Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 87 (1945)

Heft: 6

Artikel: Älteres und Neueres über den Mineralstoffhaushalt

Autor: Nyffenegger, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-589743

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

SCHWEIZER ARCHIV
FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

LXXXVII. Bd. Juni 1945 6. Heft

Älteres und Neueres über den Mineralstoffhaushalt.

Von Dr. A. Nyffenegger, Tierarzt, Langenthal.

Das Wissen von der Notwendigkeit des Kalkes im lebenden Organismus ist heute Allgemeingut. Schon lange haben sich geschäftstüchtige Köpfe diesen Umstand zunutze gemacht. Sie sorgen auch für die Verbreitung dieser Wissenschaft, wo sie etwa noch nicht genügend bekannt sein sollte. Durch allerlei Reklame wird der Tierhalter zu meist unnötigem Ankauf von Futterzusatzpräparaten veranlaßt, die zur Hauptsache Kalk, sei es phosphorsauren oder kohlensauren, vermischt mit Geschmackskorrigentien und allen möglichen Zusatzprodukten (sogar Lehm) enthalten.

Heute wird dieses Geschäft durch den Umstand erleichtert, daß der Landwirt in Vorkriegszeiten gewohnt war, das auf eigenem Boden gewachsene, ziemlich einseitige Futter durch Kraftfutter zu ergänzen. Er sieht irrtümlicherweise in diesen Futterzusatzpräparaten ein willkommenes Ergänzungsfutter. Dazu kommt, daß ihm beständig vor Augen gehalten wird, daß Ernährung, Haltung und Pflege seiner Stalltiere gesundheitlich nicht einwandfrei ist und zu allerhand Störungen veranlagt. Die Zusatzprodukte sollen nach Angabe ihrer Hersteller die geeigneten Mittel sein, solche Krankheiten zu verhüten und, wo schon vorhanden, zu heilen.

Forschung und Erfahrung lehren aber, daß der Mangel und auch der Überfluß so ziemlich aller Alkalien und Erdalkalien im Futter, das unrichtige Mengenverhältnis derselben und sogar auch der Nährstoffe untereinander, das Fehlen gewisser Spurelemente (Eisen, Kupfer, Mangan usw.), Lecksucht und ihre Folgen auslösen können. Es ist deshalb ganz ausgeschlossen, daß man diese mit Kalk allein bekämpfen kann. Unkontrollierte und oft übermäßige Kalkgaben können hier noch schaden (Phosphorverlust).

In unserer Gegend beobachtet man recht häufige Fälle von enzootisch auftretender Lecksucht und den damit im Zusammenhang stehenden Mangelkrankheiten. Sie treten zur Hauptsache

während der Grünfutterperiode auf, im Spätsommer und Herbst. Sie sind die Folge einseitiger, übertriebener Gülledüngung. Ihr Vorkommen ist nicht etwa kriegsbedingt, weil bei der heute intensivierten Wirtschaft und beim Fehlen gewisser anderer Düngemittel (Thomasschlacken) der Gülle vermehrte Bedeutung zukommt, im Gegenteil: Infolge des vermehrten Anbaues werden viele Kaliböden umgepflügt, angesät und kehren viel später erst als Klee- und Luzerneäcker wieder in den Grasfutterbau zurück. Mangelkrankheiten trifft man immer dort, wo ein Bauer einen bestimmten und immer gleich bleibenden Teil seines Hofes ausschließlich für Gülle- und Graswirtschaft reserviert hat. Dies ist in Dörfern mit eng zusammengebauten Höfen und stark zerstükkeltem, z. T. weit abgelegenem Grundbesitz leicht der Fall. Wenn, wie es häufig geschieht, der Bauer sofort nach jedem Schnitt, kaum daß der Graswagen weggefahren ist, den Boden neu begüllt, so kann es zutreffen, daß dieser während eines Jahres fünf bis sechs mal begüllt wird. Der Besitzer erhält dadurch ein saftiges, mastiges Grünfutter, das sich bei jedem Regenguß üppig entfaltet, reichen Ertrag bringt und anerkanntermaßen sehr milchergiebig ist.

Der Düngwert der Jauche besteht aber nur in ihrem großen Gehalt an Kali und Stickstoff. Ausschließliches, übertriebenes Begüllen bringt eine Anreicherung des Bodens mit diesen, eine Verarmung an solchen Elementen, die der Gülle fehlen: Kalzium, Phosphor, Magnesium, Natrium. Hand in Hand damit ändert sich auch nach und nach der Pflanzenbestand der Wiese. Sie wird zur ausgesprochenen Kaliwiese. Die Kleearten, die zu ihrem Wachstum Kalk und Phosphor benötigen, gehen zurück. An ihrer Stelle schießen die Kalipflanzen ins Kraut: Löwenzahn, Bärenklau und andere Kerbelarten, Hahnenfuß und gemeines Rispengras u. a. m. Man erkennt diese Kaliwiesen von weitem: Im Frühling sind sie goldgelb von den vielen Hahnenfuß- und Löwenzahnblüten, im Herbst sind sie mit weißen Kerbeldolden übersät.

Die fabrikmäßige Herstellung und der Vertrieb von Schlemmkreide, kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk, vermischt mit allerhand Ingredientien stützt sich auf die Forschungsergebnisse der Jahrhundertwende. Zu jener Zeit, als noch namhafte Autoren die Ursachen der Mangelkrankheiten in einer Infektion (Moussu, Theiler, Scheunert u. a.) oder in einer Intoxikation (Ostertag) zu finden glaubten, gelang es Heß, lecksüchtige Tiere durch bloßen Futterwechsel zu heilen. Er bewies damit, daß die Mangelkrankheiten die Folge der Verfütterung von Nährstoffen sind, denen die zum Wachstum und zur Erhaltung des lebenden Körpers notwendigen Grundstoffe

fehlen. Als hauptsächlich mangelnde Grundstoffe erkannte man damals Kalk und Phosphor. Heß verordnete Schlemmkreide und phosphorsauren Kalk; oder, wenn die Verhältnisse des Besitzers es erlaubten, den Zukauf und das Verfüttern von fremdem Heu.

Auffallenderweise blieb und bleibt auch heute noch der Kalk- und Phosphorbehandlung die Wirkung in vielen Fällen versagt. Ganz im Gegensatz zur letzterwähnten Behandlungsart, die sich sehr bewährt hat und auch heute noch empfohlen wird. Sie ist seither modifiziert und vereinfacht worden, nachdem man feststellen konnte, daß alle Leguminosen: Rotklee, Luzerne, Esparsette, Timothee, Inkarnatklee u. a. ein gesundes Mineralstoffgleichgewicht garantieren. Der Zukauf von fremdem Heu wird nun durch den vermehrten Anbau dieser Futterpflanzen kompensiert.

Es ist also nicht der Kalk- und Phosphormangel, oder wenigstens nicht der Kalk- und Phosphormangel allein, der die Lecksucht, verbunden mit ungeheuren Kalkverlusten, Knochenweiche, Knochenbrüchigkeit usw. verursacht. Es müssen da andere Momente eine wenigstens ebenso wichtige Rolle spielen.

Maurer (1928) konnte in beständig sich wiederholenden Lecksuchtfällen, verbunden mit schweren Veränderungen im Skelett, in den Jahren 1918/20 mit Kalk- und Phosphorgaben keine Wirkung erzielen. Trotz der ausgeprägten Demineralisation der Knochen nahmen die Tiere diese Stoffe nicht spontan auf. Maurer mußte sie täglich in Form von Latwergen eingeben lassen. „Wir haben dann angefangen, alle Gegenstände, die beleckt und benagt wurden, ebenso das Weidgras, mit einer starken Kochsalzlösung täglich mehrmals zu bespritzen.“ Unbewußt hat er damit das Richtige getroffen. Da damals die Zusammenhänge noch nicht klargelegt waren, hat er diesen Salzgaben keinerlei therapeutische Bedeutung beigemessen, sondern in ihnen nur eine geschmackskorrigierende und durstbringende Wirkung gesehen.

Schon 1929 fordert Ritter, daß im Futter der Kaligehalt im richtigen Verhältnis zu dem des Natrons sei, obwohl er an Hand seiner Heuanalysen aus Lecksuchtgegenden zur Auffassung gelangt, daß die Störungen in erster Linie durch Phosphor-, in zweiter Linie durch Kalkmangel des Futters verursacht worden seien.

K. Truninger und F. von Grünigen richteten später in ihren Untersuchungen von 1677 Wiesenbeständen und 37 einzelnen Pflanzenarten ihr Hauptaugenmerk auf die Veränderung der Mineralstoffverhältnisse infolge einseitiger und intensiver Gülledüngung. Das Resultat ihrer Untersuchungen darf ruhig als bahnbrechend bezeichnet werden.

„Die chemische Untersuchung des Futters ergibt bei diesen Fällen fast regelmäßig, daß Kalk und Phosphorsäure in normalen Mengen und richtigem gegenseitigem Verhältnis vorhanden sind, daß aber der Kaligehalt 6 bis 7% und mehr beträgt. In diesen Betrieben erhalten die Tiere mit einer Tagesration von 15 kg Grastrockensubstanz 0,9 bis 1 kg Kali als K_2O gerechnet, während die Kalizufuhr normalerweise bei unserem Wiesenfutter nur 370 bis 460 Gramm beträgt. Bemerkenswert ist ferner, daß der Natriumgehalt dieser übermäßig kalireichen Wiesenpflanzen in der Regel sehr klein ist. Wir kennen viele Fälle aus unseren Untersuchungen und aus der Literatur, wo der Natrongehalt von Wiesenfutter neben einem hohen Kaligehalt weniger als 0,1% Na_2O beträgt, in einzelnen Fällen sogar nur 0,02 bis 0,04%." (von Grünigen).

Eine Bestätigung dieser Untersuchungsergebnisse finden wir z. T. in einer Zusammenstellung des Mineralstoffgehaltes der Futtermittel aus dem agrikulturchemischen Laboratorium der Eidgenössischen Technischen Hochschule, Abteilung Wiegner. Wir entnehmen daraus folgende Zahlen

Gehalt in %	Ca 0	P_2 0_5	K_2 0	Na_2 0
Heu bekömmlich	1.40	0.50	1.45	0.38
Luzerneheu	2.50	0.65	1.50	0.10
Rotkleeheu	2.00	0.56	1.50	0.11
Heu, schädlich I	0.55	0.25	1.20	0.06
Heu, schädlich II	0.70	0.38	1.76	0.08

Trotz genügender Phosphorsäure- und Kalkzufuhr treten in Höfen mit einseitiger Güllewirtschaft Lecksucht und alle damit im Zusammenhang stehenden Mangelkrankheiten in oft verderblicher Form auf. Kaliüberschuß und Natronmangel bringen es zustande, im Mineralstoffhaushalt des lebenden Körpers eine Unterbilanz an Kalkverbindungen hervorzurufen:

Kalk und Kali haben im Organismus antagonistische Wirkung. So beschleunigen z. B. kleine Dosen von Kali die Herztätigkeit, während große Dosen das Herz zum Stillstand bringen. Dies rührt daher, daß ein Überschuß an Kaliumionen im strömenden Blut Erregungszustände des autonomen Nervensystems auslöst, die sich bis zur Tetanie steigern können.

Bei allen schweren, enzootisch auftretenden Lecksuchtfällen fällt stets eine hochgradige Nervosität, Schreckhaftigkeit und nervöse Hast beim Lecken auf. Prof. Duerst bezeichnete seine durch Fütterungsversuche erhaltenen „Kalischweine" als ausgesprochen nervösen, magern, raffelsüchtigen Typus.

Mit Kalziumionen gelingt es, diese Wirkung aufzuheben. Die durch übermäßige Kalifütterung bedingte Giftwirkung wird vom Organismus durch ständige Abgabe von Kalziumionen ins Blut und in die Gewebssäfte aufgehoben. Daraus ergibt sich ein übermäßiger Kalkverbrauch, der auf die Dauer in Kalkmangel übergehen kann. In den Knochen hat jedes Lebewesen ein ausgiebiges Kalkreservoir. Ein vorübergehender Kaliüberschuß kann daher, ohne eine Schädigung zu hinterlassen, später durch neuen Kalkanbau wieder ausgeglichen werden. Konstanter Kaliüberschuß im Grünfutter ist aber verderblich beim wachsenden Tier und bei guten Milchkühen. Bei den letzteren kann er plötzlich zur Katastrophe führen, weil sie, außer dem bereits erwähnten Kalkverbrauch, täglich noch ein großes Quantum von Kalziumverbindungen in der Milch abgeben. Zu den Erscheinungen der Lecksucht und Knochenbrüchigkeit gesellen sich dann oft tetanische Krämpfe, die in Koma-ähnlichem Tod endigen können.

Daß Salzmangel beim Wild und auch bei ausschließlich von Pflanzenkost lebenden Völkern Salzhunger, also Lecksucht zum Gefolge hat, war schon lange bekannt. Heute wissen wir, daß dieser Salzhunger zur Hauptsache ein Natronhunger ist, weil Natron im lebenden Organismus in einer bestimmten Wechselbeziehung zu Kali steht. Im gesunden Körper muß bei einem bestimmten Gehalt von Kaliumionen auch eine ziemlich eng begrenzte Menge von Natriumionen anwesend sein. Das richtige Natron-Kali-Verhältnis wird mit 1 : 5—10 angegeben. Überschüssige Kaliumionen werden durch Ausscheidung durch die Nieren unschädlich gemacht. Vermehrte Kaliumausscheidung bedingt auch vermehrte Natriumausscheidung. Da aber im Körper keine Natrondepots bestehen, kann der dadurch entstehende Natronverlust bei dem oben beschriebenen Mangel an Zufuhr nicht ausgeglichen werden. Es muß daher einem anderen Element möglich sein, z. T. die Funktionen des Natriums zu übernehmen.

Wie von Grünigen schreibt, hat schon Aron durch Versuche an jungen Kälbern nachgewiesen, daß bei stark verminderter Natronzufuhr und gleichzeitig hohem Kaliumgehalt des Futters das Knochenwachstum stark hinter der Norm zurückgeblieben ist, obschon für eine genügende Kalk- und Phosphorzufuhr gesorgt war. Ähnliche Beob-

achtungen macht auch von Grünigen. Unter gleichen Voraussetzungen fand er nicht nur eine unvollständige Entwicklung der Knochen bei jungen, sondern auch eine Demineralisation derselben bei ausgewachsenen Tieren.

Nach Angaben von Hofmann hat Harrison schon im Jahre 1893 Gebärparese mit Infusionen von Kochsalzlösungen in die Jugularis behandelt und damit 60% Heilungen erzielt. Auch wurde mit Erfolg versucht, Tetanus und tetanische Krämpfe mit Infusionen i. v. von Natrium bicarbonicum zu behandeln. (Vöhringer).

Sowohl das Kalzium als auch das Natrium sind Antagonisten des Kaliums; beide sind bis zu einem gewissen Grade befähigt, sich gegenseitig zu vertreten. Da aber im lebenden Organismus kein Natriumreservoir besteht, wirkt sich ein Kaliumüberschuß und ein Natriummangel immer zuungunsten des Kalziumreservoirs aus.

Ein auf diese Art entstandener Kalkverlust kann nicht mit den heute üblichen Kalkgaben, sondern nur durch kausale Behandlung behoben werden. Was hier not tut, ist die Schaffung des Kali-Natron-Gleichgewichtes, sei es durch die Verfütterung von kaliärmerem Futter, sei es durch Zugabe von Natron, oder was sehr empfehlenswert ist, durch die Kombination beider Verfahren.

Als kaliärmeres Futter ist in erster Linie Heu zu nennen. Heuwiesen werden viel weniger als Graswiesen, oder überhaupt nicht begüllt. Außerdem ist das Kali in den Pflanzen in leicht löslichen Verbindungen enthalten. Ein Regenguß und auch zweimaliges Tau vermögen aus dem geschnittenen Gras eine ziemliche Menge auszuschwemmen. Auch das Klee- und Luzerneheu ist dank seinem günstigen Mineralstoffgehalt sehr bekömmlich. Das Gesagte gilt natürlich auch für das Grünfutter. Es ist deshalb dem Bauern zu raten, seinen Tieren neben dem kalireichen Milchgras ständig eine kleine Menge Heu, oder Klee, oder Gras ab unbegüllten Naturwiesen zu verfüttern.

Das klassische natronhaltige Mittel ist das Kochsalz. Es hat den Nachteil, daß es im Sommer nicht in genügenden Mengen verabreicht werden kann, weil es purgiert und, was beim Rind allerdings weniger schwer ins Gewicht fällt, die Nieren schädigt. Um diese Nebenwirkungen abzuschwächen, vermischt man es mit gleichen Teilen Natrium bicarbonicum. Sehr empfehlenswert ist die Verwendung des Sal anticatarrhalis Pharmacopoe editio quinta. Es ist sehr natronhaltig; da es auch NaCl enthält, wird es vom Tiere gerne aufgenommen.