

Zeitschrift: Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche

Herausgeber: Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

Band: 2 (1946-1947)

Heft: 3

Artikel: Die pathologische Anatomie der Skelettveränderungen bei der Lecksucht des Rindes

Autor: Uehlinger, E. / Krupski, A. / Ulrich, H.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-306837>

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: 01.05.2026

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

Aus dem Pathologischen Institut des Kantonsspitals St. Gallen
und aus dem Institut für interne Veterinär-Medizin der Universität Zürich

Die pathologische Anatomie der Skelettveränderungen bei der Lecksucht des Rindes

Von E. Uehlinger, A. Krupski, F. Almasy und H. Ulrich

Die Lecksucht der Engadiner-Rinder gehört zum Formenkreis der Mangelkrankheiten. Die Nahrung ist fehlerhaft zusammengesetzt, u. a. P-arm und das Verhältnis Calcium zu Phosphor ist unzureichend. In fortgeschrittenen Fällen ist das klinische Bild gekennzeichnet durch Struppigkeit des Haarkleides, Muskelschwäche, einen schweren Skelettschaden, der besonders Ende des Winters in Erscheinung tritt und bis heute als Osteomalacie gewertet worden ist. Die eingehende path.-anat. Verarbeitung der Skelette von Rindern aus schweizerischen Mangelgebieten durch *Uehlinger*, *Krupski* und *Almasy* hat bis anhin aber immer nur eine mehr oder weniger schwere *Osteoporose* ergeben, dagegen nie breite osteoide Säume und Markfibrose, wie sie für Osteomalacie charakteristisch sind. Die Knochenatrophie betrifft vorwiegend das Gliedmaßen-, weniger das Stammskelett, die axialen Knochenabschnitte stärker als die kortikalen, die Spongiosa stärker als die Kompakta, die epiphysäre Spongiosa früher und intensiver als die metaphysäre. Aktive Knochenabbauvorgänge werden durchwegs vermißt. Es handelt sich um eine einfache *Bilanzatrophie* mit normalphysiologischem Knochenabbau bei stark gehemtem Knochenaufbau. Es ist selbstverständlich, daß dieser Vorgang beim wachsenden Jungtier schwerere Schäden zur Folge haben muß als beim ausgewachsenen Rind.

Im Frühjahr 1944 hat die *Kommission der Schweiz. Akademie der Med. Wissenschaften zur Erforschung der Mangelkrankheiten bei Mensch und Tier* unter Leitung *Krupskis* und mit Unterstützung *Ruppanners* die Engadiner Mangelgebiete aufgesucht und zwei schwerkranke Tiere zur Untersuchung des Stoffwechsels und der anat.-hist. Veränderungen aufgekauft. Die Untersuchungsergebnisse sind folgende:

Fall 1: Kuh aus Ponte-Campovasto, 8jähr., U.Nr. 242/18. Ernährungszustand mittel. Freßlust gut. Leistung 8 l Milch im Tage. Gewicht 465,5 kg. Ca-, Mg- und P-Werte im Serum normal, Säurebasengleichgewicht nicht gestört (Tab. 1).

Tab. 1. Ca-, Mg- und P-Werte im Serum und Harn, pH- und CO₂-Werte im Plasma

	Serum			Plasma			Harn		
	Ca mg%	Mg mg%	P mg%	pH	CO ₂		Ca g/l	Mg g/l	P g/l
					Vol. %	mM/l			
Fall 1. Kuh 8j. 242/18	11,15	2,76	6,94	7,39	63,62	28,57	0,0003	0,519	0,052
Fall 2. Stier 15 Mon. 243/19	9,61	3,59	11,47	7,38	68,86	30,94	0,0425	0,637	0,144

Sektion: Innere Organe makr. und mikr. regelrecht. Alle Knochen untergewichtig, bei normaler Breite und Länge. Spongiosa mit dem Messer gut zu schneiden. Keine Deformationen. Zur *mikr. Untersuchung* gelangen Unterkiefer, Wirbel, Becken, Humerus, Radius-Ulna, Femur, Tibia.

Die histologischen Befunde ergeben einheitlich das Bild der *fortgeschrittenen Knochenatrophie*. Die *Wirbelspongiosa* ist weitmaschig, gelockert, auf die axialen Knochenbälkchen vermindert. Die einzelnen Bälkchen sind überschlank, glatt konturiert, lamellär geschichtet. Keine Osteoklasten. *Keine osteoiden Säume*. In den Markräumen Fettmark und einige Inseln aus blutbildendem Mark (Abb. 1). Auch die epi- und metaphysäre Spongiosa der *langen Röhrenknochen* ist weitmaschig und bildet ein offenes, in Teilstücke aufgelöstes Geflecht, das sich aus getrennten L und Y-Formen zusammen-

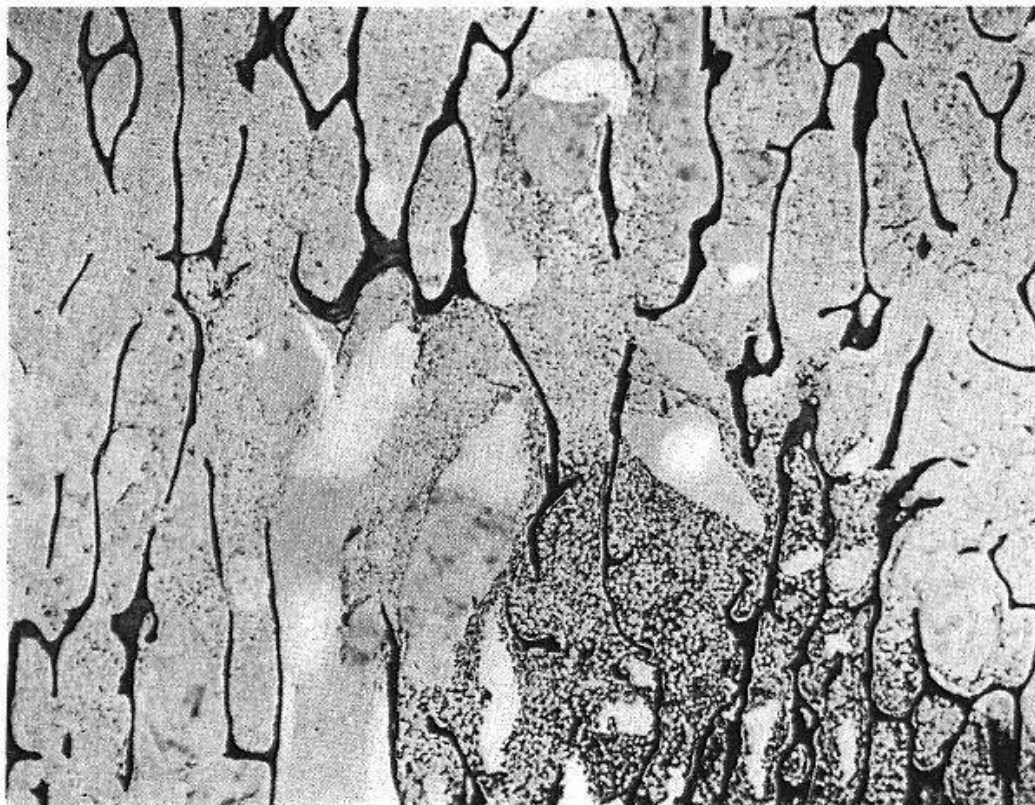


Abb. 1. Fall 1. Kuh, 8jähr., Lecksucht. Hochgradige Atrophie der Wirbelspongiosa. Teilweiser Ersatz des blutbildenden Markes durch Fettmark.



Abb. 2. Fall 1. Kuh, 8jähr., Lecksucht. Periodisch gestörte enchondrale Ossifikation der Rippen mit «Übertritt» durchgehender Knorpelscheiben in die Spongiosa.

setzt. Das Knorpel-Knochengrenzgebiet der *Rippen* ist durch mehrere durchgehende Knorpelbänder bzw. Knorpelscheiben gekennzeichnet, die sich in segmentalen Abschnitten folgen und größere Spongiosabezirke begrenzen. Wirbelwärts sind in den Knorpelbändern gelegentlich noch kurze Knorpelsäulen ausdifferenziert, deren medulläre Auflösung durch eine abschließende Spongiosalamelle verhindert wird. Die Knorpelhöhlen sind ringförmig verkalkt (Abb. 2). Dieser Befund ist zweifellos so zu deuten, daß schon das Wachstum durch Mangelperioden gestört worden ist, mit vollständigem Ausfall der enchondralen Verknöcherung. Mit Eintritt geordneter Ernährungsverhältnisse ist die Ossifikation jeweils wieder aufgenommen und durch Chondrolyse eingeleitet worden, und zwar in einem Gebiet, das auch ohne Ossifikationsunterbruch erreicht worden wäre. Der in der Zwischenzeit nicht in Spongiosa übergeführte Knorpelabschnitt bleibt unverändert erhalten.

Gesamthaft entspricht der anatomische Befund bei der 8jähr. lecksüchtigen Kuh einer außerordentlich schweren Osteoporose, insbesondere Spongiosaatrophie; bevorzugt sind Wirbel und Epiphysen. Die Knochenbälkchen sind an Zahl beträchtlich vermindert, überschlanke, ohne osteoide Säume. Von besonderer Bedeutung sind die Befunde an der Knorpel-Knochengrenze der Rippe, wo die bandförmigen Knorpelinschlüsse in der Spongiosa Rückschlüsse auf Mangelzeiten in der Entwicklungsperiode zulassen. Neben der Atrophie der *Tela ossea* besteht auch eine *Verödung des Knochenmarks*, innerhalb der Wirbel ist das blutbildende Mark auf wenige inselförmige Bezirke reduziert.

Fall 2: Stierkalb aus Fex, 1 Jahr 3 Monate, U.Nr. 243/19. Zwergwuchs. Ernährungsverhältnisse und Freßlust gut. Gewicht 160 kg. Ca-Wert im Serum leicht erniedrigt, P-Wert auf das Doppelte erhöht, Säurebasengleichgewicht nicht gestört (Tab. 1). Im Röntgen-

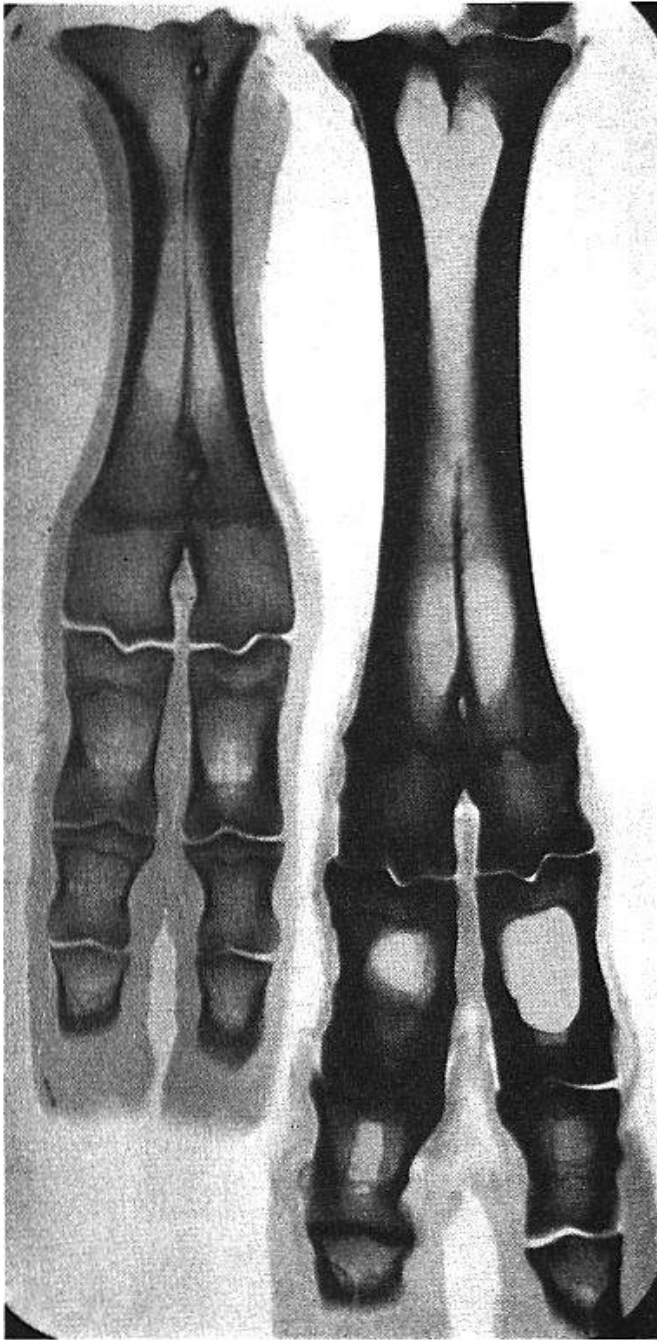


Abb. 3. Fall 2. Stierkalb Fex, 15 Monate. Lecksucht mit Minderwuchs und Osteoporose. Röntgenaufnahme der vorderen Gliedmaße mit Vergleichsaufnahme eines normal entwickelten 15-monatigen Kalbes (rechts).

und der Ossifikation. Letztere manifestiert sich sowohl in einer ungenügenden Bildung der primären *Tela ossea* um die Knorpelkalkspieße wie in einer Verzögerung des Umbaues der primären in die sekundäre Spongiosa.

Die quantitative Aschenanalyse des Humerus, Metacarpus, Metatarsus, Kiefers und Beckens ergibt, im Vergleich zu Normaltieren, betreffend

billige lange Röhrenknochen verkürzt und mineralarm, insbesondere Spongiosazeichnung verwaschen (Abb. 3).

Sektion: Abszedierende Entzündung der retropharyngealen Lymphknoten. Im Labmagen vereinzelt *Haemonchus contortus* und *Ostertagia ostertagi*. Alle langen Röhrenknochen sind beträchtlich verkürzt, aber nicht deformiert. Humerus mißt 21,5 cm, Radius-Ulna 20,5 cm, Femur 26 cm, Tibia 25 cm. Im mikroskopischen Schnittbild ist die *periostale Ossifikation* an sich vollkommen normal, obwohl verzögert, so daß die Kompakta gegenüber einem normalen 15monatigen Vergleichsrind deutlich verschmälert ist. Im *enchondralen Ossifikationsgebiet* sind Wucherung und Blähung der Knorpelzellen sowie Verkalkung der Knorpelgrundsubstanz normal. Die Auflösung der Knorpelsäulen erfolgt durch lockeres, eher zellarmes retikuläres Bindegewebe. Die Anlagerung lamellären Knochens an die verkalkten Knorpelspieße ist ungenügend, unregelmäßig (Abb. 4). Der Umbau der primären in die sekundäre Spongiosa ist hochgradig verzögert und sind Knochenbälkchen mit Einschlüssen von Kalkknorpel noch bis tief in die Diaphyse hinein nachweisbar (Abb. 5). Nirgends Osteoid.

Gesamthaft ist der anatomische Befund beim wachsenden lecksüchtigen Rind gekennzeichnet durch eine Hemmung des enchondralen Knochenlängenwachstums

Abb. 4. Fall 2. Stierkalb, 15 Monate mit Lecksucht. Distale Femurepiphysefuge. Un-
genügende Bildung primärer Spongiosa. Reti-
kuläres Knochenmark. Maßstab 90 : 1.



Abb. 5. Fall 2. Stierkalb, 15 Monate mit Lecksucht. Radius-Ulna. Verzögerter Umbau der primären
in die sekundäre Spongiosa. Maß-
stab 90 : 1.

Ca und P durchaus normale Werte. Ungeklärte Unterschiede bestehen hinsichtlich des Magnesiums (Tab. 2).

Tabelle 2

Quantitative Aschenanalyse des Humerus, Metacarpus, Metatarsus, Kiefers und Beckens.
Fall 1 und 2 Lecksucht, Fall 3 und 4 gleichaltrige Normaltiere

Material	Aschegehalt des bei 110° getrockneten Knochens g/100 g		Gehalt der Knochenasche an					
			Ca g/100 g		Mg g/100 g		P g/100 g	
	Fall 1 Lecks.	Fall 3 normal	Fall 1 Lecks.	Fall 3 normal	Fall 1 Lecks.	Fall 3 normal	Fall 1 Lecks.	Fall 3 normal
Humerusschaft	69,16	62,04	39,52	38,56	0,687	1,82	20,00	19,49
Humerus- epiphyse	29,58	21,75	37,48	36,74	0,668	0,808	17,85	18,16
Metacarpus	70,60	69,67	38,91	37,37	0,576	0,604	17,70	19,13
Becken	29,66	34,14	37,43	37,64	0,449	0,631	18,96	18,22
	Fall 2 Lecks.	Fall 4 normal	Fall 2 Lecks.	Fall 4 normal	Fall 2 Lecks.	Fall 4 normal	Fall 2 Lecks.	Fall 4 normal
Humerusschaft	72,22	70,33	38,65	38,49	0,795	1,136	18,22	20,99
Humerus- epiphyse	28,01	13,93	39,10	37,49	0,911	0,839	21,43	17,23
Metatarsus	71,66	72,23	40,42	37,11	0,686	0,680	18,90	18,77
Kiefer	71,79	71,65	39,00	37,71	0,397	0,676	18,17	18,63

Die anat.-hist. Knochenveränderungen dürften die Folgen einer absoluten P-Armut des Futters sein mit weitem Ca-P-Verhältnis und vielfach auch mit Ca-Überschuß der Nahrung. Beides, mehr oder minder ausgeprägte P-Armut sowie hoher Ca-Wert des Futters, ist in Gebirgsgegenden oft anzutreffen. Dies muß bei guten Milchtieren und im Wachstumsalter zu Störungen der Mineralstoffbilanz und des Knochenaufbaues führen.

Unsere Untersuchungen entsprechen den Verhältnissen bei unbehandelten Rindern und sollen eine Basis schaffen zum Vergleich mit Skelettbefunden bei Rindern, deren Lecksucht durch Phosphatzugaben und Vitamine bekämpft worden ist.

Diskussion:

A. Krupski (Zürich): Wenn die Tiere, die wir im Bilde gesehen haben, allein mit Calciumpräparaten behandelt werden, verschlechtert sich der Zustand zusehends und auffallend. Die schwere Osteoporose bei den Kühen im Engadin kann mit Mononatriumphosphat und sehr rasch mit zusätzlich Vitamin-D geheilt werden. Das Futter in diesen Gegenden ist phosphorarm und meist Ca-überschüssig.

E. Glanzmann (Bern): Die von *Uehlinger* demonstrierten histologischen Bilder der Osteoporose bei der Lecksucht sind sehr eindrucksvoll. Merkwürdig ist, daß immer nur

Osteoporose und keine Rachitis entsteht, obschon die Vorbedingungen für die Entstehung einer Tierrachitis in einem erhöhten Quotienten $\frac{\text{Ca}}{\text{P}}$ infolge der ausgesprochenen Phosphorarmut des Futters gegeben erscheinen. Es dürfte dies darauf hinweisen, daß noch andere Nahrungsmängel wie besonders die quantitative Unterernährung infolge Appetitstörung der Ausbildung einer Rachitis entgegenwirken.

Uehlinger (Schlußwort): Das Fehlen rachitischer und osteomalacischer Veränderungen bei der Lecksucht ist sicher sehr eigenartig. Neben der qualitativen Zusammensetzung der Nahrung spielen wahrscheinlich die *Resorptionsverhältnisse* des Nahrungsgemisches eine entscheidende Rolle, da wir auch bei Sprue in der Regel wohl eine Osteoporose, aber nur ausnahmsweise eine Osteomalacie nachweisen können.

Zusammenfassung

Die path.-anat. Untersuchung eines 8jähr. lecksüchtigen Rindes aus Ponte-Campovasto (Engadin) ergibt eine schwere, einfache Osteoporose. Die Untersuchung eines 15monatigen lecksüchtigen Stierkalbes zeigt zusätzlich eine Hemmung des Knochenlängenwachstums, eine ungenügende Bildung primordiale Spongiosa und verzögerte Überführung der primordiale in die sekundäre Spongiosa. Für verstärkten Knochenabbau und Osteoidbildung ergeben sich histologisch keine Anhaltspunkte. Neben der, wahrscheinlich durch Phosphatmangel in der Nahrung ausgelösten Knochenatrophie, besteht eine Markatrophie mit Ersatz des blutbildenden Markes durch Fettmark.

Calcium- und Phosphor-Werte der Knochenasche sind normal.

Résumé

L'examen anatomo-pathologique d'un bovidé de 8 ans atteint d'allotriphagie et provenant de Ponte-Campovasto (Engadine), a montré une ostéoporose grave simple. L'examen d'un veau de 15 mois a montré, en plus, un arrêt de la croissance des os longs, une formation insuffisante de la spongieuse primaire et une formation retardée de la spongieuse secondaire. On n'a trouvé aucune donnée histologique permettant d'expliquer la destruction accrue des os et la formation des ostéoides. Une atrophie médullaire, avec remplacement de la moëlle hémopoïétique par de la moëlle grasse existe à coté de l'atrophie osseuse provoquée probablement par le manque de phosphates dans la nourriture.

La teneur en calcium et en phosphore de la cendre des os est normale.

Riassunto

L'esame anatomo-patologico di un bovino di 8 anni colpito da allotriofagia e proveniente da Ponte-Campovasto (Engadina) ha rivelato una grave osteoporosi semplice. L'esame di un vitello di 15 mesi ha inoltre rivelato un arresto della crescita delle ossa lunghe, un'insufficienza

della formazione del tessuto spongioide primario ed un ritardo della formazione del tessuto spongioide secondario. Non si è trovato alcun dato istologico capace di spiegare l'aumento di distruzione delle ossa e della formazione di tessuto osteoide. A lato dell'atrofia ossea, per probabile mancanza di fosfati nel nutrimento, esiste un'atrofia midollare caratterizzata dalla sostituzione del midollo emopoietico con del midollo grasso.

Il tenore in calcio e in fosforo della cenere delle ossa è normale.

Summary

Anatomic-pathologic examination of an 8 year old cow with allotriophagy in Ponte-Campovasto (Engadin) showed a simple, serious osteoporosis. Examination of a 15 month old calf, in addition, showed an arrest in the growth of long bones, insufficient formation of primary spongy bone and a retarded formation of secondary spongy bone. No histological data were found which permit an explanation of bone destruction and the formation of osteoids. In addition to the bony atrophy — which is probably provoked by deficiency of phosphates in the food — a medullary atrophy with replacement of hemopoietic marrow by fatty marrow is found.

The percentage of Calcium and Phosphorus in the bone ash is normal.