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: 128 (1986)

Artikel: Enzootische Kalzinose bei Ziege und Rind in der Schweiz

Autor: Wanner, M. / Kessler, J. / Martig, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-589369

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: 10.12.2025

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

Schweiz. Arch. Tierheilk. *128,* 151–160, 1986

Aus der Eidgenössischen Forschungsanstalt für viehwirtschaftliche Produktion, Grangeneuve (1), der ambulatorischen Klinik und der Abteilung für Wiederkäuerkrankheiten (2) und dem Institut für Tierpathologie (3) der Universität Bern

Enzootische Kalzinose bei Ziege und Rind in der Schweiz

M. Wanner (1), *J. Kessler* (1), *J. Martig* (2) und *A. Tontis* (3)

1. Einleitung

Im Jahre 1970 berichteten *Köhler* und *Libiseller* erstmals über eine im österreichischen alpinen Grünlandgebiet vorkommende enzootische Kalzinose beim Rind. *Dirksen et al.* (1970) beschrieben das Auftreten dieser Krankheit in den bayrischen Voralpen. Ursache der durch generalisierte Verkalkungen charakterisierten Erkrankung ist der Goldhafer (Trisetum flavescens [L.] P. B.; Abb. 1; *Dirksen et al.,* 1972, 1973, 1974).

Goldhafer zählt zu den verbreitetsten Pflanzenarten im Voralpen- und Berggebiet und kommt am häufigsten auf gut gedüngten Fettwiesen vor (*Simon et al.,* 1975). Er wird mit seinen feinen, reich beblätterten Halmen und dem verhältnismässig hohen Ertrag vor allem als Heugras geschätzt (*Klapp,* 1957).

Goldhafer enthält neben hohen Mengen an Vitamin D_3 (3000–4000 IE/kg Trokkensubstanz) eine «D_3-metabolitartige» Verbindung, die ähnlich wie 1,25-Dihydroxycholecalciferol wirkt (*Peterlik et al.*, 1977; *Zucker* und *Rambeck,* 1981). Das Vitamin D_3 wird nur unter dem Einfluss von UV-Licht aus dem Provitamin 7-Dehydrocholecalciferol gebildet (*Rambeck et al.,* 1981). Es läuft im Goldhafer also ein ähnlicher Syntheseprozess ab wie in der Haut von Mensch und Tier. Nach einer neuesten Veröffentlichung von *Rambeck* und *Zucker* (1985) handelt es sich bei der «Vitamin D_3-metabolitartigen» Verbindung um 1,25-Dihydroxycholecalciferol (abgekürzt: 1,25-$(OH)_2$ D_3), das in glykosidisch gebundener Form im Goldhafer vorliegt. Im Pansen wird daraus als kalzinogener Faktor 1,25-$(OH)_2$ D_3 freigesetzt. Die erhöhte Aufnahme von 1,25-Dihydroxycholecalciferol aus dem Goldhafer führt zu einer ungehemmten Kalziumabsorption aus dem Darm (*Zucker* und *Rambeck,* 1980) und damit zu Organ- und Gefässverkalkungen. Im Blut sind die Kalziumkonzentrationen wegen der strengen Homöostase in der Regel nur unwesentlich erhöht, dagegen finden sich stark erhöhte Phosphorwerte.

Im folgenden soll über das Vorkommen von enzootischer Kalzinose bei Ziegen und Rindern in der Schweiz, wo Goldhafer vorab in höheren Lagen ebenfalls weit verbreitet ist (*Marschall,* 1951), berichtet werden.

---

[1] Adresse: Prof. Dr. M. Wanner, Abteilung für Tierernährung, Vet.-med. Fakultät, Winterthurerstrasse 260, CH-8057 Zürich.

Abb. 1 Goldhafer (Trisetum flavescens [L.] P.B.)

2. Feldbeobachtungen

2.1 Enzootische Kalzinose bei Milchziegen

Auf einem reinen Graswirtschaftsbetrieb im Vallée de Joux (1030 m ü.M.) werden ständig 15 bis 20 Milchziegen der Rasse Saanen gehalten. Während der letzten drei Jahre mussten 12 Tiere im Alter von 2,5 bis 4 Jahren wegen Erkrankungen ausgeschieden werden. Sie zeigten relativ atypische Symptome wie Abmagerung, Rückgang der Milchleistung, Bewegungsstörungen und verstärkte abdominale Atmung.

Die Herde wird im Sommer tagsüber geweidet, wobei im Stall pro Tier täglich noch 500 g Heu zugefüttert werden. Im Winter erfolgt die Fütterung mit betriebseigenem Heu und Emd. Kraftfutter wird je nach Milchleistung verabreicht. Die Mineralstoff- und Vitamin D-Versorgung entspricht der Norm. Eine botanische Analyse des Grün-

futters ergibt aber einen auf die Trockensubstanz (TS) bezogenen Goldhaferanteil von durchschnittlich 19% (Schwankungsbreite 5–34%).

Anlässlich einer Betriebsbesichtigung wurden den 18 adulten Ziegen Blutproben entnommen. Die Serumwerte für Kalzium (Ca 3,13 ± 0,27 mmol/l) und anorganischen Phosphor (P 3,00 ± 0,53 mmol/l) waren deutlich erhöht, während Magnesium (Mg 1,08 ± 0,07 mmol/l) im Normalbereich (*Kessler et al.*, 1980) lag.

Bei einem hospitalisierten Bock wurden folgende Befunde erhoben: Das dreijährige Tier erscheint leicht apathisch, der Nährzustand ist mässig. Die Körpertemperatur beträgt 38,5 °C, Puls 120/min; bei der geringsten Anstrengung steigt der Puls sofort auf 180/min und erholt sich anschliessend nur langsam. Die Herztöne sind rein und rhythmisch. Atemfrequenz 78/min; es besteht deutliche Dyspnoe. Sonst sind klinisch keine Besonderheiten, insbesondere auch keine Bewegungsstörungen zu beobachten. Serumwerte: Ca 2,32 mmol/l; P 3,35 mmol/l; Mg 1,07 mmol/l.

Die Sektion ergab plattenförmige Kalkablagerungen in der Brustaorta und knotige Verkalkungen der Chordae tendineae. Ebenso wurden in der Lunge, in kleineren und mittelgrossen Gefässen der Niere und in den distalen Nierentubuli sowie in den intramuralen Gefässen des Verdauungstraktes Verkalkungsherde gefunden.

2.2 Enzootische Kalzinose beim Rind

Im Winter 1981/82 treten in einem gut geführten Betrieb (durchschnittliche Milchleistung 4850 kg; 65 Leistungspunkte) im Engadin (1700 m ü.M.) bei einigen Kühen erstmals Gesundheitsstörungen auf, die sich durch Milchrückgang, Abmagerung und Bewegungsstörungen äussern. Die Kühe stehen nur ungern auf, verharren dabei lange auf den Karpalgelenken und beim Stehen trippeln sie hin und her. Der behandelnde Tierarzt hat Verdacht auf Klauenrehe. Bei Weidegang auf der Alp verschwinden die Symptome allmählich, doch im folgenden Winter erscheinen sie intensiver.

Die Fütterung besteht im Winter aus betriebseigenem Heu und Emd; Kraftfutter wird nach Leistung zugeteilt. Das Dürrfutter stammt hauptsächlich von trockenen Südhängen, die seit 1981 intensiv mit Gülle gedüngt werden. Die botanische Analyse des Dürrfutters ergibt einen Goldhaferanteil von ungefähr 50% in der TS.

Auf den Alpweiden wächst wenig Goldhafer, auf den Talweiden jedoch viel. Diese Situation widerspiegelt sich auch im Serumphosphorgehalt von zehn im Jahre 1983 untersuchten Kühen. Er erreichte die höchsten Werte am Ende der Talweide-Periode (P 1,93 ± 0,21 mmol/l) und die tiefsten bei Abschluss der Alpsaison (P 1,32 ± 0,31 mmol/l). Kalzium wurde nicht bestimmt.

Bei einer geschlachteten Kuh konnten Verkalkungsherde in der Brustaorta festgestellt werden, während die Nieren frei von Kalzifikationen waren. Die übrigen Organe wurden nicht untersucht.

Seit 1983 wird auf dem Betrieb mit der Heubereitung gewartet, bis der Goldhafer in Blüte steht. Auch wird ungefähr 10% Heu zugekauft. Seither sind nach Aussage des Besitzers die oben beschriebenen Probleme im Viehbestand verschwunden.

3. Eigene Untersuchungen

Um die Feldbeobachtungen zu vervollständigen und um den Einfluss von Trisetum flavescens auf den Ca- und P-Stoffwechsel der Ziege zu untersuchen, wurden zwei Stoffwechselversuche mit goldhaferreichem Heu bzw. goldhaferreicher Silage durchgeführt. In einem dritten Versuch wurde Dürrfutter des Engadinerbetriebes eingesetzt.

3.1 Versuchsanordnung

Versuch 1: Vier wachsende Ziegenkastraten der Saanenrasse erhalten alternierend während je drei Wochen Heu ohne und mit Goldhafer. Ab 10. bis 17. Versuchswoche wird nur noch goldhaferreiches Heu verfüttert. In den beiden letzten Wochen wird eine 2 × 4 Tage dauernde Bilanzperiode durchgeführt. Der Goldhaferanteil im Heu, das ad libitum vorgelegt wird, beträgt 59% in der TS. Das Kraftfutter enthält kein Vitamin D.

Versuch 2: Fünf Kontrolltiere (Behandlung A) werden während des ganzen Versuches mit goldhaferfreier Grassilage gefüttert. Die sechs wachsenden Ziegenkastraten der Behandlung B erhalten wie die Tiere im Versuch 1 alternierend goldhaferfreie und goldhaferreiche Grassilage. Ab 10. bis 26. Woche wird in Behandlung B nur goldhaferreiche Silage verfüttert. Diese enthält 50% Trisetum flavescens in der TS. Das Rauhfutter wird ad libitum vorgelegt. Analog Versuch 1 wird in den beiden letzten Wochen eine Bilanzperiode durchgeführt.

Versuch 3: Sechs kastrierte Ziegenböcke werden während der ersten drei Wochen mit goldhaferfreiem Heu ernährt. Anschliessend erhalten sie bis zur achten Versuchswoche goldhaferreiches Heu vom Engadiner Betrieb (Goldhaferanteil 50% in der TS). Je Tier und Tag wird 1,1 kg TS Heu verabreicht.

3.2 Analytik

Den Tieren wurde in regelmässigen Abständen (Zeitpunkte siehe Abb. 2–4) mittels Vacutainern (Becton, Dickinson GmbH, Heidelberg) Blut aus der Vena jugularis entnommen. Die Futter-, Harn- und Kotanalysen und die Bestimmung der Parameter im Serum erfolgten nach den an der Eidgenössischen Forschungsanstalt üblichen Methoden *(Kessler et al.,* 1983; 1980).

Nach Abschluss der Versuche wurden die Tiere euthanasiert und auf das Vorkommen von Kalzifikationen untersucht*.

---

* Die Beschreibung der pathologischen Befunde erfolgt in einer späteren Veröffentlichung.

3.3 Resultate

Das Allgemeinbefinden aller Tiere war in den drei Versuchen ungestört, und die Lebendgewichtsentwicklung verlief normal. Im Versuch 1 lag der durchschnittliche tägliche Futterverzehr während der Perioden mit goldhaferreichem Heu (796 ± 59 g TS/Tier) tiefer als in der Zeit mit Rauhfutter ohne Goldhafer (925 ± 32 g TS/ Tier). Dieser Unterschied konnte in Versuch 2 mit Silage nicht beobachtet werden, während in Versuch 3 keine Verzehrserhebungen durchgeführt wurden.

In Tabelle 1 ist der Mineralstoffumsatz der Ziegen aus den Versuchen 1 und 2 zusammengefasst. Es fallen die für eine Heuration (Versuch 1) deutlich erhöhten Werte für die Verdaulichkeit und die Retention von Ca und P auf. Die Daten für Mg weichen demgegenüber nur unwesentlich von bekannten Werten ab.

Bei der Silagefütterung (Versuch 2) ergeben sich in der scheinbaren Verdaulichkeit von Ca und Mg keine gesicherten Unterschiede zwischen den beiden Behandlungen. Die scheinbare Verdaulichkeit von P und die Ca-, P- und Mg-Retention waren jedoch signifikant höher bei den Tieren ohne Goldhafer.

Abbildung 2 zeigt, wie bei den Ziegen des Versuches 1 während den Perioden mit goldhaferreichem Heu die Ca- und P-Konzentrationen im Serum ansteigen und in den goldhaferfreien Zwischenperioden wieder absinken. In Versuch 2 (Abb. 3) bewirkte der als Silage zugeführte Goldhafer keine Erhöhung des Ca- und P-Spiegels. Dagegen ist in

Tabelle 1: Täglicher Mineralstoffumsatz

Mineralstoff	Kalzium			Phosphor			Magnesium		
Versuch	1	2		1	2		1	2	
Behandlung	–	A	B	–	A	B	–	A	B
Futter	Heu	Silage		Heu	Silage		Heu	Silage	
Goldhafer	+	–	+	+	–	+	+	–	+
Aufnahme (g/Tier und Tag)	5,3 ± 1,1	10,4 ± 1,8	6,2 ± 0,9	2,4 ± 0,2	5,2 ± 0,9	4,3 ± 0,6	1,4 ± 0,2	2,7 ± 0,4	1,8 ± 0,2
Ausscheidung (g/Tier und Tag)									
Kot:	2,3 ± 0,6	9,1 ± 1,5	5,7 ± 0,5	0,7 ± 0,1	3,7 ± 0,9	3,7 ± 0,3	0,9 ± 0,2	1,9 ± 0,3	1,3 ± 0,2
Harn:	<0,1	<0,1	0,1 ± 0	0,2 ± 0,3	0,3 ± 0,6	<0,1	0,2 ± 0	0,3 ± 0	0,2 ± 0,1
Retention (g/Tier und Tag)	3,0 ± 0,6	1,3* ± 0,4	0,4* ± 0,6	1,5 ± 0,3	1,2* ± 0,2	0,6* ± 0,3	0,3 ± 0,1	0,5* ± 0,1	0,3* ± 0,1
Verdaulichkeit (in % der Aufnahme)	56,6 ± 5,7	12,5 ± 2,3	8,1 ± 8,7	70,8 ± 4,6	28,9* ± 12,8	14,0* ± 6,1	35,7 ± 3,9	29,6 ± 2,1	27,8 ± 4,8

* signifikanter Unterschied (P <5%)

Abbildung 4 (Versuch 3) wiederum deutlich zu sehen, wie die Ca- und P-Werte vom Moment an, da goldhaferreiches Heu verabreicht wird, ansteigen. Ebenfalls nimmt die Aktivität der alkalischen Phosphatase deutlich zu.

In Versuch 1 hatten drei der vier Versuchstiere bereits makroskopisch erkennbare Verkalkungsherde in der Aorta und vereinzelt am Anfang der Arteria pulmonalis. Nur histologisch konnten bei je einer Ziege aus beiden Behandlungen des Versuches 2 in der Aorta thoracalis beginnende Kalzifikationen nachgewiesen werden, während bei den übrigen Ziegen keine Anzeichen von Kalzinose zu finden waren. In Versuch 3 hatte nur ein Tier deutliche Kalzifikationsherde in der Aorta thoracalis.

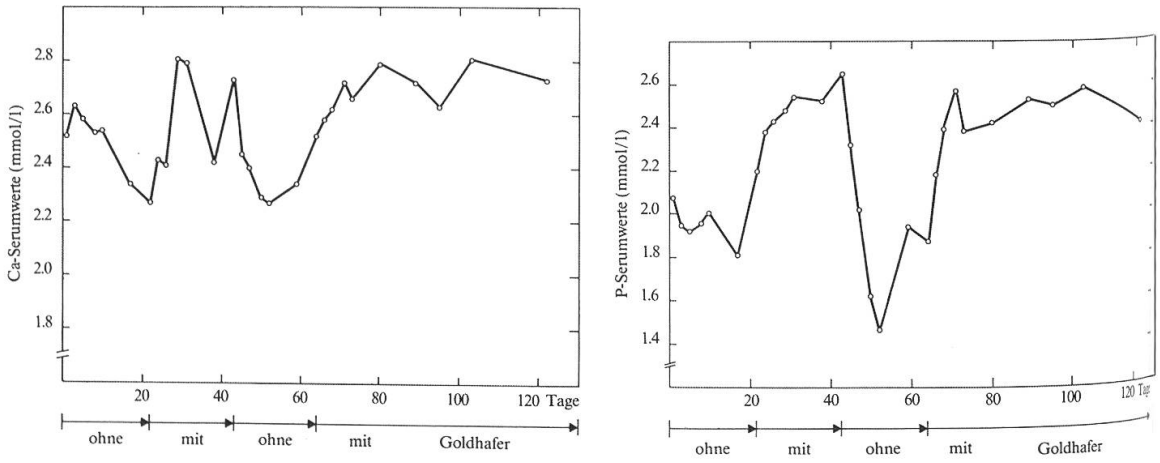

Abb. 2 Das Verhalten von Ca und P im Serum (Mittelwerte von vier Ziegen) bei der Verfütterung von Heu ohne und mit Goldhafer (Versuch 1)

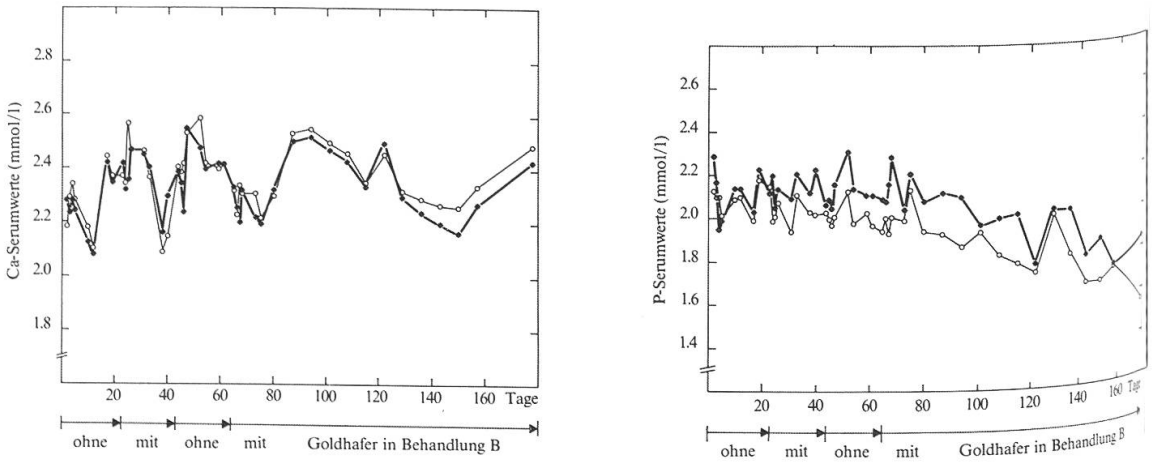

Abb. 3 Der Ca- und P-Gehalt des Serums der Kontrolltiere A (●-●) und der Ziegen der Behandlung B (o-o), die abwechslungsweise goldhaferfreie und goldhaferreiche Silage erhielten (Versuch 2)

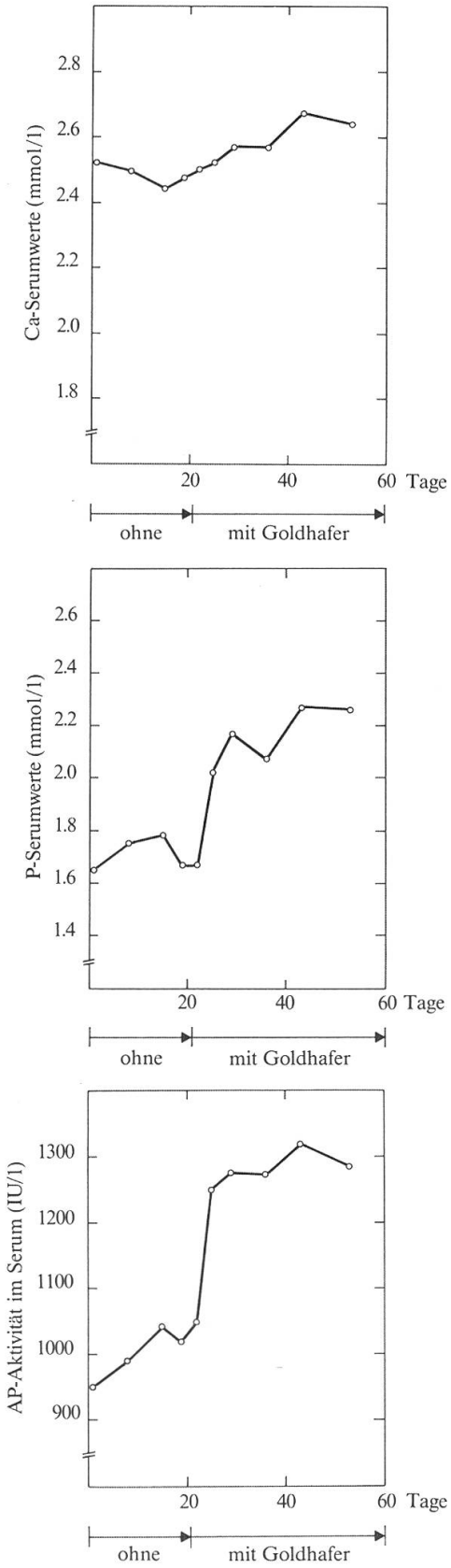

Abb. 4 Mittelwerte von Ca, P und AP im Serum der sechs mit Heu des Engadiner Betriebes gefütterten Ziegen (Versuch 3)

3.4 Diskussion

Die Symptome der Goldhaferkalzinose der Ziege sind mit denen des Rindes vergleichbar. Bei beiden Tierarten fallen dem Besitzer vorerst die eher unspezifischen Symptome wie Milchrückgang, schlechter Appetit und Abmagerung sowie die Bewegungsstörungen auf. Die klinische Diagnose stützt sich im Einzelfall zusätzlich auf die Veränderungen an den Kreislauforganen und am Atmungsapparat sowie auf die Erhöhung der P-Konzentration im Blutserum (*Dirksen et al.,* 1970). Die Kalziumwerte sind nicht immer verändert (*Wolf* und *Dirksen*, 1976; *Held*, 1982). Zur Sicherung der Diagnose dienen natürlich auch die botanische Futteranalyse und das Sektionsbild.

In Versuch 1 war der tägliche Futterverzehr in den Phasen mit goldhaferreichem Heu kleiner als in den Perioden ohne Trisetum flavescens. Diese Verzehrsdepression durch Goldhafer, die auch *Dirksen et al.* (1975) bei ihren experimentellen Untersuchungen beim Schaf feststellen konnten, dürfte die Ursache für die Abmagerung und den Milchrückgang bei erkrankten Tieren sein.

Goldhafer kann sowohl frisch als auch siliert oder getrocknet kalzinogen wirken. Selbst nach Erhitzung auf 180 °C ist dieser Effekt noch vorhanden (*Ullrich,* 1979). In den Versuchen 1 und 3 konnte die kalzinogene Wirkung des goldhaferreichen Heus ebenfalls nachgewiesen werden. Die Beeinflussung des Ca- und P-Stoffwechsels zeigte sich einerseits durch erhöhte P-Serumwerte und andererseits in der vermehrten Retention dieser beiden Mineralstoffe. Auch *Köhler et al.* (1974) beschrieben eine erhöhte P-Retention bei Rindern mit Kalzinose.

Der Anstieg der Aktivität der alkalischen Phosphatase im Serum während der Goldhaferfütterung in Versuch 3 steht im Widerspruch zu andern Versuchsergebnissen. So fanden *Wolf* und *Dirksen* (1976) beim Kaninchen und *Libiseller et al.* (1978) beim Schaf eine Abnahme der Aktivität dieses Enzyms nach Verfütterung von Goldhafer. Beim Rind gelten erhöhte P-Werte zusammen mit erniedrigter Aktivität der alkalischen Phosphatase im Serum als kennzeichnend für Kalzinose (*Rosenberger,* 1977). Einzig *Held* (1982) fand bei der Verfütterung von jungem, blattreichem Goldhafer an Schafe ebenfalls einen Anstieg dieses Enzyms im Blutserum.

Die Befunde in Versuch 2 widersprechen z. T. den Ergebnissen von *Heinritzi et al.* (1977), wonach die kalzinogene Wirkung des Goldhafers auch in der Silage erhalten bleibt. Aber auch diese Arbeitsgruppe fand bei einer Silage-Charge, die mit Goldhafer in Blüte hergestellt wurde, keine kalzinogene Aktivität. In unserem Versuch wurde der Goldhafer Ende des Schossens einsiliert. Da nach *Stark* (1979) der kalzinogene Effekt von Trisetum flavescens in der Reihenfolge volle Blüte – Rispenschieben – vor dem Schossen zunimmt, kann die fehlende Wirkung der Silage nicht mit dem Entwicklungsstadium der Pflanze erklärt werden. Als weitere Ursachen für dieses überraschende Resultat können die Goldhafersorte (*Simon et al.,* 1978) und verschiedene Umweltfaktoren wie Klima, Boden, Düngung usw. (Übersicht: *Köhler,* 1977; *Simon* und *Dirksen,* 1979) ausgeschlossen werden, da diese keinen wesentlichen Einfluss auf die kalzinogene Aktivität von Trisetum flavescens haben.

Die Kalzinose kann medikamentös weder verhindert noch bekämpft werden. Die aufgenommene Goldhafermenge muss aber einen kritischen Wert übersteigen, um

Kalzinose auszulösen (*Simon,* 1979). In gefährdeten Betrieben muss deshalb versucht werden, den Goldhaferanteil im Wiesenfutter und in der Ration zu senken. Nach *Simon* (1980) besteht zwischen der Nutzungsintensität und der Höhe des Goldhaferanteils in der Grasnarbe eine gewisse Abhängigkeit. Durch eine intensivere Beweidung und häufigen Schnitt könnte der Goldhafer reduziert werden. Auch sollte in Problembetrieben wenn möglich kein zusätzliches Vitamin D_3 verabreicht werden.

Die Tatsache, dass auf einem «Goldhaferbetrieb» nicht alle Individuen an enzootischer Kalzinose erkranken, spricht für eine individuelle Anfälligkeit der Tiere.

Trotz der kalzinogenen Wirkung behält der Goldhafer seine Bedeutung als wertvolles Futtergras. Radikale pflanzenbauliche Massnahmen zur Bekämpfung von Trisetum flavescens (Einsatz von Totalherbiziden und anschliessende Neuansaat), wie sie von *Rieder et al.* (1982) beschrieben werden, stehen in keinem vertretbaren Verhältnis zur Bedeutung der enzootischen Kalzinose in der Schweiz.

Zusammenfassung

Das Vorkommen von enzootischer Kalzinose in einem Ziegen- und in einem Milchviehbetrieb in der Schweiz wird beschrieben. In Bilanzversuchen mit goldhaferreichem Heu bzw. goldhaferreicher Silage bei Ziegen hatte die Silage keine kalzinogene Wirkung.

Résumé

Cet article décrit l'apparition de la calcinose enzootique dans deux exploitations agricoles en Suisse, l'une gardant des chèvres et l'autre des vaches laitières. Des essais de bilan sur chèvres avec du foin ou de l'ensilage riches en avoine jaunâtre (Trisetum flavescens) ont été effectués. L'ensilage n'a pas eu d'effets calcinogènes.

Riassunto

Questo articolo descrive l'apparizione della calcinosi enzootica in due aziende agricole svizzere, una con capre e l'altra con vacche lattifere. Esperimenti di alimentazione bilanciata sulle capre con fieno od insilato ricco di avena gialla (Trisetum flavescens) sono stati effettuati. L'insilato non ha avuto effetti calcinogeni.

Summary

The occurrence of enzootic calcinosis in a herd of goats and in a dairy cow farm in Switzerland is described. In the balance trials with goats receiving hay or silage with high levels of yellow oat-grass (Trisetum flavescens), the silage has shown no calcinogenic effects.

Literaturverzeichnis

Dirksen G., Plank P., Spiess A., Hänichen T., Dämmrich K.: Über eine enzootische «Kalzinose» beim Rind. 1. Klinische Beobachtungen und Untersuchungen. Dtsch. tierärztl. Wschr. *77,* 321–337 (1970). – *Dirksen G., Plank P., Hänichen T., Spiess A.:* Über eine enzootische Kalzinose beim Rind. 5. Experimentelle Untersuchungen an Kaninchen mit selektiver Verfütterung von Knaulgras (Dactylis glomerata), Goldhafer (Trisetum flavescens) und einem Gräsergemisch. Dtsch. tierärztl. Wschr. *79,* 77–79 (1972). – *Dirksen G., Plank P., Hänichen T., Spiess A.:* Über eine enzootische Kalzinose beim Rind. VI. Experimentelle Kalzinose beim Kaninchen durch selektive Verfütterung von Goldhafer (Trisetum flavescens). Dtsch. tierärztl. Wschr. *80,* 148–152 (1973). – *Dirksen G., Plank P., Simon U., Hänichen T., Daniel P., Spiess A.:* Über eine enzootische Kalzinose beim Rind. VII. Nachweis der kal-

zinogenen Wirkung von Goldhafer (Trisetum flavescens [L.] P.B.) beim Wiederkäuer. Dtsch. tierärztl. Wschr. *81,* 1–5 (1974). – *Dirksen G., Simon U., Plank P., Hänichen T., Daniel P., Spiess A.:* Über eine enzootische Kalzinose beim Rind. VIII. Untersuchungen über die mögliche Bedeutung des Sonnenlichtes (UV-Strahlen) bei der Entstehung des Kalzinose sowie Nachweis der kalzinogenen Wirkung von getrocknetem Goldhafer (Trisetum flavescens [L.] P.B.). Dtsch. tierärztl. Wschr. *82,* 387–390 (1975). – *Heinritzi K., Kragenings G., Hänichen T.:* Untersuchungen über die kalzinogene Aktivität von Goldhafer (Trisetum flavescens [L.] P.B.). Z. Tierphysiol., Tierernährg. u. Futtermittelkde. *39,* 139–145 (1977). – *Held T.:* Untersuchungen über den Einfluss von Hemmsubstanzen auf den kalzinogenen Effekt von Trisetum flavescens beim Schaf. Vet. Med. Diss. München (1982). – *Kessler J., Wanner M., Pfister K.:* Blood values of young and adult goats. 31. Jahrestagung der Europäischen Vereinigung für Tierzucht. 1.–4. September, München (1980). – *Kessler J., Wanner M., Rhis T.:* Estimation of the toxicity of zinc-contaminated maize for the goat; in Bokori J.: Trace elements in animal nutrition, 27–39 (Budapest 1983). – *Klapp E.:* Taschenbuch der Gräser. (Parey, Berlin/Hamburg 1957). – *Köhler H.:* Die Kalzinose des Rindes und der derzeitige Stand ihrer Erforschung. Dtsch. tierärztl. Wschr. *84,* 98–100 (1977). – *Köhler H., Leibetseder J., Libiseller R., Skalicky M., Swoboda R.:* Zur Kalzinose des Rindes. I. Untersuchungen zur Pathologie und zum Phosphorstoffwechsel mehrmals an Kalzinose erkrankter Rinder. Zbl. Vet. Med. A, *21,* 613–637 (1974). – *Köhler H., Libiseller R.:* Über das Auftreten der sogenannten «Weidekrankheit» bei Kühen in Österreich im Zusammenhang mit Düngung und Fütterung. Zbl. Vet. Med. A, *17,* 289–337 (1970). – *Libiseller L., Köhler H., Glawischnig E., Sarafidis P., Schmid S.:* Zur Kalzinose der Rinder in Österreich. V. Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Bedeutung der Aufwuchsstadien und der Menge des Goldhafers auf die Entstehung der Kalzinose. Zbl. Vet. Med. A, *25,* 1–22 (1978). – *Marschall F.:* Beiträge zur Kenntnis der Goldhaferwiese der Schweiz. Vegetatio *3,* 195–209 (1951). – *Peterlik M., Regal D.-S., Köhler H.:* Eine 1,25-Dihydroxyvitamin-D-artige Substanz als Ursache der kalzinogenen Wirkung des Goldhafers (Trisetum flavescens). Dtsch. tierärztl. Wschr. *84,* 253–255 (1977). – *Rambeck W.A., Zucker H.:* Vitamin-D-Metabolite in der calcinogenen Pflanze Trisetum flavescens (Goldhafer). Z. Tierphysiol., Tierernährg. u. Futtermittelkde. *54,* 95 (1985). – *Rambeck W.A., Kreutzberg O., Bruns-Droste C., Zucker H.:* Vitamin D_3 in the gras Trisetum flavescens. Z. Pflanzenphysiol *104,* 9–16 (1981). – *Rieder J.B., Plank P., Dirksen G.:* Pflanzenbauliche Massnahmen zur Bekämpfung der Trisetum-Kalzinose beim Rind. Das wirtschaftseigene Futter *28,* 28–34 (1982). – *Rosenberger G.:* Die klinische Untersuchung des Rindes. 445 (Parey, Berlin/Hamburg 1977). – *Simon U.:* Goldhafer (Trisetum flavescens [L.] P.B.) und Kalzinose der Wiederkäuer im Alpenraum. Landw. Zentralblatt Abt. 4, *24,* 506–507 (1979). – *Simon U.:* Goldhafer und Rinderkalzinose. Tierzüchter *32,* 292–293 (1980). – *Simon U., Dirksen G.:* Neue Erkenntnisse zum Goldhafer-Kalzinose-Komplex. Landwirtschaftl. Forschung *32,* 555–561 (1979). – *Simon U., Daniel P., Dirksen G.:* Zur Bewertung des Goldhafers (Trisetum flavescens [L., P.B.]) als Futterpflanze im Licht neuer Ergebnisse der Kalzinose-Forschung. Das wirtschaftseigene Futter *21,* 181–190 (1975). – *Simon U., Daniel P., Hänichen T., Dirksen G.:* Kalzinogene Wirkung verschiedener Sorten des Goldhafers (Trisetum flavescens [L.] P.B.) bei Schafen. Das wirtschaftseigene Futter *24,* 209–213 (1978). – *Stark H.:* Untersuchungen zur lichtabhängigen Bildung und Verteilung von Cholecalciferol im Goldhafer (Trisetum flavescens). Vet. Med. Diss. München (1979). – *Ullrich W.:* Untersuchungen über die Hitzestabilität des kalzinogenen Wirkstoffes in Trisetum flavescens [L.] P.B. und in Solanum malacoxylon (Sendtner). Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. *92,* 220–224 (1979). – *Wolf M., Dirksen G.:* Über eine enzootische Kalzinose beim Rind. X. Mitteilung: Untersuchungen über den Einfluss von Trisetum flavescens ([L.] P.B.) auf den Kalzium- und Phosphorspiegel im Blutplasma des Kaninchens. Dtsch. Tierärztl. Wschr. *83,* 398–401 (1976). – *Zucker H., Rambeck W.A.:* Vitamin D in Tieren und Pflanzen. Prakt. Tierarzt *61,* 220–224 (1980). – *Zucker H., Rambeck W.A.:* Vitamin D_3 und Vitamin-D_3-metabolitartige Aktivität in Trisetum flavescens. Zbl. Vet. Med. A, *28,* 436–441 (1981).

Wir danken den Herren Dres. Bivetti und Francfort, dass sie uns auf die Fälle aufmerksam gemacht haben.

Manuskripteingang: 30. September 1985