

**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:** 81 (1939)

**Heft:** 6

**Artikel:** Weitere Untersuchungen über abnorme Gliedmassenstellungen bei jungen Tieren der Braunviehrasse : Untersuchungen über den Kalzium-Phosphor-Stoffwechsel und histologische Knochenbefunde

**Autor:** Krupski, A. / Uehlinger, E. / Almasy, F.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-591365>

### **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:** 15.03.2025

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

# SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

---

---

LXXXI. Bd.

Juni 1939

6. Heft

---

Aus der Beobachtungsstation für Rinder  
und aus dem  
Institut für interne Veterinär-Medizin der Universität Zürich.

## Weitere Untersuchungen über abnorme Gliedmaßenstellungen bei jungen Tieren der Braunviehrasse.

### Untersuchungen über den Kalzium-Phosphor- Stoffwechsel und histologische Knochenbefunde.<sup>1)</sup>

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

#### VII. Mitteilung.

Die folgenden Ausführungen schließen an zwei Publikationen an, die abnorme Gliedmaßenstellungen bei drei Jungrindern und einem 1½jährigen Ochsen der Braunviehrasse in Berücksichtigung des Kalzium-Phosphor-Stoffwechsels sowie der histologischen Knochenbefunde zum Gegenstand der Besprechung hatten.

Bei den 2 älteren Kälbern F. und A. wurden Stellungsanomalien der Vordergliedmaßen beschrieben, die nach den Angaben der Besitzer bei der Geburt noch nicht beobachtet werden konnten, sondern erst kurze Zeit nach der Geburt sich entwickelten. Die Tiere zeigten vorn eine mehr oder weniger stark vorbiegige Stellung und vermochten sich gewöhnlich nicht lange stehend aufrecht zu erhalten. Nach kurzem Stehen nahmen sie eine knieende Stellung ein. Ein drittes von uns untersuchtes Kalb C. zeigte ebenfalls eine leicht vorbiegige Stellung vorn mit etwas verdickten Epiphysen des distalen Metacarpus, besonders rechts und auch des Metatarsus.

Bei allen 3 Tieren sind Serumanalysen des Total-Kalzium und

---

<sup>1)</sup> Arbeit mit Unterstützung der Stiftung für wissenschaftliche Forschung an der Universität Zürich.

des totalen anorganischen Phosphors durchgeführt und die Ergebnisse der Serumfraktionierung, sowie der Bestimmung des Phosphatase- und Eiweißgehaltes mitgeteilt worden. Ferner wurden das Säure-Basengleichgewicht und die Verteilung der Ca- und P-Ausscheidung auf Harn und Kot, schließlich bei A. und F. die Ca- und P-Bilanz geprüft.

Nach Abschluß der ersten orientierenden Untersuchung sind die 3 Tiere der Behandlung mit Vitamin D unterworfen worden, das Kalb F. bekam außerdem noch Vitamin A und C.

Die anatomischen und histologischen Veränderungen beim extremen Fall F. haben wir wie folgt beschrieben: Der Verlauf der Epiphysenfuge sämtlicher Röhrenknochen ist ausgesprochen unregelmäßig und wellenförmig. Die Spongiosa selbst ist kräftig, hart, die Kompakta mitteldick, fest. Die histologischen Bilder schließen Rachitis und Chondrodystrophie mit Bestimmtheit aus. Die Vorgänge im Knorpel sind nicht gestört, dagegen sind die Auflösung der geblähten Knorpelzellen durch Knochenmarkskapillaren und die Umwandlung der primären in die sekundäre Spongiosa gehemmt. Am Epiphysenfugenknorpel selbst ließen sich degenerative Prozesse in Form von wolkiger Auflockerung und Spaltbildung in der Grundsubstanz und umschriebener Nekrose feststellen als Folgen ungünstiger mechanischer Beanspruchung des wellenförmig verlaufenden Epiphysenknorpels bei abnormer Stellung der knöchernen Gelenkkörper. Wir haben schon damals darauf hingewiesen, daß bei den untersuchten Tieren mit Ausnahme einer leichten Hyperphosphatämie bei C. augenfällige Veränderungen des Serum-, Ca- und anorganischen P-Spiegels nicht vorliegen und daß der Zustand unbeeinflussbar sei durch Vitamin D. Was wir fanden, war lediglich ein quantitativ und qualitativ unzulänglicher Mineralansatz. Rachitis, Chondrodystrophie und renaler Zwergwuchs mußten ausgeschlossen werden. Der Ochs sodann, der vorne starke Vorbieugigkeit mit bodenenger und zehenweiter Stellung, hinten Faßbeinigkeit mit verdickten Sprunggelenken aufwies, ist in ähnlicher Weise verarbeitet worden wie die 3 vorhin beschriebenen Jungrinder. Interessant war bei diesem Tier der zu Beginn bedeutend erhöhte Serum-Ca-Spiegel, während der anorganische Serum-P ziemlich niedrig war. Am Ende der Beobachtungszeit zeigte das Serum punkto Ca und P ein normales Verhalten, jedoch einen sehr hohen Wert der Serumphosphatase. Betreffend die Ca-, P-Bilanz setzte der Ochs etwa die Hälfte der für sein Alter als normal anzusehenden Menge Ca an, während der P-Ansatz normal war. Die Ossifikationsverhältnisse an den Knochen erwiesen sich als völlig normal. Im übrigen trat während der einjährigen Beobachtungszeit ohne jede Behandlung eine sichtliche Besserung der Stellung vorn und hinten ein, einzig die Vorbieugigkeit vorn rechts blieb bestehen.

Neuestens hat Messerli anschließend an eine im Jahre 1937 erschienene Publikation ähnliche Stellungsanomalien bei Fleckkälbern beschrieben, die, soweit chemische Untersuchungen vorliegen, normale Werte des Serum Ca und des anorganischen Phosphors zeigten. Das histologische Knochenbild ließ gleichfalls nichts Besonderes erkennen. Der Autor verneint in diesen Fällen das Vorliegen einer Rachitis, kommt somit zu der gleichen Schlußfolgerung, wie wir sie schon früher auf Grund eingehender chemischer, histologischer und röntgenologischer Untersuchungen bei Kälbern der Braunviehrasse gezogen hatten.

Inwieweit die von Messerli als Grund der Gliedmaßenverkrümmung gestellte Diagnose Arthritis zu Recht bestehen kann, scheint uns noch keineswegs völlig abgeklärt zu sein.

Wir hatten Gelegenheit weitere Fälle dieser eigenartigen Gliedmaßenstellung zu untersuchen, über die im folgenden berichtet werden soll.

Kalb A ist das gleiche Tier, das bereits in der IV. Mitteilung besprochen worden ist. Damals konnten einzig die histologischen Befunde noch nicht mitgeteilt werden, weil wir mit Absicht die Beobachtungszeit in die Länge zogen. Das Tier wurde im Alter von zirka  $2\frac{1}{2}$  Jahren geschlachtet, nachdem vorn rechts eine ganz wesentliche Besserstellung der Gliedmaße zu bemerken war, während vorn links die Auswärtsdrehung bestehen blieb (Abb. 1). Trotzdem ging das Marschieren ohne Behinderung vor sich, und sogar das Laufen machte keine Mühe. Allerdings zeigte bei stärkerer Beanspruchung nicht nur die linke, sondern auch die rechte Vordergliedmaße Müdigkeitserscheinungen mit stärkerem Einknicken in den Carpalgelenken. Das Jungrind bekam intravenös in kleinen Intervallen gesamthaft 1.057.500 internationale Einheiten (I. E. D.) Vitamin D (Vitamin D-Präparate Dr. A. Wander, Bern). Wir haben bereits erwähnt, daß diese Zustände, die nicht rachitischer Art sind, durch Vitamin D kaum beeinflußbar sind.

Das zweite Kalb At. hatte ein Alter von 11 Wochen.<sup>1)</sup> Es konnte nur ganz kurze Zeit auf beiden Vorderbeinen stehen, fiel dann sofort auf die Knie, verblieb in dieser Stellung oder lag beständig. Abnorme Stellung von Geburt an (Abb. 2). Der anorganische Serum-P. am 3. Februar 1938 betrug 11,97, das Serum-Ca 13,52 mgr %, was eine Hyperphosphatämie bzw. eine

---

<sup>1)</sup> Das Tier wurde uns in verdankenswerter Weise vermittelt durch Herrn Kollege Dr. M. Rüedi in Ilanz.

leichte Hyperkalzämie bedeutet (Tab. 1). Der gefundene Phosphorwert dieses 11 Wochen alten Kalbes übersteigt wesentlich die in der IV. Mitteilung publizierte Zahlen bei C., A. und F. und befindet sich übrigens auch außerhalb des Normalbereiches, trotzdem es sich um ein ganz junges Tier handelt. Was den Serum-Ca-Wert betrifft, rufen wir in Erinnerung, daß auch beim Ochsen in der VI. Mitteilung anfänglich eine Hyperkalzämie bestand. Die zugleich in Erscheinung tretende Hyperphosphat-

Tabelle 1. Kalb At.

Nr. 750—59 Datum	Serum		Bilanz bezogen auf 7 Tage		
	Ca mgr %	P mgr %	Ca gr	P gr	Ca/P gr
22. I. — 28. I. 38			85,27	54,52	1,56
3. II. 38.	13,52	11,97			

ämie und Hyperkalzämie beim Kalb At. ist deshalb etwas eigenartig, weil sonst in der Regel eine Reziprozität der beiden Elemente zu beobachten ist, indem einem hohen Kalziumwert ein tiefer Phosphorwert gegenübersteht und umgekehrt. Bei der 7-Tage-Bilanz ist zu berücksichtigen, daß die Nahrung ausschließlich aus Milch bestand, und zwar erhielt das Tier 8 Liter pro Tag, im ganzen 56 Liter. Sowohl der Ca-Ansatz als auch der P-Ansatz pro Tag müssen als sehr gut bezeichnet werden, jener betrug 12,18, dieser 7,79 Gramm. Das Ca/P-Verhältnis errechnet sich hieraus zu 1,56 (Tab. 1).

Beim dritten Kalb S. liegen einzig klinische und histologische Knochenuntersuchungen vor. Die Anamnese besagt folgendes: Das 3 Wochen alte Kalb wurde als Zwilling mit männlichem Bruder geboren und entpuppte sich als Zwitter. Vorbiegeige Stellung vorn bereits bei der Geburt (Abb. 3). Das noch junge Vatertier stammte aus gutem St. Gallerblut. Die Mutter kam auf 88 Punkte. Vom gleichen Stier erhielt der Besitzer dreimal Zwillinge. Die schlechte vorbiegeige Stellung vorn wurde nicht einzig beim erwähnten Zwitter beobachtet, sondern auch bei anderen Kälbern, die vom gleichen Stier abstammten. Es ist



Abb. 1. Rind A., 2 $\frac{1}{2}$  Jahre alt. Die vorbiegige und Auswärtsstellung vorn, die in der Jugend beidseitig zu beobachten war, blieb besonders links bestehen.



Abb. 2. Kalb At., 11 Wochen alt, mit abnorm starker vorbiegiger Stellung vorn, die ein Stehen fast verunmöglichte.

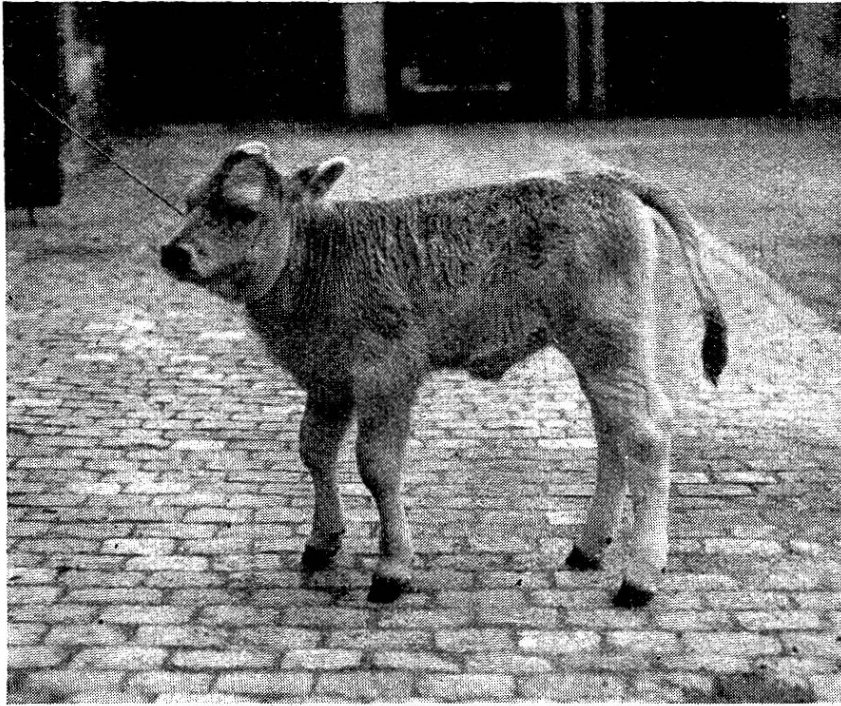


Abb. 3. Kalb S. 3 Wochen alt, mit abnormer Winkelung der Carpalgelenke.

dies ein Hinweis, daß der erblichen Anlage solcher Stellungsanomalien offenbar vermehrte Aufmerksamkeit geschenkt werden muß.

Von allen drei Tieren konnte eine pathologisch-anatomische Untersuchung sowohl der inneren Organe wie des Skelettes durchgeführt werden. An den inneren Organen ließen sich keine abnormen Veränderungen feststellen, im Besonderen erwiesen sich auch die innersekretorischen Organe (Hypophyse, Schilddrüse, Nebennieren, Ovarien) als vollkommen normal. Die histologische Untersuchung des Skelettsystems ergab folgende Befunde:

Kalb S, 3 Wochen alt: Zur Untersuchung gelangten Radius-Ulna, Metacarpus, Carpalknochen, Phalangen und Metatarsus. Die distale Epiphysenfuge des Radius ist gut 2 mm breit, leicht gewellt und zeigt durchaus normale Ossifikationsverhältnisse. Die Zone der gerichteten Knorpelsäulen besteht aus bis 20 hintereinander gereihten Zellen, die sich gegen die Markräume hin stark blähen. Die Verkalkung der Knorpelgrundsubstanz ist regelrecht und wird das verkalkte Knorpelgitter in der primären Ossifikationszone von breiten Knochenbälkchen umschlossen. Die Knochenbälkchen zeigen Beläge platter Osteoblasten, unter denen eine deutliche Osteoidschicht zu erkennen ist, die aber nie abnormale Breite erreicht. Auch der Umbau der primären in die sekundäre Spongiosa ist durchaus geordnet. In der Knorpelplatte

selbst lassen sich keine degenerativen Erscheinungen feststellen. Die Ossifikationsverhältnisse an der proximalen Epiphysenfuge des Radius, an der Tibia, den Metacarpal- und Metatarsalknochen sind ebenfalls regelrecht. Nur im Bereich der Grundphalangen der vorderen Gliedmassen findet man gelegentlich im Epiphysenfugenknorpel Bruchspalten. Die Gelenkknorpel sind vollkommen intakt, besonders auch im Bereich der Carpalgelenke.

Kalb At., 11 Wochen alt: Zur Untersuchung gelangten Radius-Ulna, Carpalknochen, Metacarpus beidseitig. Die distale Radiusepiphysenfuge ist ungefähr 1 mm breit, grobwellig, die Zone des ruhenden und des gerichteten Knorpels sind sehr gut entwickelt, die Ossifikation und Auflösung der Knorpelsäulen ungestört. In der Knorpelgrundsubstanz vereinzelte Bruchlinien. Primäre und sekundäre Knochenbälkchen zeigen normale Breite und Dichtigkeit. Die osteoiden Säume sind nicht verbreitert. Im Bereich der Ossifikationszone sind die Markräume mit einem zellreichen Faser-Lymphoidmark gefüllt, im Gebiet der sekundären Spongiosa mit Fettmark. Die Epiphysenfuge der Metacarpalknochen zeigt beidseitig, rechts mehr als links, zahlreiche Spaltbildungen und auf den Kuppen der wellenförmig verlaufenden Fuge eine relativ lange Persistenz der verkalkten Knorpelgrundmasse im Bereich der primären Spongiosa, so daß aus Knorpel und Knochen gemischte Spongiosabälkchen noch ziemlich tief in die metaphysäre Spongiosa hinein verfolgt werden können. Auf den Kuppen des Epiphysenknorpels läßt sich häufig ein Konvergieren oder fächerförmiges Auseinanderstrahlen, gelegentlich auch eine Abbiegung der Knorpelzellsäulen feststellen. Die Gelenkknorpel sind durchwegs normal.

Rind A., 2 1/2 Jahre alt: Untersucht wurden Radius-Ulna Metacarpus, Metatarsus. Die distale Radiusepiphysenfuge ist bis 1 mm breit, stark gewellt und bildet zahlreiche kurze Knorpelsprossen in die metaphysäre Spongiosa hinein. Innerhalb der Knorpelzungen zeigen die Knorpelzellsäulen oft konvergierenden Verlauf. In der Knorpelgrundsubstanz viele Spalten, die gelegentlich durch die ganze Epiphysenfuge hindurchgehen. (Abb. 4). Entlang den Knorpelspalten wolkige Trübung oder Eosinophilie der Knorpelgrundsubstanz, gelegentlich auch Ausscheidung von Knochen. Die Knorpelzungen erhalten sich als Knorpelgitter oft noch ziemlich tief in die metaphysäre Spongiosa hinein, während die Auflösung der Knorpelgrundsubstanz und die Bildung der primären und sekundären Spongiosa im Bereich der Fugentäler geordnet sind. Auf einen Schnitt vereinigen sich zwei benachbarte Knorpelzungen zu einer fast 1 cm hohen Arkade. Diese Knorpelbrücke ist durch zahlreiche Spalten in einzelne Blöcke aufgelöst, welche z. T. eine recht unregelmäßige Anordnung der Knorpelzellen aufweisen. Am Metatarsus und Metacarpus ist die Epiphysenfuge schon vollständig ossifiziert und ihre Lage nur noch an einer Verdichtung der



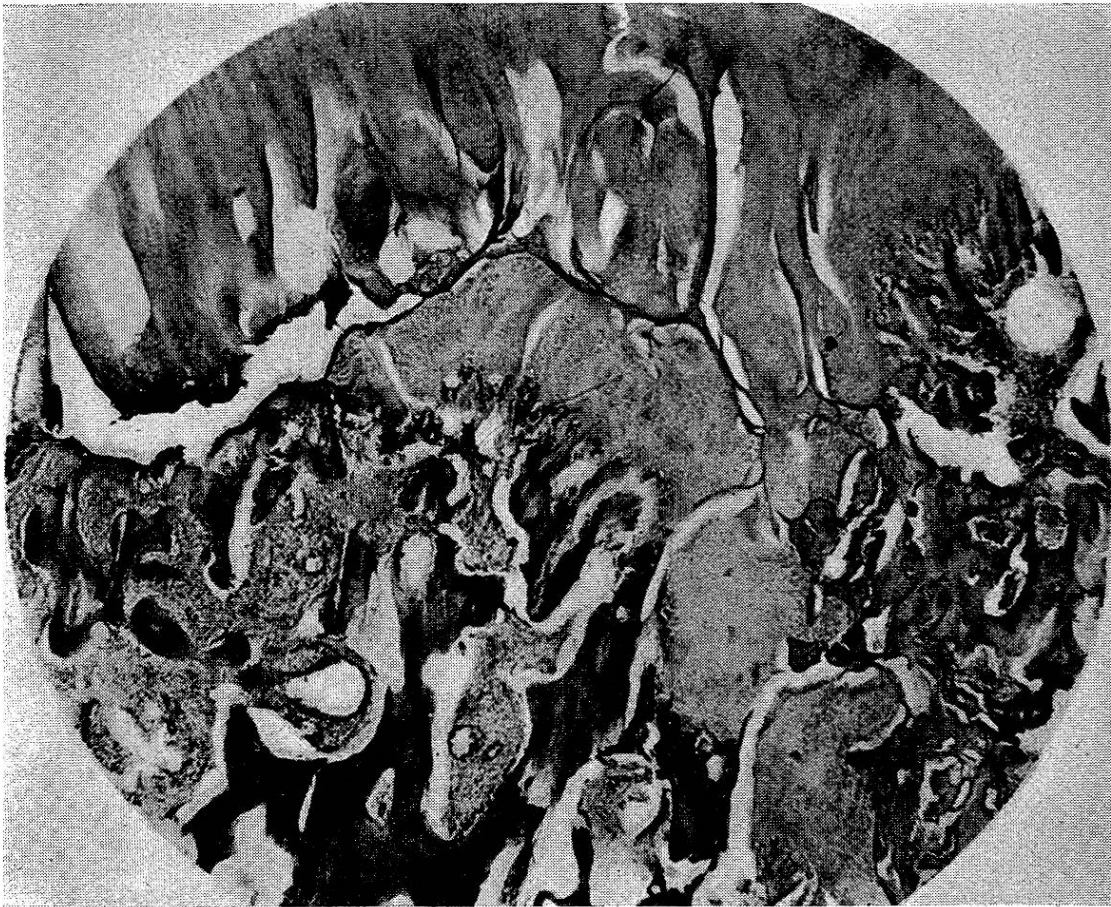


Abb. 4. Rind A., 2½ Jahre. Distale Radiusepiphysenfuge. Bildung arkadenförmig geschlossener Knorpelzungen in die metaphysäre Spongiosa. Ausgedehnte Fragmentierung derselben.

Vergr. 26 : 1.

Spongiosa zu erkennen. Die Gelenkknorpel sind bis auf wenige Bruchlinien in der zweiten Phalange überall vollkommen intakt. Die Gelenkkapseln lassen nirgends entzündliche Erscheinungen erkennen.

Die histologischen Befunde sind von besonderem Interesse, weil sie uns den Verlauf der Ossifikation in verschiedenen Altersstufen zeigen. Wie wir schon in unserer IV. Mitteilung feststellen konnten, ist die Ossifikation kaum gestört. Nirgends läßt sich eine ins Abnorme gesteigerte Verbreiterung der osteoiden Säume erkennen. Wir können höchstens gelegentlich eine gewisse übernormal starke wellige, bzw. höckerbildende Anlage des Epiphysenfugenknorpels, besonders im Bereich der distalen Radius-epiphyse, feststellen mit gelegentlicher Verzögerung sowohl der Ossifikation des Knorpels, wie des Umbaus der primären in die sekundäre Spongiosa im Bereich der Kuppe des Epiphysenfugenknorpels. Das Abstoßen ganzer Knorpelinseln zeigt sich beson-

ders eindrucksvoll bei dem 2 $\frac{1}{2}$ jährigen Rind A. Ungestört ist die Ossifikation bei dem erst 3 Wochen alten Kalb. S.

Der Vergleich der Epiphysenfugen zeigt ferner ganz einwandfrei, daß die degenerativen Prozesse am Epiphysenfugenknorpel in Form von Spaltbildung und Abschiebung ganzer Knorpelfragmente in die metaphysäre Spongiosa ausgesprochene Sekundärscheinungen sind, Folgen einer abnormen Belastung des Epiphysenfugens bei abwegiger Gelenkstellung. Diese Prozesse fehlen daher in den noch wenig belasteten Epiphysenfugenknorpeln des 3 Wochen alten Kalbes S. und sind sehr stark ausgesprochen bei dem 2 $\frac{1}{2}$  Jahre alten Rind A. Durch diese sekundären Störungen der Anordnung des Epiphysenfugenknorpels wird die abwegige Gelenkstellung verstärkt. Für das Vorliegen einer Arthritis chronica deformans ergibt die histologische Untersuchung keine Anhaltspunkte.

### Zusammenfassung.

1. Anschließend an die IV. und VI. Mitteilung über abnorme Gliedmaßenstellungen bei jüngeren Tieren der Braunviehrasse konnten weitere Fälle verarbeitet werden. Sie betrafen ein 11 Wochen altes Kalb At. und ein 3 Wochen altes Kalb S. Das erstere konnte nur ganz kurze Zeit auf beiden Vorderbeinen stehen, fiel sofort auf die Knie oder lag beständig. Das zweite Kalb S. zeigte die typische Vorbiegeigkeit vorn mit Winkelung des Carpalgelenkes. Ein drittes Tier A. ist identisch mit dem in der IV. Mitteilung klinisch und chemisch besprochenen Fall, der noch histologisch zu untersuchen war.

2. Kalb S. konnte aus äußeren Gründen chemisch nicht untersucht werden. Bei Kalb At., das die stärkste ausgebildete Stellungsanomalie aufwies, lag eine Hyperphosphatämie, bzw. eine leichte Hyperkalzämie vor. In einem 7-Tage-Bilanzversuch mit ausschließlicher Milchnahrung setzte das Kalb At. 12,18 Gramm Kalzium und 7,79 Gramm Phosphor pro Tag an, was als sehr gut bezeichnet werden muß. Die Hyperphosphatämie und Hyperkalzämie deuten eine Störung des Mineralstoffwechsels an.

3. Die histologischen Befunde betreffend zeigen die innersekretorischen Organe (Hypophyse, Schilddrüse, Nebennieren und Ovarien) völlig normale Verhältnisse. In Übereinstimmung mit früheren Resultaten ist bei den 3 Tieren die Ossifikation kaum gestört. Abnorm verbreiterte osteoide Säume sind nicht zu erkennen, einzig fällt auf eine stark wellige, bzw. höckerbildende Anlage des Epiphysenfugenknorpels besonders

in der Gegend der distalen Radiusepiphyse mit gelegentlicher Verzögerung sowohl der Ossifikation des Knorpels wie des Umbaus der primären in die sekundäre Spongiosa. Bei dem 2½-jährigen Rind A. werden ganze Knorpelinseln abgestoßen. Der Vergleich der histologischen Befunde der 3 verschieden altrigen Tiere zeigt mit Sicherheit, daß die degenerativen Prozesse am Epiphysenfugenknorpel, wie Spaltbildung und Abschiebung ganzer Knorpelfragmente in die metaphysäre Spongiosa zufolge der abnormen Belastung des Epiphysenfugenknorpels bei anormaler Gelenkstellung zustande kommen. Umgekehrt wird durch diese sekundäre Störung der Anordnung des Epiphysenfugenknorpels die anormale Gelenkstellung verstärkt. Diese Prozesse fehlen in den noch wenig belasteten Epiphysenfugenknorpeln bei den beiden jüngeren Tieren S. und At.

4. Eine Arthritis chronica deformans liegt bei unseren Fällen nicht vor. Auszuschließen sind auch echte Rachitis und Chondrodystrophie.

5. Die abnorme Stellung beim Rind A. ließ sich kaum beeinflussen durch Vitamin D.

6. Eine Frage für sich ist die der erblichen Veranlagung, wie sie namentlich beim Kalb S. hervorzugehen scheint. Sie bedarf noch der besonderen Abklärung.

\*

An dieser Untersuchung waren beteiligt die Laborantinnen Frau A. Kruck, Frl. H. Ulrich und Frl. N. Müller.

---

Aus dem vet.-med. Institut der Universität Bern.  
Direktor: Prof. Dr. W. Steck.

## Tilgung des gelben Galtes.

### IV. Erfahrungen über Diagnose, Aetiologie und Pathogenese.

Von Werner Steck,  
unter technischer Mitwirkung von M. Kirchschrager, G. Roulet  
und A. Schneider.

(Schluß.)

### Geringfügige Infektionen und ihre Bedeutung.

Über das nicht seltene Vorkommen von sehr geringfügigen, durch gewöhnliche Methoden der kulturellen Untersuchung unfaßbaren Infektionen, wurde schon mehrfach berichtet (Steck