I. Grundlagen

Eine erfolgreiche Milchproduktion ist von vielen Faktoren abhängig und erfordert einen ganzheitlichen Ansatz. In der Wirkungskette Boden-Pflanze-Tier liegen sehr viele Potenziale, die wir nutzen können. Alle Maßnahmen, die die Bodenfruchtbarkeit fördern, wirken sich beim Grünland und im Feldfutterbau auch auf die Qualität des Futters aus. Eine harmonische Düngung und Nährstoffversorgung kann über die Fütterung Tiergesundheit, Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer wesentlich beeinflussen.

Fruchtbarkeitsstörungen bei der Milchkuh haben ihre Ursachen oft in der Fütterung und einem Futter mit unausgewogenen Mineralstoffgehalten. Diese sind auch eine Ursache für den Problembereich Gebärparese/Milchfieber. Euter- und Klauenprobleme haben ihre Ursache in der Fütterung, Haltung und Stallhygiene. Eine gesunde leistungsfähige Kuh benötigt nicht nur viel Energie und Eiweiß sondern auch ein wiederkäuergerechtes Futter mit Mineral-, Wirk- und Aromastoffen, wie sie das Grünland und die Feldfutterleguminosen liefern. Nur ein gesunder Boden liefert auch ein gesundes Futter, das, mit Sorgfalt behandelt, die Grundlage für Gesundheit und Leistungsfähigkeit unseres Mitgeschöpfes, der Kuh, darstellt. Bei Betriebszweigauswertungen wird immer wieder bestätigt, dass Betriebe, die qualitativ hochwertiges Grundfutter kostengünstig erzeugen, zu den wirtschaftlich erfolgreichen zählen. Auf dem Grünland und bei den Leguminosen im Feldfutterbau liegen noch große Potentiale, die es zu nutzen gilt.

Abb. 1: *Kalkdünger und Kalkprodukte für die Tierhaltung werden aus natürlichem Kalkgestein hergestellt.*

Kalk, Kalzium und Magnesium

Kalkdünger und Kalkprodukte für die Tierhaltung mit unterschiedlichen Anteilen Kalzium und Magnesium werden aus Kalkstein und Dolomit hergestellt.
Kalzium und Magnesium haben vielfältige Funktionen in Boden, Pflanze und Tier. Ihr zielgerichteter Einsatz hilft, die Milchproduktion ökonomisch und ökologisch zu optimieren. Kalkdünger können Säure binden, den pH-Wert regulieren und Boden und Pflanze mit Kalzium und Magnesium versorgen. Das Neutralsalz Kalziumsulfat (Gips) enthält zwei wichtige Hauptnährstoffe für die Pflanze mit positiven Wirkungen auf die Futterqualität und die Tiergesundheit. Kalziumkarbonat wird als Mineralfutter in Futtermischungen verwendet und ist als fein gemahlener kohlensaurer Kalk hervorragend für Einstreuzwecke geeignet. Kalzium- und Magnesiumoxid und -hydroxid sind dank ihrer stark basischen Wirkung hervorragende Hygienemittel sowohl auf der Weide als auch im Stall und ein wichtiger Bestandteil in Hygieneeinstreuprodukten.
Die Anwendung von Einstreu- und Hygienemitteln auf Kalkbasis hat in den letzten zehn Jahren einen ungeahnten Aufschwung erfahren. Mittlerweile werden in deutschen Kuhställen pro Jahr über 100.000 Tonnen Kalkprodukte angewendet. Wegen ihrer vielfältigen Wirkungen auf Boden, Pflanze und Tier sind sie deshalb der Schlüssel für einen ganzheitlichen Ansatz in der Milchproduktion.

Milcherzeugung – eine noch „junge" Entwicklung

Vor über 10.000 Jahren wurde das Rind in Vorderasien domestiziert. Über Jahrtausende hinweg standen die Nutzung als Zugtier, das Fleisch und die Nebenprodukte wie Haut, Haare, Horn, Knochen, Blut und Innereien im Vordergrund. Fleisch und Nebenprodukte mussten die Rinder teilweise über riesige Entfernungen selbst zu Markte tragen. Aus der ungarischen Tiefebene und den angrenzenden Gebieten bis zum Schwarzen Meer kamen ab dem Hochmittelalter bis zum 17. Jahrhundert jedes Jahr ca. 200.000 Ochsen in Ochsentrecks mit mehreren Hundert Tieren, begleitet von berittenen Hirten, in die Städte Süddeutschlands und bis an den Rhein. Die Milch war lange Zeit ein Nebenprodukt.

Mit dem Aufbau der Molkereiwirtschaft im 19. Jahrhundert gewann die Milchproduktion innerhalb weniger Jahrzehnte eine immer größere Bedeutung. Die stark steigende Nachfrage wurde durch die zunehmende Verstädterung im Zuge der Industrialisierung ausgelöst. Durch die Verkehrserschließung mit der Bahn war auch der Ferntransport haltbarer Produkte wie Butter und Käse gelöst. Durch die Zucht auf Milchleistung entstanden sogenannte Zwei- und Dreinutzungsrassen, wobei die Milchleistung immer mehr in den Vordergrund trat. In Gebieten mit guten natürlichen Bedingungen hinsichtlich Klima und Boden entstanden die Vorläufer unserer heutigen Milch und Milch/Fleisch betonten Rassen. In der norddeutschen Tiefebene das rot- und schwarzbunte Niederungsvieh und in Süddeutschland und den Alpenländern das Braun- und Fleckvieh. Mit zunehmender Milchleistung wurden die Anforderungen an die Futterqualität immer höher. Auf kalk- und nährstoffreichen Böden mit ausreichend Wärme und Niederschlag konnte

sich eine intensive Weidewirtschaft entwickeln. Basen- und nährstoffreiche Böden waren auch die Voraussetzung für einen ertragreichen Leguminosenanbau mit Luzerne und Klee. Mit der einsetzenden Mineraldüngung seit ca. 1875 wurde es auch möglich, auf nährstoffärmeren Böden ein gutes Futter für die Milchkuh zu erzeugen.
Der Maisanbau mit seinen immensen Fortschritten in der Züchtung, der Anbautechnik und der Ernte eröffnete der Milchproduktion neue Dimensionen. In Gebieten, wo Maisanbau möglich ist, traten das Grünland und der Feldfutterbau mehr in den Hintergrund. Die erfolgreichen Betriebe nutzen die Potenziale und kombinieren beides zu einem idealen System. Der Mais liefert den Großteil der Energie, das Grünland und die Feldfutterleguminosen neben der Energie noch zusätzlich wertvolles und günstiges Eiweiß. Das Wichtigste aber ist die Ergänzung mit wiederkäuergerechtem mineral- und wirkstoffreichem Futter.

Abb. 2: *Kleegras und Mais – die ideale Grundfutterkombination*

II. Praxis: Kalk im Stall

1. Stallhygiene

Bis vor wenigen Jahrzehnten war Kalklauge das gebräuchlichste Desinfektionsmittel. Ihre Wirkung beruht darauf, dass der pH-Wert bei über 12 liegt und kein Bakterium, Virus, Pilz etc. dieser Lauge widerstehen kann und abstirbt. Ein großer Vorteil ist auch, dass sich dagegen keine Resistenzen bilden können und behandelte Oberflächen, ob Beton, Metall oder Holz, konserviert und geschützt werden. Kalklauge wird aus Branntkalk durch Ablöschen mit Wasser hergestellt. Branntkalk entsteht durch Brennen (erhitzen) von Kalkstein bei Temperaturen > 1.000 ° Celsius. Wo Kalkstein vorhanden war, wurde dieser in kleinen Kalköfen mit Holz zu Branntkalk verarbeitet und war schon immer ein Handelsprodukt für Bauzwecke und zum Ausweißen und Desinfizieren. Mittlerweile wird Branntkalk großtechnisch in Kalkwerken hergestellt. Wird Dolomitgestein gebrannt, entsteht Magnesiumbranntkalk, der gleich hohe pH-Werte erreicht, aber nicht so stark ätzend und dadurch hautverträglicher ist. Magnesiumbranntkalk ist Bestandteil in alkalischen Einstreupulvern. Die Bezeichnung Branntkalk gibt es für die Verwendung als Düngemittel. Im Baubereich führt gebrannter Kalk die Bezeichnung Weißfeinkalk.

Formel: $CaCO_3$ + Energie ➔ $CaO + CO_2$
Kalkstein + Energie ➔ Branntkalk + Kohlendioxid

Die gängigste Form für die Herstellung von Kalklaugen ist Löschkalk oder Kalkhydrat, auch Weißkalkhydrat, das im Kalkwerk in Löschmaschinen als trockenes Pulver produziert wird.