

# BESTE RATION FÜR MEHR EIWEISS

**Niedrige Milchmengen und Milchinhaltsstoffe** machten dem Betrieb Wieting Sorgen. Die Betriebsleiter probierten viel aus, doch nichts half. Dann begaben sie sich auf Fehlersuche.



Dennis Wieting überprüft die Qualität der totalen Mischration regelmäßig.

**D**ie Fleckviehherde verteilt sich im lichtdurchfluteten Boxenlaufstall. Einige Kühe verweilen in den Liegeboxen und kauen entspannt wieder. Andere sind mit Fressen am Futtertisch oder Melken in einem der drei Lely-Melkroboter beschäftigt. 160 Fleckviehkühe stehen auf dem Betrieb im niedersächsischen Hude, den Dennis Wieting und sein Vater Wilfried als GbR führen. „Unsere Herde ist hier im Norden eine Besonderheit. Mittlerweile sind wir sehr zufrieden mit der Leistung, doch vor etwa zwei Jahren sah das ganz anders aus“, erinnert sich Dennis Wieting.

## NIEDRIGE INHALTSSTOFFE UND ABZÜGE

Die durchschnittliche Milchleistung der Tiere lag damals bei nur 29 l je Kuh und Tag. Besonders zu schaffen machten den Betriebsleitern die Inhaltsstoffe. „Mit 3,8 Prozent Fett und 3,15 Prozent Eiweiß mussten wir etwa 2 bis 3 Cent Abzüge zum Basispreis unserer Molkerei in Kauf nehmen“, sagt Dennis Wieting. „Das war nicht mehr akzeptabel.“ Zudem zeigten die Tiere ein schlechtes Haarkleid und verbrachten wenig Zeit in Ruhe, um wiederzukauen. „Wir probierten einiges aus, um die Herdengesundheit und die Leistung zu verbessern“, sagt der Milchviehhalter. Der 2008 gebaute Boxenlaufstall bietet den Tieren viel Komfort. „Außerdem achteten wir sehr auf unsere Grundfutterqualität und bieten unseren Kühen ein Fressplatzverhältnis von 1:1“, erläutert er, „doch all das half nicht und auch unser damaliger Fütterungsberater wusste keinen Rat.“

## SCHMACKHAFT MACHEN

Dennis Wieting entschied sich damals dazu, den Berater zu wechseln. „Wir haben dann mit dem neuen Berater begonnen, uns die Herde, die einzelnen Tiere und die

Fütterung genau anzusehen.“ Das Ergebnis: Die Tiere waren zum Teil nicht nur unterkonditioniert, sondern suchten auch den Melkroboter mit durchschnittlich 2,7 mal zu selten auf.

Damit die Tiere öfter zum Melken gehen, empfahl der neue Berater, Andreas Arlinghaus, als Erstes das Kraftfutter am Melkroboter umzustellen. „Wir setzten ein schmackhafteres Futter ein, das die Tiere erfahrungsgemäß gern fressen, und damit auch den Roboter häufiger aufsuchen“, erklärt der Fütterungsexperte. „Wir konnten schon in den nächsten drei Tagen beobachten, dass die Tiere häufiger zum Roboter gingen“, ergänzt Dennis Wieting.

Zudem wurde die Trogration über eine Hofmischung angepasst. „Wir achteten dabei darauf, dass Eiweiß- und Energiekomponenten optimal aufeinander abgestimmt sind. Dafür nutzten wir eine Rationsberechnung nach dem holländischen Prinzip, die es erlaubt, jede Komponente hinsichtlich Gesamtverdaulichkeit und Verdauungsgeschwindigkeit zu bewerten“, erläutert Arlinghaus. Die Kühe erhalten jetzt tierindividuelle Kraftfuttergaben von 257 g/l. Je nach Kondition und Laktationsstatus sind das bis zu 7 kg am Tag.

#### RATION OPTIMIEREN

„Mit der angepassten Ration und dem schmackhafteren Kraftfutter im Roboter erhöhte sich die Melkfrequenz auf 3,2, was sich auch auf die Milchleistung auswirkte“,

#### AUF DEN PUNKT

- Durch das Umstellen der Fütterration stieg die Melkfrequenz von 2,7 auf 3,2 an.
- Die Milchleistung erhöhte sich von 29 auf 35 l und auch die Inhaltsstoffe verbesserten sich.
- Die Trockenmasseaufnahme wurde von 12,9 auf 14 kg pro Kuh und Tag gesteigert.

a

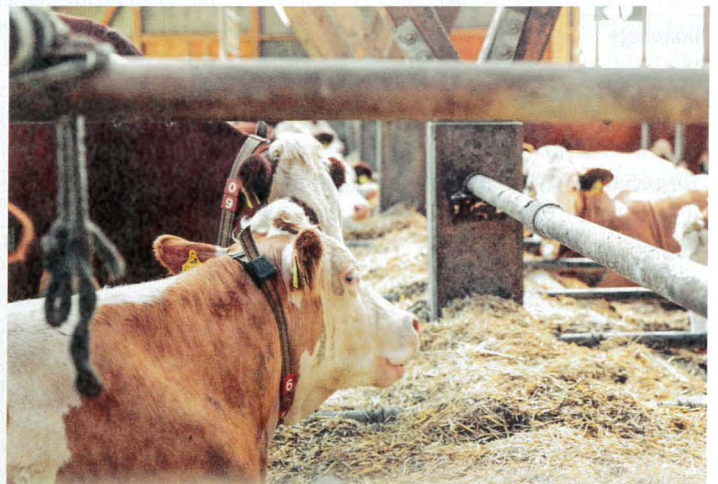
erklärt Dennis Wieting. Jedoch blieben auch der Eiweißgehalt und die Grundfutteraufnahme am Trog niedrig. „Wir entschieden uns dazu, einzelne Komponenten aus der Ration herauszunehmen, und beobachteten dann, welchen Effekt das auf die Futteraufnahme hatte“, sagt der Landwirt. „Zeigte eine Maßnahme keine Wirkung, stellten wir den vorherigen Zustand wieder her. Stieg die Futteraufnahme, gingen wir einen Schritt weiter und nahmen weitere Zusatzstoffe heraus.“

Mit der Herausnahme des Futterfetts schien ein Baustein gefunden, um die Ration besser auszubalancieren. „Futterfette haben zum Teil einen starken Eigengeruch. Kühe mögen das nicht unbedingt. Um die Ration geruchsneutraler und schmackhafter zu gestalten, haben wir uns deshalb dafür entschieden, die ohnehin teuren Futterfette aus der Ration zu nehmen“, erklärt der Berater. Er gibt jedoch zu bedenken, dass dies die richtige Strategie für den Betrieb Wieting war. Auf keinen Fall sei es zu empfehlen, bei ähnlichen Problemen grundsätzlich auf Futterfett zu verzichten. „Jeder Betrieb muss das auf die jeweilige Ration abstimmen“, ergänzt Arlinghaus.

Um den Raufutteranteil zu erhöhen und die Mischqualität zu verbessern, empfahl der Berater, mehr Futterstroh einzusetzen. Damit erhöhte sich der Raufutteranteil in der Ration auf 65 Prozent. „Wir regen damit die Wiederkauaktivität der Tiere an.“ Auch beim Mischen und Vorlegen des Futters sieht der Berater noch Verbesserungsbedarf. »



Wilfried und Dennis Wieting arbeiten in Sachen Fütterung eng mit ihrem Futtermittelberater Andreas Arlinghaus zusammen (von links).



Neben dem richtigen Futter legt Familie Wieting großen Wert auf einen hohen Kuhkomfort und regelmäßige Liegeboxenpflege.

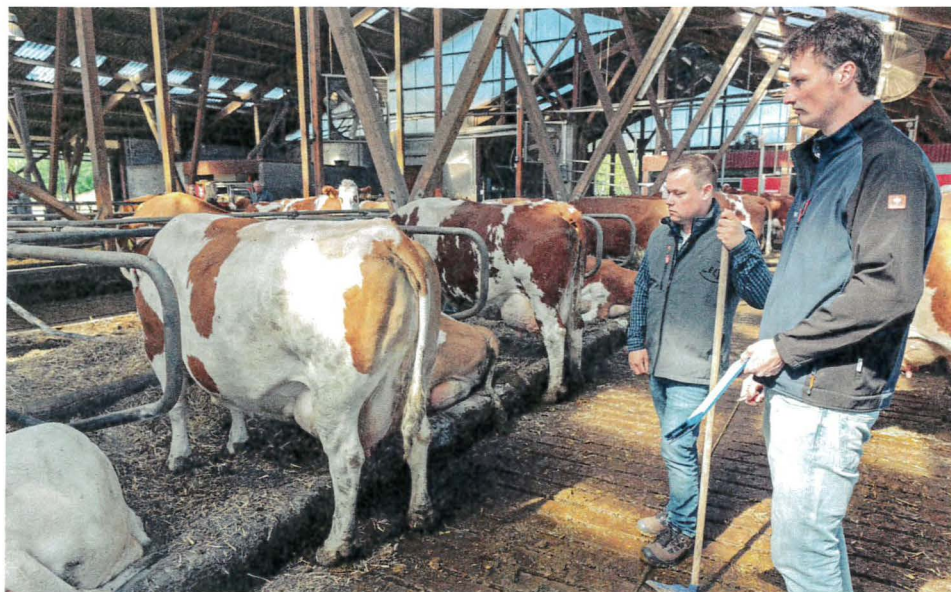
DER BETRIEB

Wieting

<b>Landwirtschaftliche Nutzfläche</b> (ha)	150, davon 45 Grünland
<b>Ø Anzahl an Milchvieh</b>	175
<b>jährliche Milchleistung</b> (kg/Kuh)	351
<b>Zellgehalt</b> (Zellen/ml)	125.000
<b>Fett</b> (%)	4,05
<b>Eiweiß</b> (%)	3,50
<b>Mitarbeiter</b> (Anzahl Arbeitskräfte)	2 Betriebsleiter (2 AK) 3 Auszubildende à 0,7 (2,1 AK) 1 Familien- angehörige (0,5 AK) insgesamt 4,6 AK
<b>Erstkalbealter</b> (Monate)	27
<b>Zwischenkalbezeit</b> (Tage)	400
<b>Betriebszweige</b>	Hänchenmast 76.000 mit Vorfängen, Biogas- anlage, 75 kW, Hofanlage mit Rindergülle und Rin- dermist

Futtermitteln

	kg TM vorher	kg TM nach- her	Diffe- renz
<b>Grassilage</b>	5,8	6,4	+0,6
<b>Maissilage</b>	7,6	8,2	+0,6
<b>Gerstenstroh</b>	0,3	1,1	+0,8
<b>Hofmischung</b>	3,2	3,3	+0,1
<b>Mineralfutter</b>	0,152	0,138	-0,014
<b>Natrium- bicarbonat</b>	0,039	0,036	-0,003
<b>Salz</b>	0,03	0,037	+0,007
<b>Kohlens. Kalk</b>	0,038	0,037	-0,001
<b>Summe</b>	<b>21,2</b>	<b>23,7</b>	<b>+2,5</b>
<b>Fett</b>	3,85	4,05	+0,2
<b>Eiweiß</b>	3,18	3,5	+0,32



Die Körperkondition der Kühe muss vor allem bei Roboterbetrieben regelmäßig kontrolliert werden.

Er schlug vor, in Zukunft nur noch zwei Personen zum Füttern einzusetzen und die Kontinuität so zu verbessern.

ERFOLG WIRD SICHTBAR

Die Maßnahmen zeigten Wirkung. „Dank der Veränderungen stieg die Grundfutteraufnahme von 12,9 auf 14 kg Trockenmasse (TM). Außerdem nahm auch die Milchleistung von 29 auf 35 l pro Kuh und Tag zu“, berichtet Dennis Wieting.

„Wir haben es mit dem neuen Kraftfutter am Roboter erreicht, dass das Melken attraktiver für die Kühe wurde. Gleichzeitig haben wir mit der angepassten Trogration die Grundfutteraufnahme erhöht“, erklärt Andreas Arlinghaus. Das wiederum wirke sich positiv auf die Pansengesundheit und damit auf das Wohlbefinden der Tiere aus.

„Nur Tiere, die sich wohlfühlen, können gute Leistung erbringen und gehen freiwillig zum Roboter“, sagt der Berater. Ein gesunder Pansen machte sich auch in den Inhaltsstoffen bemerkbar. „Die Inhaltsstoffe stiegen an. Derzeit liegen wir bei 3,50 Prozent Eiweiß und gut 4 Prozent Fett“, sagt Dennis Wieting.

Neben dem ausgewogenen Verhältnis von Kraft- und Grundfutter setzt der Betrieb nun ausschließlich hochverdauliche Komponenten ein. „Hierbei ist auch ein hoher Anteil an beständiger Stärke wichtig. Die ermöglicht es den Tieren, hohe Milchleistungen mit

überdurchschnittlichen Milchinhaltsstoffen zu bringen. Außerdem beugt es Pansenazidosen bei den Tieren vor, denn die Energie ist erst im Darm verfügbar“, sagt Arlinghaus.

Heute ist Dennis Wieting zufrieden mit seiner Herdeleistung. „Wir haben immer mehr Tiere, die 45 bis 55 l geben. Einige Kühe erreichen sogar eine Leistung von 60 l“, sagt der Landwirt. Außerdem seien die Kühe wesentlich ausgeglichener, der Kot sei besser verdaut und sie hätten eine gute Körperkondition.

„Die letzten zwei Jahre waren auch für mich als Milchviehhalter ein Lernprozess. Ich schaue jetzt noch genauer hin, wie es meinen Tieren geht und was ihnen eventuell fehlt“, sagt Dennis Wieting. „Wir tauschen uns regelmäßig aus und passen bei Bedarf auch die Basisration an die Bedürfnisse der Kühe an.“



Ylsabe-Friederike Rawe

Redaktion Tierhaltung

ylsabe-friederike.rawe@agrarteheute.com

# SIEBEN GRUNDSÄTZE FÜR GUTES FUTTER UND WASSER

Nicht nur ausreichend Nährstoffe sorgen für Tierwohl. Wichtig sind auch die **Wasserversorgung** und die **Futterqualität**. Wir nennen sieben Grundsätze, um Gesundheit und Tierwohl zu fördern.



Ausreichend Wasser in guter Qualität ist genauso wichtig wie eine gute Futterqualität.

a

## AUF DEN PUNKT

- Tränkwasser ist eine der wichtigsten Rationskomponenten. Daher muss es einwandfrei sein.
- Vor allem bei selbst erzeugtem Futter muss die Qualität regelmäßig kontrolliert werden.
- Im Vorfeld ist darauf zu achten, dass weder zu viel Nitrat noch Giftpflanzen ins Futter kommen.

**D**er Gebrauchswert eines Futtermittels wird durch den Futterwert und die Futterqualität bestimmt. Der Futterwert umfasst alle Gehalte an essenziellen Nährstoffen. Sie bestimmen über die Rationsberechnung die bedarfsgemäße Grundversorgung mit Energie, Rohprotein, Mineralstoffen und Vitaminen. Das Wohlbefinden der Tiere hängt darüber hinaus erheblich von der Futterqualität ab. Sie umfasst alle Eigenschaften eines Futtermittels, die durch Behandlung, Lagerung, Konservierung, Hygienestatus und spezifische Inhaltsstoffe bestimmt werden (siehe Tabelle „*Faktoren der Futterqualität*“). Auch für die Futterqualität gibt es ausreichende Erkenntnisse und Erfahrungen. Für viele Faktoren gibt es Richt- und Grenzwerte, die sich analytisch bestimmen lassen. Sie sind einzuhalten und zu kontrollieren, um das Tierwohl zu gewährleisten. Eine Reihe von unerwünschten Stoffen in Futtermitteln »

gefährden nicht nur die Gesundheit der Tiere, sondern können auch in die erzeugten Rohstoffe (Milch, Fleisch, Eier) übergehen (auch als Carry-over-Effekt bezeichnet). Damit gefährden sie die Gesundheit von Menschen. Im Folgenden werden sieben Grundsätze aufgeführt, die auf jedem Betrieb umgesetzt werden können.

1

### GUTES TRÄNKWASSER EINSETZEN

Wenn bei der Fütterung das Wohlbefinden der Tiere im Vordergrund steht, kommt man um das Tränkwasser als eine der wichtigsten Rationskomponenten nicht herum. Menge und Qualität sind bedeutend für die Fut-  
teraufnahme, um Nährstoffe zu verwerten sowie Stoffwechselstörungen und gesundheitliche Schäden zu vermeiden (siehe Tabellen „Orientierungswerte zur Tränkwasserbeurteilung“ und „Wie sich Überschreitungen im Tränkwasser auswirken“). Ob Tiere ausreichend Wasser aufnehmen, lässt sich über den Kreatiningehalt im Harn nachweisen. Er soll unter 10 000 µmol/l betragen.

2

### FUTTERMITTELSPEZIFISCHE RESTRIKTIONEN EINHALTEN

Auch nicht kontaminierte und unverdorbenes Futtermittel können native Inhaltsstoffe enthalten oder spezifische Eigenschaften besitzen. Werden solche Futtermittel in hohen Mengen eingesetzt, können sie sich negativ auf die Tiergesundheit und/oder die Leistungsfähigkeit der Tiere auswirken und damit ihr Wohlbefinden beeinträchtigen (siehe Hoffmann und Steinhöfel: „Futtermittelspezifische Restriktionen“ 6. Aufl., 2018).

3

### BEI AUGENFÄLLIGEN VERÄNDERUNGEN DAS FUTTER ABSETZEN

Ist Futter erkennbar verändert, sollte man es nicht mehr verfüttern. Das gilt besonders für verschimmelte, verfaulte, verschmutzte, ranzige oder stark erhitzte Futtermittel.

4

### HYGIENESTATUS DER FUTTERMITTEL REGELMÄSSIG ÜBERPRÜFEN

Futtermittel können aber auch Veränderungen aufweisen, die nicht auf den ersten Blick

erkennbar sind. Hierzu gehört das Auftreten von Hefen und Schimmelpilzen. Sie sind am häufigsten zu finden, wenn das Ausgangsmaterial einen zu hohen Trockensubstanz-(TS)-Gehalt hatte, ein hoher Anteil abgestorbener, nicht grüner Pflanzenteile eingelagert wurde oder zu viel Schmutz im Futtergut enthalten ist. Hefen sind auch die Hauptursache für Nacherwärmungen in Silagen nach Öffnen des Silos.

Auch beim Befüllen und Entnehmen der Silos gibt es viele Fehler, die Hefen und Schimmelpilze begünstigen. Dazu gehören ungenügendes Verdichten durch falsche Häcksellänge, zu hohe Walzschichten, zu lange Befülldauer, ein zu frühes Öffnen der Silos vor Erreichen der Stabilisierungsphase sowie eine ungünstige Entnahmetechnik (zum Beispiel Kräne). Weitere Quellen für Hefe- und Schimmelbildung sind langes Zwischenlagern in Haufen oder im Mischwagen und auch eine ungenügende Restfutterbeseitigung. Die Tabelle „Orientierungswerte für produkttypische und verderbanzeigende Mikroorganismen“ gibt an, ab wann Futtermittel als verdorben eingestuft werden und nicht mehr verfüttert werden sollten. Die Beurteilung hängt von der Keimgruppe (KG) ab. Beim Beurteilen der Qualität wird immer die normale Beschaffenheit mit der Qualitätsminderung verglichen und in Abstufungen (Keimzahlstufen) angegeben (Wolfram, J., LKS Lichtenwalde, 2020).

Eine spezielle Belastung ergibt sich durch Mutterkorn. Der Befall ist schon im Getreidebestand sichtbar. Der zulässige Höchstgehalt ist futtermittelrechtlich festgelegt und beträgt 1.000 mg Mutterkorn je Kilogramm Getreidekörner bei 88 Prozent Trockensubstanz (Grüne Broschüre, FU; Unerwünschte Stoffe, 2020).

5

### SILAGEQUALITÄT VOR DEM VERFÜTTERN BEURTEILEN

Ob und für welche Rinder eine Silage geeignet ist, hängt maßgeblich von ihrer Qualität ab. So sollte der pH-Wert nicht unter 3,8 und nicht über 5,8 liegen. Der Anteil des Ammoniakstickstoffs muss unter 10 Prozent des Gesamtstickstoffs liegen. Auch für den Gehalt an biogenen Aminen (unter 5 g/kg TS), Buttersäure (unter 0,3 g/kg TS), Essigsäure (unter 5,5 Prozent in der TS), Milchsäure (unter 8 Prozent in der TS) oder Ethanol (weniger als 1,5 Prozent in



Der futtermittelrechtliche Höchstgehalt bei Mutterkorn ist klar festgelegt.

der TS) sind Höchstgrenzen einzuhalten. Besondere Vorsicht gilt beim Einsatz von nassen, sehr sauren, rohproteinreichen und rohfaserarmer Silagen. Auch ein zu hoher Schmutzanteil kann den Einsatz der Silage einschränken. Hier gelten Grenzwerte für Rohasche (unter 100 g/kg TS) und für Sand (weniger als 20 g/kg TS).

Werden Silagen zwischengelagert, sollten sie spätestens sechs Stunden nach der Entnahme verfüttert werden. Im Silo ist auf Nacherwärmungen nach dem Öffnen zu achten. Hohe Wärmeentwicklungen sind ein Zeichen für einen hohen Hefeanteil in der Silage.

In Silagen können auch spezifische Schadstoffe enthalten sein. Hier handelt es sich vor allem um „Umweltgifte“, die durch äußere Einflüsse ins Grünfutter gelangt sind. Beispiele sind die Schwermetalle Arsen, Cadmium und Blei nach Überschwemmungen oder Dioxine nach Bränden in der Nähe von Futterflächen. Auch Rückstände aus Pflanzenschutzmitteln können enthal-



Welche Qualität die Silage hat, sollte man regelmäßig überprüfen. Denn vor allem hier sind Schwankungen nicht ungewöhnlich.

ten sein. Die Liste der Gefährdungen ist lang (siehe Grüne Broschüre, FU; Unerwünschte Stoffe).

Wenn entsprechende Ereignisse, zum Beispiel eine Überschwemmung, stattgefunden haben, sollte man das Futter von Experten gezielt untersuchen lassen. In vielen Fällen wird das zu einem Verfütterungsverbot beziehungsweise zu einer zeitgebundenen Sperre von Flächen für die Futterproduktion führen. Diese Problematik kann auch für Weiden gelten.

6

### NITRATGEHALT IN GRÜNFUTTER REGELMÄSSIG UNTERSUCHEN

Das Nitrat aus dem Futter wird im Pansen über Nitrit zu Ammoniak reduziert. Bei erhöhtem Nitratangebot oder bei Fermentationsstörungen reichert sich Nitrit an und führt zu Vergiftungen. Nitratvergiftungen zeigen sich durch Taumeln, Aufblähen, vermehrten Harn- und Kotabsatz und graubrau-

nen Verfärbungen der Schleimhäute, besonders an der Scheide. Langfristig kommt es zu Milchrückgang, erhöhten Zellzahlen und Fruchtbarkeitsstörungen. Ursachen für einen erhöhten Nitratgehalt im Futter können eine überhöhte Stickstoffdüngung,



**Professor Dr. Manfred Hoffmann**  
Fütterungsberater beim  
Sächsischen Landeskontrollverband



**Markus Pahlke**  
Redakteur agrarheute  
[markus.pahlke@agrarheute.com](mailto:markus.pahlke@agrarheute.com)

Tabellen zur Futter- und Wasserqualität finden Sie auf Seite 36 und 37

ungenügendes Umsetzen des aufgenommenen Stickstoffs in den Pflanzen bei Trockenheit, stark erhöhte Außentemperaturen oder das Behandeln der Pflanzen mit bestimmten Herbiziden und Entlaubungsmitteln sein. Auch Futter aus sehr frühen Vegetationsstadien kann hohe Nitratwerte enthalten. Beim Zwischenlagern (Grünfutter in Haufen, aber auch in Rundballen) kann durch die entstehende Erwärmung im Futter enthaltenes Nitrat in Nitrit umgewandelt werden, das zehnmal stärker giftig wirkt als Nitrat. Ein sehr hoher Nitratgehalt im Futter (über 20 mg/kg TS) hat auch höhere Nitratgehalte in der Milch und im Fleisch zur Folge (siehe Tabelle „Nitrat- und Nitritbelastungen bei Milchkühen“).

7

### KEINE GIFTPFLANZEN IM FUTTER!

Während auf intensiv genutzten Grünlandflächen die ertragreichen Ansaatarten durch die Bewirtschaftung optimal gefördert werden, können sich auf extensiv genutztem Grünland Wildarten stark ausbreiten. Gehören hierzu Giftpflanzenarten, können sie die Gesundheit der Tiere gefährden. Die in den einzelnen Pflanzen enthaltenen Gifte beeinflussen das Verdauungssystem, das Herz-Kreislauf-System, die Nerven und die Leber. Da viele Giftpflanzen auf feuchtem und nassem Grünland und in Gräben und Senken vorkommen, sollte man solche Standorte aus der Bewirtschaftung herausnehmen. Während Tiere auf der Weide, aufgrund des Geruchs und des Geschmacks viele Giftpflanzen von vornherein meiden, haben sie diese Möglichkeit nicht, wenn sie in Form von Frischgras oder Silage im Trog landen. Die Anzahl an Giftpflanzen ist groß. Folgende Giftpflanzen kommen häufiger vor und haben im Futter von Rindern nichts zu suchen: Bilsenkraut, Eibe, Gefleckter Schierling, Gifthahnenfuß, Jakobskreuzkraut, Johanniskraut, Bärenklau, Schwarzer Nachtschatten, Sumpfschachtelhalm, Tollkirsche, Wasserschierling und Weißer Stechapfel.

### FAZIT

Zum Einfluss der Fütterung auf das Tierwohl gehören neben der bedarfsgerechten Versorgung mit Nährstoffen eine quantitative und qualitativ ausreichende Wasserversorgung und verschiedene Faktoren der Futterqualität.

## KENNWERTE FÜR FUTTER- UND WASSERQUALITÄT

### Faktoren der Futterqualität

Unerwünschte Pflanzeninhaltsstoffe	Mangelnde Futterhygiene		Fehler bei Futterlagerung und -aufbereitung
	Verunreinigungen	Verderbnis	
<b>Toxine</b> <b>Antinutritiva</b> <b>Geschmacksstoffe</b> <b>Geruchsstoffe</b>	<b>Verschmutzung</b> <b>Kontaminationen</b> <b>Rückstände</b>	<b>Abbau organischer Substanz</b> <b>Keimanreicherung</b> <b>Toxinanreicherung</b> <b>veränderte Sensorik</b>	<b>Mängel bei Lagerstätten</b> <b>Mängel der Futterdarbietung</b> <b>Überlagerung</b> <b>Konservierungsmängel</b> <b>Zerkleinerung, Konsistenz</b> <b>Hitze, Frost</b>
<b>Beispiele</b>	Erde, Sand, Staub, Schwermetalle, PCB, Dioxine, Pflanzenschutzmittel, Düngemittel, Desinfektionsmittel, Giftpflanzen, verbotene Futtermittel u.a.	schädliche Abbauprodukte von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen, unerwünschte Gärprodukte, biogene Amine, Peroxide, Schimmelpilze, Hefen, Endotoxine, Mykotoxine, tierische Schädlinge u.a.	Schwitzwasser, Überhitzung, ungenügende Reinigung, ungenügende Durchmischung, unsachgemäße Zerkleinerung, Keimsammlung im Behälter, gefrorenes Futter, Nager- und Vogelfraß u.a.

(modifiziert nach Steinhöfel, 2001, 2020)

### Wie sich Überschreitungen im Tränkwasser auswirken <sup>1)</sup>

<b>Aluminium</b>	Phosphorabsorption verringert, gehemmte Knochenbildung, Darmreizungen und Koliken
<b>Ammonium</b>	motorische Unruhe, Muskelzittern, Schaumbildung am Maul, häufiger Kot- und Harnabsatz
<b>Arsen</b>	verminderte Futteraufnahme, Leistungsabfall, Hautschäden, Lähmungen, abführende Wirkung, Fruchtbarkeitsstörungen
<b>Blei</b>	nervöse Symptome, Bewegungsstörungen, vermindertes Wachstum, Bleianreicherung im Körper
<b>Cadmium</b>	verminderte Futteraufnahme, Entzündung der Mundschleimhaut, Apathie, abführende Wirkung, Schädigung von Leber und Nieren, Lungenemphysem (Lungenblähung)
<b>Calcium</b>	abführende Wirkung, Störungen des Mineralstoffwechsels
<b>Chlorid (Cl<sup>-</sup>)</b>	zeigt Verderbnisprozesse im Wasser an
<b>Eisen</b>	Geschmacksbeeinträchtigung, verminderte Futteraufnahme, Antagonist (Gegenspieler) für Mangan, Kupfer und Kobalt
<b>Fluor</b>	verminderte Futteraufnahme, abführende Wirkung, Zahnveränderungen, Fruchtbarkeitsstörungen, Gelenkaufreibungen
<b>Kalium</b>	Ödembildungen, Ovarialzysten
<b>Kupfer</b>	Erbrechen, Schwindelerscheinungen, abführende Wirkung, Tod
<b>Magnesium</b>	abführende Wirkung, Störungen des Mineralstoffwechsels,
<b>Mangan</b>	sinkende Futteraufnahme ab 0,05 mg/l
<b>Natrium</b>	erhöhter Wasserbedarf, gesteigerte Erregbarkeit, Lähmungen
<b>Nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>)</b>	Taumeln, Schaumbildung am Maul, Pulserhöhung, Krämpfe
<b>Nitrit (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)</b>	erhöhter Methämoglobingehalt, akute Vergiftung, Tod
<b>Quecksilber</b>	verminderte Futteraufnahme, abführende Wirkung, Beinschwäche, Anämie, Ekzembildung, erhöhter Gehalt an eosinophilen Leukozyten
<b>Sulfate, Sulfide</b>	abführende Wirkung, erhöhte Wasseraufnahme, Störungen durch Schwefelüberschuss in der Ration, verminderte Futteraufnahme
<b>Zink</b>	verminderte Futteraufnahme, verringerte Futtermittelverwertung, Wachstumsdepressionen

<sup>1)</sup> siehe Orientierungswerte zur Tränkwasserbeurteilung; Quelle: modifiziert nach M. Ulbrich, M. Hoffmann, W. Drochner „Fütterung und Tiergesundheit“; Ulmer Verlag, Stuttgart, 2004, S.288 ff

### Nitrat- und Nitritbelastungen bei Milchkühen

#### Orientierungswerte g NO<sub>3</sub> / 100 kg Körpermasse / Tag

Kälber, Jungrinder bis 6. Monat, hochtragende Kühe und Färsen, stoffwechselkranke Tiere	weniger als 15 g
alle anderen Rinder bei Stallhaltung	weniger als 20 g

#### Orientierungswerte g NO<sub>3</sub> / kg TS (Grünfütter, Silagen)

unbedenklich	weniger als 5 g
nitratbelastet	mehr als 10 g
nitratreich	mehr als 15 g

#### Schwerpunkte der Nitratanreicherung:

überhöhte Stickstoffdüngung, frühe Vegetationsstadien, trockene Witterungsperioden, hohe Lufttemperatur, Mangan- und Molybdänmangel, Zwischenlagerung mit Erwärmung von Grünfütter und Silagen (NO<sub>2</sub>-Bildung)

#### Zu beachten:

Übergang von Nitrat aus dem Futter in Milch und Fleisch möglich

## Orientierungswerte zur Tränkwasserbeurteilung

### Chemisch-physikalische Eigenschaften

Kennzahl	Einheit	Orientierungswert <sup>1)</sup>	Grenzwert <sup>2)</sup>
pH - Wert		über 5 / unter 9	über 6,5 / unter 9
Elektr. Leitfähigkeit	µS / cm	unter 3.000	unter 2.500
Oxidierbarkeit	mg / l	unter 15	unter 5
Lösliche Salze gesamt	g / l	unter 2,5	kein Grenzwert
Arsen	mg / l	unter 0,05	unter 0,01
Blei	mg / l	unter 0,1	unter 0,01
Cadmium	mg / l	unter 0,02	unter 0,005
Calcium	mg / l	500	kein Grenzwert
Chlorid	mg / l	unter 500	unter 250
Eisen	mg / l	unter 3	unter 0,2
Fluor	mg / l	unter 1,5	unter 1,5
Kalium	mg / l	unter 500	kein Grenzwert
Kupfer	mg / l	unter 2	unter 2
Mangan	mg / l	unter 4	unter 0,05
Natrium	mg / l	unter 500	unter 200
Nitrat	mg / l	unter 300	unter 50
Nitrit	mg / l	unter 30	unter 0,5
Quecksilber	mg / l	unter 0,003	unter 0,001
Selen	mg / l	unter 0,05	kein Grenzwert
Sulfat	mg / l	unter 500	unter 240
Zink	mg / l	unter 5	kein Grenzwert

### Hygienische Beschaffenheit<sup>1)</sup>

Kennzahl	Einheit	Orientierungswert
<b>Aerobe Gesamtkeimzahl</b>		
Bei 20 °C	KbE/l ml <sup>3</sup>	unter 10.000
Bei 37 °C	KbE/l ml	unter 1.000
Salmonellen	KbE/100 ml	0
Campylobacter	KbE/100 ml	0
E. coli	KbE/10 ml	unter 10

<sup>1)</sup>Orientierungsrahmen zur futtermittelrechtlichen Beurteilung der hygienischen Qualität von Tränkwasser, BELV, 25.05.2007; <sup>2)</sup>Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasser-Verordnung); Bundesgesetzblatt Teil I, Nr. 24, 2001, S. 959; VO(EG) 1882/2003; <sup>3)</sup>KbE bedeutet koloniebildende Einheit und ist in der Mikrobiologie ein Mikroorganismus, der auf einem Nährboden eine Kolonie bildet.

## Orientierungswerte für produkttypische und verderbanzeigende Mikroorganismen

	in KbE <sup>2)</sup> / kg Futtermittel			
	Getreide <sup>3)</sup>	Silagen <sup>4)</sup>	Heu	Stroh
<b>Produkttypische Bakterien (KG 1)</b>	5x10 <sup>7</sup>	2x10 <sup>6</sup>	3x10 <sup>8</sup>	1x10 <sup>9</sup>
<b>Verderbanzeigende Bakterien (KG 2)</b>	5x10 <sup>6</sup>	2x10 <sup>6</sup>	2x10 <sup>7</sup>	2x10 <sup>7</sup>
<b>Verderbanzeigende Bakterien (KG 3)</b>	5x10 <sup>5</sup>	1x10 <sup>5</sup>	1,5x10 <sup>6</sup>	1,5x10 <sup>6</sup>
<b>Produkttypische Schimmel- und Schwärzepilze (KG 4)</b>	3x10 <sup>5</sup>	5x10 <sup>4</sup>	2x10 <sup>6</sup>	2x10 <sup>6</sup>
<b>Verderbanzeigende Schimmel- und Schwärzepilze (KG 5)</b>	2x10 <sup>6</sup>	5x10 <sup>4</sup>	1x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>6</sup>
<b>Verderbanzeigende Schimmelpilze (KG 6)</b>	2x10 <sup>4</sup>	5x10 <sup>4</sup>	5x10 <sup>4</sup>	5x10 <sup>4</sup>
<b>Verderbanzeigende Hefen (KG 7)</b>	3x10 <sup>5</sup>	2x10 <sup>6</sup>	1,5x10 <sup>6</sup>	4x10 <sup>6</sup>

<sup>1)</sup>KG bedeutet Keimgruppe und charakterisiert die Art der Pilze beziehungsweise der Bakterien. Dabei sind **KG 1:** Gelbkeime, Pseudomonas/Enterobacteraiceae, sonstige Bakterien; **KG 2:** Bacillus, Micrococcus, koagulase-negative Spezies von Staphylococcus; **KG 3:** Streptomyceten; **KG 4:** Schwärzepilze, Acremonium, Verticillium, Fusarium, Aureobasidium; **KG 5:** Aspergillus, Penicillium, Scopulariopsis, Wallemia sebi; **KG 6:** Mucorales; **KG 7:** Alle Gattungen; <sup>2)</sup>KbE bedeutet „koloniebildende Einheit“ und ist in der Mikrobiologie ein Mikroorganismus, der auf einem Nährboden eine Kolonie bildet. Die Werte sind wie folgt zu lesen: 5x10<sup>7</sup> entspricht einer 5 mit sieben Nullen = 50.000.000; <sup>3)</sup>Für Getreide wurden die Orientierungswerte für Weizen, Roggen und Triticale herangezogen. <sup>4)</sup>Silagen wurden am Beispiel der Grassilage aufgezeigt.  
Quellen: VDLUFA 28.1.4, DLG



Schimmel in der Silagedeckschicht kommt nicht selten vor.