

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:	65 (1923)
Heft:	6
Artikel:	Die Kalkarmut der Nahrung und die geeignete Form der künstlichen Kalkzufuhr
Autor:	Kraemer, H.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-590458

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: 09.02.2026

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

wissen. Soviel lässt sich aber heute schon sagen, dass durch diese neuen Gesichtspunkte vielversprechende Aussichten zur Behandlung gewisser Formen der Sterilität des Rindes sich eröffnen.

Die Kalkarmut der Nahrung und die geeignete Form der künstlichen Kalkzufuhr.

Von Dr. H. Kraemer, Professor an der Universität Giessen.

Die Fütterungslehre und die Hygiene der Tiere haben in früheren Zeiten m. E. dem Kalkgehalt des Futters in etwas einseitiger Weise Beachtung geschenkt. Man kannte die Knochenbrüchigkeit und verwandte krankhafte Zustände als Folgeerscheinungen des Kalkmangels, wenn auch in manchen Verhältnissen der Viehhaltung rheumatische Leiden der Tiere oder auch ausgesprochener Mangel an Eiweiss die Schuld tragen mochten, und bei besonders armseliger Haltung vielleicht auch des öfteren diese Faktoren gemeinsam in Wirksamkeit traten. Heute erkennen wir besonders nach den Forschungen von Emmerich und Loew in München, wie bedeutungsvoll der Kalk auch nach anderer Richtung hin ist. Selbst die Teile des Körpers, die gegenüber den Knochen sehr arm an Kalk sind, scheinen doch desselben als eines wichtigen Lebenselementes sehr bedürftig. Gesundheit und Widerstandskraft werden erhöht, und ebenso wird wohl auch die Fortpflanzung günstig beeinflusst, wenn das Futter genügende Kalkmengen enthält. Diesen letzteren Gesichtspunkt habe ich a. a. O. schon als ganz besonders wichtig betont.

Nun schwankt aber der Kalkgehalt verschiedener Nahrungsmittel ganz ungemein. Fleisch und Getreidekörner, an Eiweiss und Phosphorsäure so reich, gehören leider zu den kalkärmsten Nahrungsmitteln, die wir haben. Ausschliessliche Ernährung auf diesem Wege hat sich in zahlreichen Versuchen als gesundheitsbedenklich erwiesen. Wenn Hunde nur Fleisch ohne Knochen bekommen, oder wenn Tauben nur Getreidekörner erhalten, ohne dass irgendwelche Gelegenheit zur Aufnahme kalkreicherer Substanzen besteht, dann verliert sich die Fresslust. Es stellen sich Magen- und Darmstörungen ein, das Knochengerüst verliert Kalk, und zunehmende Schwäche mit Neigung zu Knochenbrüchen führt endlich zu einem grausamen Tode.*)

*) Siehe „Über die Grundlagen der Kalktherapie“ im Reichsmedizinalanzeiger 1915.

Die Kleiefütterung ist von ganz besonderem Nachteil. Bekannt ist der üble Zustand der Pferde, die Kleie in zu grossen Mengen erhalten („Krüschkrankheit“). Hier ist nämlich nicht nur der Mangel an Kalk von Bedeutung, sondern vor allem auch der Magnesia-Überschuss über den Kalk, denn im Kilogramm trockener Kleie stehen der Menge von 1,2—1,6 Gramm Kalk volle 9 Gramm Magnesia gegenüber. Dieser Überschuss verdrängt den Kalk aus den Weichteilen des Körpers, und er führt auch zur Lockerung und zum Ausfallen der Zähne und zur Erkrankung der Knochen. Es kommt zu Verdauungsstörungen und zu Darmsteinen, infolge der Bildung der schwerlöslichen phosphorsauren Ammoniak-Magnesia.

Es wäre deshalb ausserordentlich wichtig, den Magnesia gehalt der Kleie durch ein einfaches Verfahren herabsetzen zu können, um dann ohne Schaden grössere Mengen der Kleie zu geben. Zu diesem Zweck wird ein Kilogramm Kleie mit 2 Liter Wasser, 20 Gramm Kochsalz und 10—20 Gramm Melasse gemischt, die Mischung dann mit Milchsäurebakterien versetzt und bei 30° Wärme 2—3 Tage der Milchsäuregärung überlassen. Die Flüssigkeit, die dann stark sauer geworden, wird durch ein Tuch abgeseiht, die Kleie noch etwas gewaschen, abgepresst und nun unmittelbar oder nach dem Trocknen verfüttert. Auf diesem Wege der Milchsäuregärung geht freilich auch etwas Kalk mit verloren, doch lässt sich das durch einige Gramm Schlemmkreide im Tränkwasser ausgleichen. Nach Versuchen von Loew können auf diese Weise etwa vier Fünftel der Magnesia entfernt werden. Der Verlust an Kali und Phosphorsäure, der freilich damit Hand in Hand geht, hat nicht viel zu sagen, denn der Gehalt der Kleie an diesen Stoffen ist ja ausserordentlich hoch.

Zu den kalkärmsten Getreidekörnern gehören der Reis und der Mais. Ein Kilo des letzteren enthält nur 0,2—0,4 Gramm Kalk, gegenüber einem Magnesiagehalt von 1,9. Zu starke Maisfütterung wirkt bekanntlich ungünstig auf die Fortpflanzung ein, und die Eierleistung der Hühner wird dadurch beeinträchtigt. Man hat die Ursache dieser Erscheinungen früher zu ausschliesslich in der verfettenden Wirkung der Maisfütterung erblickt, während wohl neben der Eiweissarmut der Kalkmangel auch hier eine grosse Rolle spielt.

Eward beobachtete bei der ausschliesslichen Fütterung von trächtigen Schweinen mit Mais, dass das mittlere Gewicht eines Wurfes 6,6 kg betrug, bei Fütterung von Mais mit Klee

7 kg, bei Fütterung von Mais mit knochenmehlhaltigem Fleischmehl 9,7 kg. Der verwendete Klee enthielt hundertmal soviel Kalk, als der Mais.

Weiser beobachtete bei Maisfütterung wachsender Schweine, dass ein ständiges Kalk- und Phosphorsäuredefizit im Stoffwechsel auch dann vorhanden ist, wenn Fleisch- und Fettansatz dabei erfolgt. Durch Fütterung von kohlensaurem Kalk — 0,1 gr pro kg Lebendgewicht — findet dann nicht nur Kalkansatz, sondern zugleich auch Phosphorsäureansatz statt, denn Phosphorsäure ist reichlich im Mais in der Form von Kaliumphosphat vorhanden, und dieses liefert die Phosphorsäure für das nun wieder angesetzte Kalkphosphat. Bei länger dauernder Maisfütterung wurde auch der den Knochen teilweise entzogene Kalk (als Phosphat in die Exkreta übergehend) durch Magnesia ersetzt, aber diese Knochenerkrankung kann bei nachfolgender Kalkdarreichung wieder rückgängig gemacht werden.

Wie sehr der Gehalt des Futters an resorbierbaren Kalkverbindungen ausschlaggebend auch für den Phosphorsäureansatz ist, zeigen sehr deutlich die Versuche Köhlers.

Schon mehrfach habe ich auf die hohe Bedeutung der Nährhefe verwiesen, die ja ausserordentlich eiweissreich ist. Bei ihrer Armut an Kalk ist aber nicht zu vergessen, dass auch hier durch besondere Kalkzufuhr ein Ausgleich erstrebt werden muss.

Kalkarm sind ja auch in der Regel die Kartoffeln, aber diese haben doch einen Vorteil vor den bis jetzt genannten kalkarmen Futtermitteln, insofern sie Kali und Natronsalze organischer Säuren enthalten, welche nach ihrer Verbrennung zur Alkalieszenz des Blutes beitragen, wobei natürlich das entstandene doppelkohlensaure Kali durch Umsetzung mit Chlornatrium das doppelkohlensaure Natron des Blutes liefert. Es wird durch solche Salze die Kalkretention, wie man sich ausdrückt, gefördert.

Zu den sehr kalkarmen Futtermitteln gehört auch die Schlempe. Bei einem Wassergehalt von 90—95% schwankt der Aschegehalt von 0,4—0,6%. Dieser Aschemenge entspricht 0,03 CaO und 0,09 MgO bei Roggenschlempe. Bei Kartoffelschlempe werden fast dieselben Zahlen erreicht, nämlich 0,026 CaO und 0,07 MgO. Nehmen wir an, es habe hartes Wasser zum Maischen gedient, so dürfen wir als Durchschnittszahlen für die Schlempe 0,04% CaO und 0,10% MgO annehmen. Oder pro Kilo Schlempe 0,4 g CaO und 1,0 g MgO. Zu dem geringen Kalkgehalt kommt hier also noch ein Überschuss von Magnesia hinzu,

sodass sich hieraus die bekannten Wirkungen zu starker Schlempefütterung ohne weiteres erklären. Bei der sauren Reaktion der Schlempe wäre eine Beigabe von Schlemmkreide, etwa 2 Gramm auf das Kilo, sehr zu empfehlen.

Manche Nachteile hat auch die Fütterung mit eingesäuerten Rübenblättern, wenn diese reichlich Oxalsäure enthalten. Nach Müller kann der Gehalt an Oxalsäure von 2—10 Gramm in der Trockensubstanz betragen. In den Untersuchungen Kellners enthielten eingesäuerte Rübenblätter 75% Wasser und bis zu 0,67% lösliche Oxalsäure als Alkalosalz. Wenn nun beträchtliche Mengen dieser Rübenblätter zur Fütterung kommen, dann kann starker Durchfall auftreten. Es wird deshalb gut sein, die Oxalsäure als Kalksalz auszufällen und einen Teil der Milchsäure, die erst beim Einsäubern entstand, zu neutralisieren. Loew hat vorgeschlagen, am Abend vor der Fütterung die Rübenblättermasse mit 8 Gramm Schlemmkreide und 2 Gramm kohlensaurem Natron auf das Kilogramm Blätter zu mischen und dann bei eventuellem geringem Wasserzusatz fest zusammenzudrücken.

Beim Heu schwankt der Kalkgehalt von 2—17 Gramm auf das Kilo, und nur wenn er unter etwa 9—10 Gramm liegt, dürfte sich die Beifügung von Kalk doch empfehlen, um gefährliche Folgen zu meiden. Zum Teil findet sich hier der Kalk als wertvoller Bestandteil der Zellkerne, zum grösseren Teil in der Form von aufgespeicherten organischen Kalksalzen. Will man durch Düngung das Wiesenfutter kalkreicher machen, so wird zu Kainit, Thomasmehl oder Jauche auch noch eine Gabe von fein gepulvertem Karbonat treten müssen. Auf manchen Böden, besonders auf Granit und Buntsandstein, pflegt erfahrungsgemäss Nagekrankheit oder Lecksucht oft aufzutreten, in anderen Fällen kann der Kalkgehalt hinlänglich, die Phosphorsäuremenge aber zu gering sein. Diese Möglichkeiten sind schon durch zahllose Beobachtungen geklärt. An Erkenntnis im einzelnen fehlt es also nicht, doch an einer allgemeineren Beachtung der Dinge, selbst in ihrer Beziehung zu den gebräuchlichsten Futtermitteln.

Wo immer in der Viehhaltung beobachtet wird, dass sich Lecksucht oder Knochenbrüchigkeit einstellt, dass die Tiere schwer aufnehmen oder verwerfen, da dürfte ein besonderer Versuch mit der Zufuhr von Kalk, mit einer eigentlichen Kalktherapie, empfehlenswert sein. Und da man nun auch

mancherlei Klagen hört, wie wenig die Kalkzugabe gewirkt habe, so empfiehlt sich wohl auch einmal eine Besprechung der Formen, in denen der Kalk den Tieren zu verabreichen ist.

Handelt es sich um reinen Kalkmangel — wobei es also an Phosphorsäure nicht fehlt — dann dürfte der leicht resorbierbare kohlensaure Kalk am besten zur Anwendung kommen. Fehlt beides, so wird man phosphorsauren Kalk verabreichen. In gewöhnlichen Zeiten kann ein wirklicher Phosphorsäuremangel auch durch eine Zugabe von Getreide bekämpft werden, das reich an Kaliumphosphat ist.

Kellner, Köhler und Barnstein haben „Untersuchungen verschiedener Rauhfutterarten aus Wirtschaften, in denen Knochenbrüchigkeit auftritt“, durchgeführt, bei denen sich ein ausgesprochener Mangel an Phosphorsäure ergab. Dietrich und König fanden im Heu von moorigen Wiesen in Schleswig-Holstein zu wenig Phosphorsäure und Kalk, und ähnliche Beobachtungen haben schon Wolf, Karmrodt u. a. gemacht. In Band 31 der „Landwirtschaftlichen Versuchsstationen“ hat endlich A. Morgen seine Befunde von zwei Heuproben veröffentlicht, bei deren Verwendung hochgradige Knochenbrüchigkeit beobachtet wurde. Die erste Probe, deren Bestand sich vorwiegend aus geringen und saueren Gräsern, wie *Carex panicea*, *Callmia vulgaris*, *Nardus stricta*, *Potentilla*, *Juncusarten* und *Molinea coerulea* zusammensetzte, und von guten nur etwas *Anthoxanthum odoratum* und *Agrostis alba* enthielt, zeigte sich ausserordentlich arm an Phosphorsäure und Kalk. Die zweite, die neben den saueren Riedgräsern immerhin mehr gute Futterpflanzen enthielt, wie z. B. *Holcus lanatus*, *Agrostis alba*, *Agrostis spica venti*, *Lolium perenne*, war besser, doch immerhin noch arm an den genannten Nährsalzen. Man wird also alle Ursache haben, schon bei der Verwendung von Heu die Kalkfrage im Auge zu behalten. Noch mehr aber wird sich dies empfehlen, wenn alle möglichen kalkarmen Hilfsfuttermittel in Anwendung kommen.

Angesichts der häufigen Klagen, dass die beiden gewohnten Kalkformen nicht immer eine gute Wirkung erzielen, dürfte nun aber die Frage der Beachtung wert sein, ob nicht das leicht resorbierbare Chlorkalzium für die genannte Kalktherapie versucht werden sollte. Zwar ist das gewöhnliche Chlorkalzium nicht so gut zu verwenden, weil es Wasser zieht und deshalb an feuchter Luft leicht zerfliesst. Diese Schwierigkeit besteht aber nicht, wenn man sich an das

krystallisierte Chlorkalzium hält, das zur Hälfte aus Krystallwasser besteht. Versuche, die seit einiger Zeit durchgeführt wurden, haben gute Erfolge gezeitigt, so dass wohl bald mit einer allgemeineren Anwendung gerechnet werden darf.

Die Dosis Chlorkalzium ist am besten nach der Menge des Futters bzw. nach dessen Gehalt an Alkaliphosphat zu bemessen, nicht nach dem Körpergewicht der Tiere, solange es sich um Versuchstiere handelt, deren Gewicht ganz ausserordentlich verschieden ist. Die Körperoberflächen zweier Tiere verschiedener Grösse verhalten sich bekanntlich wie die Quadrate, die Volumina dagegen wie die dritten Potenzen gleichliegender Körperdimensionen, so dass also Oberfläche und Wärmeausstrahlung bei den kleinen Tieren verhältnismässig grösser als bei den schwereren sind. Der Nahrungsbedarf der Tiere ist also relativ um so grösser, je kleiner die Tiere sind.

In diesem Sinn zitiert schon Wilckens in seiner Abhandlung über „Die naturgesetzlichen Grundlagen der landwirtschaftlichen Tierhaltung in „von der Goltz“ Handbuch der gesamten Landwirtschaft“ die Forschungen von Bergmann, sowie von Regnault und Reiset.

Rubner, der am gleichen Orte genannt ist, hat durch seine an Hunden ausgeführten Untersuchungen bewiesen, dass mit der Zunahme der Körpergewichte in der Tat eine verhältnismässige Verminderung der Wärmeabgabe Hand in Hand geht. Der gesamte Stoffwechsel steht in einem Verhältnis der Abhängigkeit von der Grösse der Körperoberfläche.

Mit diesem Befund stimmen andere Erscheinungen. Wie nämlich zahlreiche Beobachtungen dartun, zeichnen sich im allgemeinen die kleineren warmblütigen Lebewesen durch eine raschere Atmung aus, eine gesteigerte Pulsfrequenz und einen höheren Blutdruck; und ebenso findet man bei ihnen ein lebhafteres Temperament in Verbindung mit grösserer Beweglichkeit und Reizempfänglichkeit. Das alles sind aber nur die Begleiterscheinungen einer erhöhten Stoffwechselfähigkeit. Und diese selbst bedingt wieder das Bedürfnis einer gesteigerten Zufuhr von Energiewerten in der Nahrung, sowohl zur Erzeugung der Wärme, wie insbesondere auch zur Entwicklung der Kraft, die für die Unterhaltung der Lebensfunktionen in den Organen gefordert wird.

Damit stehen anderseits die Experimente von Voit in vollem Einklang. Auf dem Wege vergleichender Untersuchungen an Kaninchen, Katzen, Hunden und Ochsen fand dieser ver-

diente Forscher, dass der Eiweissumsatz, bezogen auf die Einheit Körpergewicht bzw. auf die Einheit Muskelmasse, mit der zunehmenden Körpergrösse der Tiere sich verringerte. Und zugleich machte er darauf aufmerksam, dass der kleinere Organismus im Verhältnis zum Organeiweiss mehr Zirkulationseiweiss besitzt, das der Zersetzung in höherem Grade unterworfen ist.*)

Dem entspricht schliesslich auch eine Beobachtung von Rubner, aus der ersichtlich ist, dass kleine Tiere mehr Eiweiss verbrauchen als grosse, weil sie in der Regel weniger Körperfett besitzen, dass kleinere Tiere einer reichlicheren Nahrungszufuhr bedürfen, weil sie einen lebhaften Stoffwechsel zu unterhalten haben; dass dieselben daher schwerer Fett ansetzen und stark abmagern, wenn ihnen die Nahrung auch nur für kurze Zeit entzogen wird.*)

Es liegen aber auch direkte Beobachtungen vor über die Ungleichheit des Nahrungsbedarfes der Tiere, soweit dieselbe ebenfalls in den durch die Artenzugehörigkeit bedingten Grössenunterschieden beruht.

So führt Weiske**) an, dass Rind, Schaf und Kaninchen für 1000 kg Körpergewicht im Beharrungszustand 0,75 bzw 1,2 und 1,8 kg Protein bedürfen. Das kleine Kaninchen macht also hierin mehr als doppelt so hohe Ansprüche als das Rind.

Alibert, zitiert bei Wilckens in „Form und Leben der Haustiere“ S. 917, betont, dass das Verhältnis der verbrauchten Nahrung zum Gewicht der Tiere sich um so mehr vergrössert, je geringer die Schwere der Tiere. Ein Schwein von 28 kg bedürfe einer Ration von nur 6,17%, ein Kaninchen von 3 kg brauche 8%, eine Taube von $\frac{1}{2}$ kg benötige 16%, während eine Maus von 17 Gramm sogar eine Nahrungsmenge von 60% ihres Gewichtes verlange.

Sehr orientierend über das Verhältnis ist ein Beitrag von Ebert. Ebert stellt zahlenmässig den Futterkonsum mehrerer Milchziegen auf Grund sorgfältiger Notierungen während einer nahezu vierjährigen Haltung derselben fest, derart, dass das Ergebnis unbedenklich mit den Aufwendungen für Milchkühe verglichen werden kann.

Zum Zwecke einer guten Ernährung und einer ausgiebigen Milchproduktion (600 Liter per Jahr), berechnete der Verfasser bei Ziegen im Lebendgewicht von 33—35 kg für

*) Wilckens, Form und Leben, 573—575.

**) Handbuch der gesamten Landwirtschaft von Th. v. d. Goltz, III. Band, Seite 287.

Stück und Tag durchschnittlich einen Aufwand an Futter — bestehend in Hafer, Klee und Wiesenheu bzw. Grünfutter, Sommergetreidestroh und Futtermehl — von 1,45 kg Trockensubstanz an 212 Tagen der Winterfütterung und 1,50 kg Trockensubstanz an 153 Tagen der Sommerfütterung. Das Nährstoffverhältnis belief sich dort auf 1 : 5,4, hier auf 1 : 5,1. Danach betrug der Futterkonsum in Trockensubstanz, bezogen auf 100 kg Lebendgewicht, nahezu rund 4,5 kg. Berücksichtigt man nun, dass sich mit den aufgewendeten Futtermitteln auch eine allen Anforderungen entsprechende Ration für Milchkühe konstruieren lässt, der Trockensubstanzbedarf für diese aber sich per 100 kg Lebendgewicht innert der Grenzen von etwa 2,4—3,0 kg bewegt, so ergibt sich, dass das Nahrungsbedürfnis der Ziege für die Einheit Körpergewicht rund das 1,6—1,7fache von dem der Milchkuh ausmacht.*)

Was hier für den Bedarf an organischen Nährstoffen dargestellt ist, scheint auch für den Kalkstoffwechsel der Tiere zu gelten. Ein kleinstes Säugetier, wie die Maus, verträgt bei ihrer ganz erheblich grösseren Nahrungsaufnahme auch viel mehr Chlorkalzium als beispielsweise das Kaninchen. So haben Emmerich und Loew beobachtet, dass die Maus monatelang täglich 0,4 Gramm wasserfreies Chlorkalzium auf das Kilo gramm aufnehmen konnte und dabei eine bedeutend erhöhte Fruchtbarkeit zeigte, während für das Kaninchen schon 0,1 Gramm auf das Kilo Körpergewicht die Höchstmenge bedeutet. Wenn die Gabe auf 0,2 Gramm erhöht wird, dann führt sie zu mangelhafter Darmverdauung und zur Abnahme des Körpergewichtes. Die Verhältnisse liegen hier also etwa so wie bei den Kali- und Magnesiasalzen, die dem Tierkörper zwar physiologisch notwendig sind, im Überschuss aber zu Störungen führen.

Wenn wir also Chlorkalzium anwenden wollen, so ist die Dosierung strenger zu nehmen, als wenn es sich um phosphor- oder kohlensauren Kalk handelt, denn gerade durch seine leichte Lösbarkeit kann das Chlorkalzium noch weitere Wirkungen haben, während der Überschuss der beiden anderen Kalkformen ohne weiteres mit dem Kot abgeht. Vor allem darf betont werden, dass ein Übermass von Chlorkalzium die alkalische Reaktion des Pankreassaftes aufheben würde, durch Umsetzung mit dem phosphorsauren und kohlensauren Natron des Pankreassaftes zu Chlornatrium, phosphorsaurem und

*) Vergl. H. Kraemer „Aus Biologie, Tierzucht und Rassengeschichte,“ I. Band, Seiten 225 und 226. Verlag von E. Ulmer, Stuttgart.

kohlensaurem Kalk. Wie gesagt: Die Darmverdauung kann also leicht beeinträchtigt werden, die nur bei alkalischer Reaktion ungehindert verläuft.

Die Berechnung durch Emmerich und Loew sieht soviel Chlorkalzium vor, als einem Drittel der Phosphorsäuremenge entspricht, die sich in durchschnittlichem Futter aus dem Aschegehalt ergibt. Für ausgewachsene Rinder und Pferde: 0,01—0,02 Gramm auf das Kilogramm Körpergewicht, d. h. für ein Tier von 600 kg 6—12 Gramm trockenes Chlorkalzium bzw. 12—24 krystallisiertes; für erwachsene Schweine 0,03—0,04 Gramm (bzw. 0,06—0,08) auf das Kilo; für junge Schweine von 5—10 kg 0,05—0,1 Gramm wasserfreies Chlorkalzium auf das Kilo Körpergewicht. Ist die Nahrung sehr eiweissreich, dann dürften sich die niedrigen Ziffern dieser Angaben empfehlen, und da der junge Organismus erheblich höherer Kalkzufuhren als der ausgewachsene bedarf, so lässt sich hier zur Sicherheit dem Chlorkalzium noch eine Gabe von kohlensaurem Kalk hinzufügen (etwa 0,1 Gramm auf das Kilo Körpergewicht).

Am besten wird man den kohlensauren Kalk erst einige Zeit nach der Futteraufnahme geben, wenn die Vorgänge der Verdauung in der Hauptsache beendet sein dürften. Man setzt ihn dem Tränkwasser zu oder mischt ihn mit einer geringen Menge von Futter in der Zwischenzeit der Hauptfütterungen. Da sich die Verdauung des Eiweiss zum grössten Teil im Magen vollzieht, so wird sie natürlich beeinträchtigt, wenn der kohlensaure Kalk den sauren Magensaft neutralisiert. Dagegen löst sich der kohlensaure Kalk zum Teil durch die kohlensäurereichen Darmsäfte als Bikarbonat und wird dem Blut zugeführt, so dass die Knochenzellen es dann mit Hilfe von Alkaliphosphaten in Knochenphosphat umwandeln können. Bringt man aber Chlorkalzium in den erwähnten Mengen zur Anwendung — was ich den Fachgenossen der Praxis einmal dringend anraten möchte — dann hat man den praktischen Vorteil, dass man es in verdünnter Lösung einfach dem Futter zusetzen kann, weil es die Bildung und Leistung des Magensafts fördert.