

**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:** 142 (2000)

**Heft:** 6

**Artikel:** Enzootische Kalzinose bei 16 Kühen aus 6 Milchviehbetrieben im Unterengadin

**Autor:** Braun, U. / Diener, M. / Hilbe, M.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-592617>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.03.2025

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

## Enzootische Kalzinose bei 16 Kühen aus 6 Milchviehbetrieben im Unterengadin\*

U. Braun<sup>1</sup>, M. Diener<sup>1</sup>, M. Hilbe<sup>2</sup>, M. Busch<sup>2</sup>, M. Bischoff<sup>3</sup>, G. Brosi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Klinik für Wiederkäuer- und Pferdemedizin und <sup>2</sup>Institut für Veterinärpathologie der Universität Zürich, <sup>3</sup>Tierarztpraxis Dr. M. Bischoff und Dr. G. Brosi, Scuol

### Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschreibt das Auftreten von enzootischer Kalzinose bei 16 Kühen im Unterengadin. Diese stammten aus 6 Betrieben, die zwischen 1400 und 1650 m. ü.M. gelegen sind. Sie wurden während der Wintermonate neben Heu, Emd und Kraftfutter mit Silage gefüttert, die einen Goldhafer-Anteil bis zu 50% enthielt. Im März 1998 erkrankten die ersten Kühe an Bewegungsstörungen, bis Anfang Juni erkrankten weitere Kühe.

Die wichtigsten Befunde waren Milchrückgang, Abmagerung, häufiges Liegen, Mühe beim Aufstehen, Verharren auf den Karpalgelenken beim Aufstehen und Fressen, klammer Gang, aufgekrümmter Rücken, Entlasten einzelner Gliedmassen und schnelles Wiederabliegen nach dem Auftreiben.

Die Phosphorwerte im Blut waren normal oder erniedrigt, da die Kühe zum Zeitpunkt der Untersuchung bereits seit 2 Monaten nicht mehr mit goldhaferhaltiger Silage gefüttert worden waren. Die Kalziumspiegel von 5 Kühen waren leicht erhöht, während die Magnesiumkonzentrationen von 10 Kühen leicht erniedrigt waren.

Die wichtigsten pathologisch-anatomischen Befunde bestanden bei allen Kühen in einer hochgradigen Verkalkung der Aorta, der Aa. iliaca, des Truncus brachiocephalicus und der A. pulmonalis.

**Schlüsselwörter:** enzootische Kalzinose – *Trisetum flavescens* – klinische, hämatologische und pathologisch-anatomische Befunde – Rind

### Enzootic calcinosis in 16 cows in the Unterengadin valley in Switzerland

Enzootic calcinosis was diagnosed in 16 cows, which originated from 6 dairy farms located in the Unterengadin valley in Switzerland between 1,402 and 1,650 metres above sea level. During the winter, the cows were fed haylage, which contained up to 50 per cent golden oat-grass (*Trisetum flavescens*), and hay and grain. The first symptoms of enzootic calcinosis were noted in March 1998, when some of the cows developed locomotor abnormalities. Additional cases were diagnosed during the following three months.

The most important clinical findings were decreased milk production, weight loss, frequent recumbency, difficulty in rising, kneeling while rising and feeding, stilted gait, arched back, shifting weight from one foot to another and reluctance to remain standing after being roused. Of the 16 cows, 5 had elevated concentrations of serum calcium and 10 had decreased concentrations of serum magnesium. All cows had normal or decreased concentrations of serum phosphorus, because the feeding of haylage containing golden oat-grass had been discontinued two months previously.

In all of the cows, the most important postmortem findings were severe calcification of the aorta, iliac artery, brachiocephalic trunk and pulmonary artery.

**Key words:** enzootic calcinosis – *Trisetum flavescens* – clinical, haematological and post-mortem findings – bovine

### Einleitung

Die enzootische Kalzinose ist ein Krankheitsbild, das von vielen Autoren (Dirksen et al., 1970, 1971, 1981a, 1981b; Hänichen und Hermanns, 1990; Köhler et al., 1974, 1978; Libiseller et al., 1986; Rambeck und Zucker, 1985) ausführlich beschrieben wurde. Es handelt sich dabei um eine durch übermässige Aufnahme von Goldhafer (*Trisetum flavescens*) ausgelöste Stoffwechselstörung, die in ih-

rem Wesen einer D<sub>3</sub>-Hypervitaminose entspricht und mit einer extraossären Verkalkung, besonders des kardiovaskulären Systems, einhergeht. Goldhafer enthält neben hohen Mengen an Vitamin D<sub>3</sub> eine D<sub>3</sub>-metabolitartige Verbindung, bei der es sich um 1,25-Dihydroxycholecalciferol handelt (Rambeck und Zucker, 1985). Die erhöhte Aufnahme dieser Substanzen führt zu einer ungehemmten Kalziumabsorption aus dem Darm und damit zu Organ- und Gefässverkalkungen. Die Kalziumkon-

\*Herrn Prof. Dr. med. vet. Peter F. Suter mit den besten Wünschen zum 70. Geburtstag gewidmet.



zentration im Blut ist wegen der strengen Homöostase in der Regel nur unwesentlich, der Phosphorspiegel dagegen stark erhöht. Die Krankheit tritt vor allem in den Voralpengebieten Österreichs und Bayerns auf. Von Wanner et al. (1986) wurde sie im Vallée de Joux bei Ziegen und im Engadin bei Kühen, von Braun et al. (2000) im Engadin bei Ziegen beobachtet. Die wichtigsten klinischen Symptome bestehen in Abmagerung, mittel- bis hochgradig ausgeprägten Bewegungsstörungen und stark verminderter Milchleistung. Die Tiere trippeln und entlasten abwechselnd die Füße. Oft verharren sie beim Aufstehen auf den Karpalgelenken.

Da das Krankheitsbild im Frühjahr 1998 im Engadin in mehreren Betrieben auftrat, bedeutende Verluste verursachte und anfangs nicht klar war, worum es sich handelte, ist es das Ziel der vorliegenden Arbeit, die Befunde bei 16 erkrankten Kühen aus 6 Milchviehbetrieben zu beschreiben.

### Vorbericht

Das Alter der Kühe betrug 2,5–14 Jahre ( $6,8 \pm 0,8$  Jahre), wobei 10 Kühe mehr als 5 Jahre alt waren. Das jüngste Tier, ein Rind, war zum Zeitpunkt der Untersuchung hochträchtig. Alle Kühe wurden in Anbindeställen gehalten und gehörten der Schweizerischen Braunviehrasse an. Die Betriebe lagen im Unterengadin in den Ortschaften Lavin, Guarda, Ardez und Tarasp auf einer Höhe von 1400–1650 m. ü. M.

Die Kühe wurden im Winter im Stall und von Juni bis September auf nahegelegenen Alpweiden gehalten. Die Fütterung bestand von November bis Anfang April aus Dürrfutter, Grassilage und Kraftfutter. In allen Betrieben wurde zusätzlich Viehsalz und vitaminisiertes Mineralsalz verabreicht. Dürrfutter und Grassilage stammten von Wiesen, die bis zu 50% Goldhaferanteil aufwiesen.

Anfangs März 1998 wurden vom ersten Besitzer die Bestandestierärzte zugezogen, da mehrere Kühe seit einigen Wochen vermehrt lagen, Mühe beim Aufstehen und Gehen zeigten, einzelne Füße entlasteten und einen Rückgang der Milchleistung aufwiesen. Als ähnliche Symptome kurze Zeit später auch in einem zweiten Betrieb auftraten, wurde am 20. April aus beiden Betrieben je eine Kuh zur Abklärung in die Klinik eingeliefert. Bei beiden Kühen wurde die Diagnose *enzootische Kalzinose* gestellt. Am 28. 5. wurden aus dem zweiten Betrieb erneut 2 Kühe mit den gleichen Symptomen eingeliefert. Da die Symptome in der Zwischenzeit noch in weiteren Betrieben auftraten, erfolgten am 19. und 29. Juni Bestandesbesuche durch die beiden Erstautoren dieser Arbeit, anlässlich deren weitere 12 Kühe mit enzootischer Kalzinose klinisch untersucht wurden. Alle erkrankten Kühe wurden geschlachtet. Die Tierkörper und die inneren Organe wurden untersucht. Ferner wurden von jeder Kuh die Gefäße und Sehnen des linken Vorder- und des rechten Hinterfusses untersucht. Der vorliegende Bericht beschreibt die Befunde aller 16 untersuchten Kühe.

### Klinische Befunde

Das Allgemeinbefinden war bei allen Kühen leicht- bis mittelgradig gestört. Die wichtigsten Befunde waren ein mässiger bis magerer Nährzustand, häufiges Liegen, Liegeschwielen, Mühe beim Aufstehen, Verharren auf den Karpalgelenken beim Aufstehen (Abb. 1) sowie beim Fressen und Melken, ein aufgekrümmter Rücken, Trippeln, Entlasten einer oder beider Vordergliedmassen (Abb. 2), schnelles Wiederabliegen nach dem Auftreiben und ein klammer Gang. Bei einer Kuh waren die Fesseln beider Vordergliedmassen geschwollen und bei der Palpation schmerzhaft.



Abbildung 1: Verharren auf den Karpalgelenken beim Aufstehen bei einer Kuh mit Kalzinose.



Abbildung 2: Vorsichtiges Stehen mit Entlasten der Vordergliedmassen bei einer Kuh mit enzootischer Kalzinose.



Die Milchleistung war bei allen Kühen stark reduziert. Bei 7 Kühen war die Herzfrequenz mit Werten zwischen 84 und 104 Schlägen pro Minute erhöht. Je eine Kuh wies einen Galopprrhythmus bzw. eine Herzarrhythmie auf. Die Atemfrequenz war bei einer Kuh mit 40 Atemzügen pro Minute erhöht. Die rektale Temperatur war bei allen Kühen normal.

Die Pansenmotorik war bei 6 Kühen reduziert. Die Fremdkörperschmerzproben waren bei allen Kühen negativ, ebenso die links und rechts durchgeführte Schwing- und Perkussionsauskultation. Der Kot war bei allen Kühen olivfarben, breiig und gut verdaut.

Die Milch der 13 laktierenden Kühe war makroskopisch unverändert; im Schalmtest reagierte sie jedoch bei all diesen Kühen an mindestens 2, häufig jedoch an 3 oder an allen 4 Vierteln positiv.

Die Untersuchung des Harns ergab bei keiner Kuh auffällige Abweichungen vom Normalbefund, insbesondere wies kein Tier eine Azetonurie auf.

## Blutbefunde

Als wichtigste Veränderungen fielen bei 6 Kühen eine Hypophosphatämie, bei 10 Kühen eine Hypomagnesiämie und bei 5 Kühen eine Hyperkalzämie auf (Tab. 1).

## Pathologisch-anatomische Befunde

Der wichtigste, bei allen Kühen vorhandene Befund war eine hochgradige metastatische Verkalkung der Tunica media und/oder der Tunica intima der Aorta (Abb. 3), die sich zum Teil bis zu den Aa. iliacae verfolgen liess (Tab. 2). Bei mehreren Kühen fiel zudem eine Verkalkung der A. pulmonalis, des Truncus brachiocephalicus, der A. mesenterica cra-

Tabelle 1: Hämatologische und biochemische Befunde bei 16 Kühen mit enzootischer Kalzinose\*.

Parameter (Mittelwert ± Standardabweichung)	Befund (Bereich)	Anzahl Tiere
<b>Hämatologische Parameter</b>		
Hämatokrit (28,8 ± 0,68%)	Normal (24–35) Erniedrigt (23)	15 1
Leukozytenzahl (5943 ± 326/µl)	Normal (4200–9000) Erhöht (9800)	15 1
Plasmaprotein (81,6 ± 1,52 g/l)	Normal (63–86) Erhöht (94)	14 2
Fibrinogen (5,7 ± 0,39 g/l)	Normal (5–7) Erniedrigt (4) Erhöht (10)	10 5 1
<b>Bilirubin, Harnstoff, Enzyme</b>		
Bilirubin (4,0 ± 0,21 µmol/l)	Normal (1,3–3,8) Erhöht (3,9–5,7)	7 9
Harnstoff (4,2 ± 0,32 mmol/l)	Normal (3,3–8,2)	16
Alkalische Phosphatase (64,6 ± 5,25 U/l)	Normal (26–122)	16
ASAT (75,3 ± 3,26 U/l)	Normal (58–99) Erhöht (102)	15 1
GLDH (9,9 ± 1,31 U/l)	Normal (6–20)	16
γ-GT (17,3 ± 1,12 U/l)	Normal (12–23) Erhöht (24)	14 2
Creatinkinase (126,4 ± 8,71 U/l)	Normal (78–218)	16
<b>Elektrolyte</b>		
Natrium (148,0 ± 0,72 mmol/l)	Normal (135–155)	16
Chlorid (101,8 ± 1,24 mmol/l)	Normal (94–103) Erhöht (104–115)	13 3
Kalium (4,62 ± 0,09 mmol/l)	Normal (4,0–5,0) Erhöht (5,1)	15 1
Kalzium (2,36 ± 0,05 mmol/l)	Normal (1,9–2,5) Erhöht (2,51–2,73)	11 5
Phosphor (1,73 ± 0,17 mmol/l)	Normal (1,61–3,0) Erniedrigt (0,7–1,6)	10 6
Magnesium (1,02 ± 0,03 mmol/l)	Normal (1,01–1,3) Erhöht (1,38) Erniedrigt (0,83–1,00)	5 1 10

\* Normalbereich im Veterinärmedizinischen Labor der Universität Zürich bei gesunden Braunviehkühen ermittelt. Die Enzymbestimmungen erfolgten nach den IFCC-Regeln bei 37° C auf einem Cobas-Integra 700.

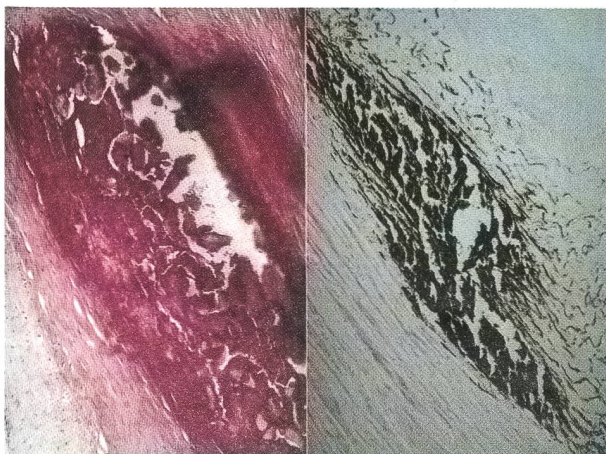


Abbildung 3: Verkalkung der Aorta bei einer Kuh mit enzootischer Kalzinose, Hämalau-Eosin-Färbung links, von Kossa-Färbung auf Kalzium rechts.

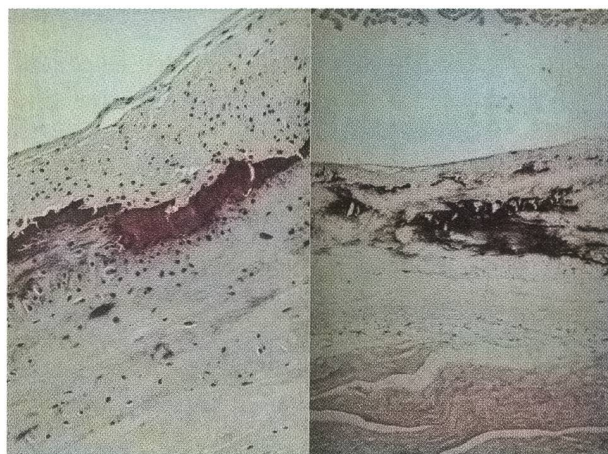


Abbildung 4: Verkalkung des Endokards bei einer Kuh mit enzootischer Kalzinose, Hämalau-Eosin-Färbung links, von Kossa-Färbung auf Kalzium rechts.



Tabelle 2: Verkalkungen in Gefässen und Organparenchyemen von 16 Kühen mit enzootischer Kalzinose.

Verkalktes Gefäss bzw. Organparenchym	Verkalkt (Anzahl Tiere)	Nicht verkalkt (Anzahl Tiere)
Gefässe		
Aorta	16	0
A. pulmonalis	4	12
Truncus brachiocephalicus	1	15
A. mesenterica cranialis	1	15
Aa. iliaceae	1	15
A. mediana (Vordergliedmasse)	11	5
A. interossea cruris (Hintergliedmasse)	12	4
Herz		
Endokard linker Ventrikel	2	14
Herzklappen	12	4
Lungenparenchym	8	8
Niere		
Basalmembranen der Tubuli	5	11
Labmagen (Lamina propria mucosae)	2	14
Beugesehnen <sup>1</sup>		
Vordergliedmassen	7	9
Hintergliedmassen	7	9

<sup>1</sup> Untersucht wurden von jeder Kuh die linke Vorder- und die rechte Hintergliedmasse

nialis und der Gliedmassengefässe auf. An den Vordergliedmassen war v.a. die A. mediana (palmar) und an den Hintergliedmassen die A. interossea cruris (dorsal) betroffen. Ebenso verkalkt waren das Endokard des linken Ventrikels (Abb. 4) und die Herzklappen, das Lungenparenchym (v.a. die Zwerchfellappen), vereinzelt die Basalmembranen der Nierentubuli, das Interstitium der Nieren und die Mukosa des Labmagens. Weitere Kalkeinlagerungen wurden in den Beugesehnen der Vorder- und Hintergliedmassen festgestellt. Die Beugesehnen wiesen z.T. Knorpel- und/oder Knochenanteile auf.

Als weitere Befunde wurden bei 9 Kühen kleine Leberegel, bei einer Kuh eine eitrig Bronchopneumonie und bei einer Kuh Leber- und Lungenabszesse sowie Lungenwürmer festgestellt.

**Diskussion**

Die klinischen Befunde und pathologisch-anatomischen Veränderungen der von uns untersuchten Kühe deckten sich mit denjenigen von anderen Autoren (Dirksen et al., 1970; Dirksen et al., 1971; Libiseller et al., 1986). Auffällig waren die Abmagerung, das häufige Liegen, die Mühe beim Aufstehen, das Verharren auf den Karpalgelenken beim Aufstehen und Fressen, der klamme Gang und die Entlastung einzelner Gliedmassen. Die bei 7 Kühen erhöhte Herzfrequenz war die Folge der Endokard- und Herzklappen- sowie der Gefässwandverkalkungen.

Typisch für die enzootische Kalzinose sind erhöhte Phosphor- und erhöhte oder, wegen der Homöo-

stase, im oberen Normalbereich liegende Kalziumspiegel im Blut. Das 1,25-Dihydroxycholecalciferol aus dem Goldhafer führt zu einer vermehrten Absorption von Kalzium und Phosphor aus dem Darm und damit zu einer Erhöhung des Phosphor- und des Kalziumspiegels im Blut. Während die Kalziumkonzentrationen bei fünf Kühen leicht erhöht waren, blieben die Phosphorkonzentrationen bei 6 Kühen allerdings erniedrigt. Der tiefere Phosphorspiegel kann damit erklärt werden, dass das goldhaferreiche Futter zum Zeitpunkt der Blutentnahme bereits seit zwei Monaten nicht mehr verabreicht wurde und die Tiere fälschlicherweise kein Mineralsalz mehr erhielten. Die Beobachtung steht im Einklang mit experimentellen Fütterungsversuchen bei Ziegen, die alternierend während dreier Wochen mit goldhaferhaltigem bzw. mit goldhaferfreiem Heu gefüttert wurden (Wanner et al., 1986). Dabei wurde festgestellt, dass die Kalzium- und Phosphorspiegel vom Moment an, da goldhaferreiches Futter verabreicht wurde, anstiegen und nach wenigen goldhaferfreien Tagen wieder absanken. Die Bestimmung des Serumphosphors ist deshalb nicht geeignet, um die Kalzinose bei Kühen, die zum Zeitpunkt der Untersuchung bereits nicht mehr mit goldhaferhaltigem Futter ernährt werden, zu erkennen.

Da die Prognose für die schwer erkrankten Kühe schlecht war, wurden diese geschlachtet. Eine Behandlung der metastatischen Verkalkung ist nicht bekannt. Alle therapeutischen Versuche, der Kalzinose entgegenzuwirken, haben sich als unwirksam erwiesen (Spiess, 1974; Held, 1982; Nowotzin, 1983). Auch beim Menschen können die nach einer D-Hypervitaminose entstandenen Verkalkungen medikamentell nicht rückgängig gemacht werden (Gries et al., 1992). Ein gewisser spontaner Abbau der Verkalkungen ist hingegen möglich. So wurde bei Kaninchen und Kühen festgestellt, dass sich die Verkalkungen 26–32 Monate nach Absetzen der goldhaferreichen Fütterung teilweise zurückgebildet hatten (Hänichen und Hermanns, 1990). Bei den Kühen betraf der Rückgang der Verkalkung in erster Linie das Herz und die Gefässe, während die Beugesehnen verkalkt blieben. Die Prophylaxe muss deshalb im Vordergrund stehen. Die verschiedenen, in Frage kommenden Massnahmen wurden mehrfach beschrieben und kürzlich erneut zusammenfassend dargestellt (Althaler, 1995). Den Tierbesitzern wurde für die laufende Saison empfohlen, die goldhaferreichen Wiesen erst nach der Blüte zu mähen und zur Heugewinnung zu nutzen, da die Kalzinogenität des Goldhafers mit steigendem Reifegrad abnimmt. Im Heu ist die kalzinogene Aktivität vermindert, sie geht aber nicht vollkommen verloren (Dirksen et al., 1975). Im Weiteren wurde geraten,



den Anteil des Goldhafers durch Futterkauf und -tausch mit Landwirten im Unterland zu reduzieren. Zusätzlich wurde abgeraten, Vitamin-D-haltige Präparate zu verabreichen. Auf die Zulage von phosphorhaltigem Mineralsalz darf aber, sofern die Ration keinen ausreichenden Phosphorgehalt aufweist, nicht verzichtet werden, weil es sonst innert kurzer Zeit zu einem dramatischen Absinken des Phosphorspiegels im Blut kommt. Im Herbst sollten die Wiesen mit goldhaferfreiem Saatgut übersät werden. Untersuchungen in bayerischen Schlachthöfen haben gezeigt, dass es beim Rind in der

Zeitperiode von 1977 bis 1994 durch Weglassen des Goldhafers in den Saatgutmischungen, der früher im Standard-Wiesensaatgut mit einem Anteil von 7–8% vertreten war, zu einer Abnahme der Aortenverkalkung um ca. 65% gekommen ist (Althaler, 1995). Ebenso wichtig für das Zurückdrängen des Goldhafers dürfte in Bayern das häufigere, 6- bis 7-malige Mähen und Beweiden der Wiesen gewesen sein, da der Goldhafer das häufige Zurückschneiden nicht verträgt. Im Engadin dürfte eine derart intensive Nutzung der Wiesen allerdings kaum möglich sein.

### Calcinose enzootique constatée chez 16 vaches dans 6 fermes de gros bétail en Basse-Engadine

Ce travail décrit l'apparition de calcinose enzootique chez 16 vaches en Basse-Engadine. Les vaches proviennent de 6 fermes situées entre 1402 et 1650 m au-dessus du niveau de la mer. Pendant les mois d'hiver, les vaches avaient été nourries avec de l'ensilage contenant jusqu'à 50% d'avoine dorée (*Trisetum flavescens*) en plus du foin, du regain et du fourrage concentré. En mars 1998, les premières vaches ont présenté des troubles de mobilité et jusqu'au début de juin d'autres vaches ont été atteintes.

Les symptômes les plus importants étaient une diminution de la production de lait et un amaigrissement. De plus, les vaches étaient souvent couchées, avaient des difficultés de se lever, restaient sur les articulations du carpe en se levant et en mangeant et étaient caractérisées par une démarche engourdie, un dos voûté, un ménagement de différents membres et le besoin de se recoucher rapidement après avoir dû se lever.

Les concentrations du calcium de 5 vaches étaient légèrement élevées alors que les concentrations du magnésium de 10 vaches étaient abaissées. Les valeurs du phosphore dans le sang étaient normales ou diminuées parce que, au moment de l'examen, les vaches n'avaient plus ingéré depuis déjà deux mois de l'ensilage contenant de l'avoine dorée.

Les résultats pathologiques-anatomiques révèlent principalement une calcification importante de l'aorte, des Aa. iliacae, du truncus brachiocephalicus et de l'A. pulmonalis chez toutes les vaches. D'autres dépôts calcaires ont été constatés dans les tendons flexeurs des membres antérieurs et postérieurs.

### Calcinosi enzootica in 16 bovine da latte di 6 aziende della bassa Engadina

La presente ricerca descrive lo svilupparsi di calcinosi enzootica in 16 bovine in bassa Engadina. Le bovine provenivano da 6 aziende situate tra 1402 e 1650 metri di altitudine. Esse venivano foraggiate, oltre che con fieno, maggengo e mangime concentrato, anche con del silo contenente gramigna bionda (*Trisetum flavescens*) in quantità fino al 50%. Nel marzo 1998 le prime bovine hanno presentato problemi di coordinamento dei movimenti, fino a giugno si sono ammalati anche altri capi.

I soggetti presi in considerazione presentavano tra i sintomi più importanti una riduzione della produzione di latte, dimagrimento, rimanevano spesso sdraiati a lungo, avevano difficoltà ad alzarsi in piedi e rimanevano inginocchiati sui carpi anche durante l'assunzione di cibo. Inoltre questi animali presentavano un andatura rigida e la schiena incurvata, scaricavano il peso da determinati arti e si rioricavano subito dopo essere stati stimolati ad alzarsi.

I valori del calcio nel sangue erano leggermente elevati, mentre le concentrazioni di magnesio di 10 bovine erano leggermente ridotte. I valori del fosforo nel sangue erano normali o ridotti, poiché le bovine al momento della visita non venivano già più foraggiate con silo contenente gramigna bionda da due mesi.

Una massiccia calcificazione dell'aorta, delle aa. iliache, del tronco brachio-cefalico e dell'a. polmonare erano i reperti anatomico-patologici più importanti.



## Literatur

*Althaler T.* (1995): Vergleichende Untersuchungen über das Vorkommen von Gefäß- und Organverkalkungen (Kalzinose) bei Schlachtkühen in Südbayern. Dissertation, Universität München.

*Braun U., Diener M., Camenzind D., Flückiger M., Thoma R.* (2000): Enzootic calcinosis in goats caused by golden oatgrass (*Trisetum flavescens*). *Vet. Rec.*, 14b, 161–162.

*Dirksen G., Plank P., Spiess A., Hänichen T., Dämmrich K.* (1970): Über eine enzootische Kalzinose beim Rind. I. Klinische Beobachtungen und Untersuchungen. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 77, 321–338.

*Dirksen G., Plank P., Dämmrich K., Hänichen T.* (1971): Das klinische und pathologisch-anatomische Bild einer enzootischen Kalzinose beim Rind. *Vet. Med. Nachrichten* 2/3, 199–214.

*Dirksen G., Simon U., Plank P., Hänichen T., Daniel P., Spiess A.* (1975): Über eine enzootische Kalzinose beim Rind. VIII. Untersuchungen über die mögliche Bedeutung des Sonnenlichtes (UV-Strahlen) bei der Entstehung der Kalzinose sowie Nachweis der kalzinogenen Wirkung von getrocknetem Goldhafer (*Trisetum flavescens* [L.] P.B.). *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 82, 387–390.

*Dirksen G., Wolf M., Gebert U., Kämmerer J.F.* (1981a): *Trisetum flavescens*: Hinweis auf eine wasserlösliche Wirksubstanz. *Zbl. Vet. Med. A* 28, 429–435.

*Dirksen G., Kragening G., Hänichen T., Elmer-Englhard D.* (1981b): *Trisetum flavescens* (L., P.B.): Kalzinogene Aktivität der Pflanze nach künstlicher (Grün-)Trocknung und Herstellung von Cobs. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 88, 263–265.

*Gries F.A., Toeller E., Koschinsky Th.* (1992): Vitamin-D-(Calciferol-)Intoxikation. In *Lehrbuch der inneren Medizin*, 3. Aufl., Hrsg. W. Siegenthaler, W. Kaufmann, D. Hornbostel, H.D. Waller. Stuttgart, Georg Thieme, 1258.

*Hänichen T., Hermanns W.* (1990): Untersuchungen zur Frage der Rückbildung von Gewebsverkalkungen bei enzootischer Kalzinose des Rindes und bei experimenteller Hypervitaminose D. *Dtsch. Tierärztl. Wschr.* 97, 479–482.

*Held, T.* (1982): Untersuchungen über den Einfluss von Hemmsubstanzen auf den kalzinogenen Effekt von *Trisetum flavescens* beim Schaf. Dissertation, Universität München.

*Köhler H., Leibetseder J., Libiseller R., Skalicky M., Swoboda R.* (1974): Zur Kalzinose des Rindes. I. Untersuchungen zur Pathologie und zum Phosphatstoffwechsel mehrmals an Kalzinose erkrankter Rinder. *Zbl. Vet. Med A* 17, 289–337.

*Köhler H., Libiseller R., Schmid S., Swoboda R.* (1978): Zur Kalzinose der Rinder in Österreich. VII. Untersuchungen zur Bedeutung der Aufwuchsstadien sowie der Gewinnung (Silage, Heu) von Goldhafer (*Trisetum flavescens*) für die Entstehung der Kalzinose. *Zbl. Vet. Med A* 25, 617–631.

*Libiseller R., Fenz H., Köhler H.* (1986): Zur Rinderkalzinose im niederösterreichischen Voralpengebiet. *Tierärztl. Praxis* 14, 313–324.

*Nowotzin C.* (1983): Untersuchungen über die Wirkungsäquivalenz von *Trisetum flavescens* und 1- $\alpha$ -25-Dihydroxycholecalciferol sowie über den Einfluss von Aluminiumhydroxid auf die Goldhafer-Kalzinose beim Schaf. Dissertation, Universität München.

*Rambeck W.A., Zucker H.* (1985): Vitamin D<sub>3</sub> und 1,25 Dihydroxy-Vitamin D<sub>3</sub> in der kalzinogenen Pflanze *Trisetum flavescens* (Goldhafer). *Tierärztl. Umschau* 40, 921–924.

*Spiess A.* (1974): Weitere Beobachtungen über Wesen und Verlauf der enzootischen Kalzinose des Rindes. Erhebungen in einem Allgäuer Betrieb. Dissertation, Universität München.

*Wanner M., Kessler J., Martig J., Tontis A.* (1986): Enzootische Kalzinose bei Ziege und Rind in der Schweiz. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 128, 151–160.

## Korrespondenzadresse

Ueli Braun  
Klinik für Wiederkäuer- und Pferdemedizin der Universität Zürich  
Winterthurerstrasse 260  
CH-8057 Zürich

Manuskripteingang: 29. Mai 1999

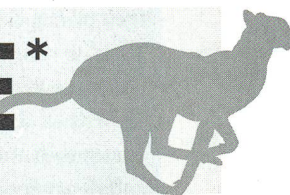
In vorliegender Form angenommen: 9. September 1999

**DIANA VETERA**  
ZÜRICH FRANKFURT LINDAU



**BARCODE\***

\*FÜR EFFIZIENTES UND ZEITGERECHTES ARBEITEN!



SEMIR AG | Veterinärinformatik | Gutstrasse 3 | CH-8055 Zürich | Telefon 01 450 5454 | Telefax 01 450 5445 | www.diana.ch | office@diana.ch