einen Seite sollten Belastungen durch die Fütterung so gering wie möglich gehalten werden, auf der anderen Seite muss die Fütterung ausreichende Bausteine für ein starkes antioxidatives System liefern. Zum ersten Aspekt gehört neben der wiederkäuergerechten Rationsgestaltung eine gute Futterhygiene. Hohe Rohaschegehalte über 10 % der Trockensubstanz bedingen einen höheren Besatz mit Problemkeimen und hohe Eisen-gehalte. Beides belastet die Darmwand als wichtigste Abwehrbarriere und begünstigt die Bildung von giftigen Eiweißverbindungen im Silostock, die Abwehrzellen schädigen können.

Zur Unterstützung der Kuh sollten vor allem die Antioxidantien Vitamin E, Selen, Zink, Kupfer und β-Carotin ausreichend vorhanden sein (siehe Tabelle). Letzteres ist eine Vorstufe zum Vitamin A, einem wichtigen Schutzvitamin für alle Häute und Schleimhäute, ist aber auch selbst für eine gute Fruchtbarkeit unerlässlich. Während β-Carotin in frischem Gras reichlich vorkommt, wird es beim Silieren stark abgebaut und sollte daher zugefüttert werden. Zur Entgiftung von toxischen Eiweißverbindungen hat sich zudem in der neueren Forschung Vitamin B12 als wichtiger Faktor herausgestellt, das ebenfalls gezielt ergänzt werden kann.

Dr. Ole Lamp  
Landwirtschaftskammer  
Tel.: 0 43 81-90 09-16  
olamp@lksh.de

### FAZIT

Langlebige, stabile und leistungsstarke Kühe brauchen ein optimales Management. Viele Zusammenhänge und Faktoren sind bekannt. Der schleichende Stoffwechselstress infolge von Energieumsatz und Entzündungsreaktionen gehört jedoch zu den weniger prominenten Problemen. Dabei stecken hier oft die Ursachen für erhöhte Krankheitsanfälligkeit in Belastungsphasen: Ketosen, Labmagenverlagerungen und Fruchtbarkeitsstörungen sowie Mastitiden sind nur einige der möglichen Folgen, wenn das antioxidative System aus dem Gleichgewicht gerät.



Labmagenverlagerungen stellen die teuerste Einzeltierkrankung dar. Sie sind meist Folge von Energiemangel, Ketosen und Stoffwechselstress.