

**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:** 80 (1938)

**Heft:** 7-8

**Artikel:** Beitrag zur Frage der klinischen Anwendung des D-Vitamins

**Autor:** Krupski, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-590273>

### **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:** 19.06.2025

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

Zuchtstuten haben die vierwöchige Reise (5000 km) sehr gut überstanden und sich an ihrem neuen Standort rasch akklimatisiert.

In den letzten 15 bis 20 Jahren hatten wir Gelegenheit, eine größere Anzahl von Zuchten in mehreren europäischen Staaten zu besichtigen. Dabei ist uns immer zum Bewußtsein gekommen, daß sich unser bescheidener Freiburger gegenüber andern Rassen sehr wohl sehen lassen darf.

---

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

## **Beitrag zur Frage der klinischen Anwendung des D-Vitamins.**

Von A. Krupski.

Die Bedeutung der Vitamine als sogenannte Ergänzungsstoffe der Nahrung steht heute außer Zweifel. Ein reiches experimentelles Tatsachenmaterial ist im Laufe der Jahre zusammengetragen worden und schließlich ging man in bewundernswerter, erfolgreicher Arbeit an die Aufgabe heran, die chemische Konstitution dieser eigenartigen Stoffe aufzuklären. Mehrere Vitamine sind heute in ihrer Zusammensetzung völlig bekannt, man kann sie zum Teil synthetisch herstellen, Fortschritte, die eine mächtige Erweiterung und Vertiefung der Kenntnisse über Wirkungsweise u. s. f. zur Folge hatten. Aber auch die Heilwirkungen bei eingetretener Erkrankung hat man früh erkannt und die Vitamine, die nunmehr zum Teil rein und in genau dosierbarer Form erhalten werden können, in den Dienst der Therapie gestellt. Die Fragen sind zudem komplexer geworden durch die Tatsache, daß Wechselbeziehungen zwischen Vitaminen und Hormonen bestehen, einmal im Sinne eines Zusammenspiels, das anderemal im Sinne eines Antagonismus.

Im allgemeinen ist der Tierkörper nicht befähigt die Synthese der Vitamine aus Bausteinen, wie dies bei der Pflanze der Fall ist, vorzunehmen. Er nimmt sie entweder in fertiger Form oder

als Vorstufe, als sogenanntes Provitamin, direkt in vegetabilischer Nahrung oder indirekt in animalischen Nahrungsmitteln auf.

Aus dem Provitamin entsteht dann z. B. durch die Einwirkung ultravioletten Lichtes beim Vitamin D oder zufolge katalytischer Wirkung beim Vitamin A das spezifische Vitamin. Und nun stellt sich für Mensch und Tier die erste Frage: Wie groß ist etwa der tägliche Vitamin-Bedarf, die Menge, die zur Erhaltung der Gesundheit nötig ist. Wird von diesen Stoffen nämlich zu wenig zugeführt, sei es zufolge ungenügenden Gehaltes in der Nahrung oder zufolge gestörter Resorption, oder zufolge Abbau im Magen-Darmtraktus u. s. f., dann treten Mangelerscheinungen auf, die man als Hypovitaminosen bezeichnet. Denn trotzdem die Vitamine als Energiequelle nicht in Betracht fallen, sind sie an der Steuerung der Lebensvorgänge durch Katalyse, Fermentprozesse u. s. f. in entscheidender Weise beteiligt. Die zweite Frage, die für den praktischen Tierarzt von Bedeutung ist, lautet: Welche Krankheiten können mit Vitamingaben günstig beeinflußt werden?

Diese beiden Fragen für alle bekannten Vitamine und für alle Haustiere zu beantworten, ginge weit über den Rahmen dieser Arbeit hinaus, ganz abgesehen davon, daß alle notwendigen Unterlagen für eine solche umfassende Betrachtung in der Veterinärmedizin zur Stunde noch fehlen. Ich beschränke mich deshalb auf ein Gebiet, das die Praktiker immer wieder zu betreten gezwungen waren, ein Gebiet, dem die Forschung mit Eifer sich zugewandt hat, ich meine die Störungen des Ca-P-Stoffwechsels. Da nun das Vitamin D seine Wirkung in der Weise entfaltet, daß bei unzulänglicher Zufuhr von Ca und P — bestimmte, minimale Mengen müssen natürlich vorhanden sein — die Resorption dieser Elemente im Darm bis zur möglichst vollständigen Ausnützung gefördert, ferner die Ausscheidung des mangelnden Stoffes vermindert und sodann bei unzureichendem Verhältnis von Ca und P die Ausscheidung des überschüssigen Mineralstoffes vermehrt wird, ist die große Bedeutung dieses Stoffes leicht einzusehen. Ihm als dem Regulator des Ca-P-Stoffwechsels soll dieserhalb die folgende Betrachtung gelten. Weiterhin will ich insbesondere das Rind als das wichtigste Haustier berücksichtigen. Für dieses wäre somit die Tagesdosis diejenige Menge D-Vitamin, die zur Verhütung bestimmter Mangelerscheinungen wie Rachitis, Lecksucht, Anoestrie, Osteoporose und Osteomalacie notwendig ist. Diese Dosis für jedes Alter und

jede Rasse des Rindes bei variabler Haltung und Fütterung etwa in I. E. D.<sup>1)</sup> anzugeben ist zur Stunde kaum möglich, da die notwendigen exakten Versuche noch gar nicht durchgeführt sind. Es ist interessant in dieser Frage Theiler zu vernehmen, der in Süd-Afrika bekanntlich sehr verdienstvolle Experimente über die Bedeutung des Kalziums und Phosphors beim Wiederkäuer angestellt hat.

Er schreibt: „Unter den Bedingungen, unter denen Rinder gehalten werden, kann Vitaminmangel kaum in Betracht kommen, sie erhalten keine vitaminarme Nahrung und sind nie ganz vom Tageslicht ausgeschlossen. Es ist nicht anzunehmen, daß eine Futtermischung, die Heu enthält, so vitaminarm sei, daß ein Tier daran Mangel leidet. Unter den Verhältnissen der Praxis kommt es also beim Entstehen der Rinderrachitis in letzter Linie nur auf den Phosphorgehalt der Nahrung an.“

Nach Theiler ist somit Phosphormangel allein die Ursache der Rachitis. Dieser extreme Standpunkt darf sicherlich nicht verallgemeinert werden und für die Schweiz im besondern, wo wir im Begriffe stehen, diese Fragen zu studieren, muß er in dieser Einseitigkeit abgelehnt werden. Ich habe diese Meinung schon im Jahre 1932 in der Diskussion nach dem Vortrag Theilers in der Gesellschaft Schweiz. Landwirte vertreten. Gewiß muß dem Phosphor auch im Haushalt der Wiederkäuer eine außerordentliche Bedeutung beigemessen werden — ich stimme hier Theiler vollkommen zu — indessen ist folgendes in Erinnerung zu rufen: In nördlichen Gegenden verbleiben die Rinder im Winter zumeist im Stall. Diese Zeit des Stallaufenthaltes beträgt bei uns bis zu 5 Monaten, ja sogar noch länger. Die Belichtungsverhältnisse in den meisten Stallungen sind ungenügend. Darunter leiden erfahrungsgemäß namentlich junge, im Wachstum stehende Tiere. Ende Winter, Frühlingsanfang sieht man in der Regel immer die fortgeschrittensten Fälle von Lecksucht und Osteoporose bei Jungtieren und auch Kühen. Sodann ist an die Witterung zu erinnern, die zu Zeiten das Einbringen gut besonnenen Heus und Erds nicht erlaubt. Bei der Gärung und Lagerung des Futters nimmt der Vitamingehalt offenbar ab, was sich besonders dann verhängnisvoll auswirken muß, wenn die mineralstoffliche Zusammensetzung des Futters

---

<sup>1)</sup> Die Prüfung auf den Vitamin-D-Gehalt geschieht im Rattenversuch nach sogenannten internationalen Einheiten (I. E. D.).

eine ungenügende ist. Diese wenigen Angaben sollen genügen, um zu zeigen, daß die Verhältnisse eines Landes nicht ohne weiteres auf ein anderes übertragen werden können, und daß regionale Forschungen unumgänglich notwendig sind.

Und nun die experimentellen Tatsachen: Mill berichtet über Versuche mit Kälbern, die bei rachitogener<sup>1)</sup> Fütterung und gleichzeitiger Einwirkung von ultraviolettem Licht eine verbesserte Kalzifikation der Knochen aufwiesen. Rupel, Bohstedt und Hart zeigten, daß rachitische Kälber bei therapeutischer Behandlung mit Vitamin D oder bei Einwirkung von viel Sonnenschein prompt reagierten. Huffmann und Mitarbeiter wiesen gleichfalls den günstigen Einfluß der Ergänzung eines rachitogenen Grundfutters durch Vitamin D, sonnegetrocknetes Heu sowie die günstige Einwirkung der Besonnung der Kälber nach. Ausgedehnte Untersuchungen haben die Pennsylvania- und die Wisconsin-Station angestellt mit besonderer Berücksichtigung der Kälberrachitis und der Vitamin-D-Wirkung. Versuche an der Michigan-Station ergaben, daß eine tägliche Zugabe von ca. 1 kg sonnegetrocknetem Timothy-Heu zu einer rachitogenen Grundration bis zum ersten Lebensjahre einen guten Schutz gegen Rachitis verleiht, und daß die allmähliche Erhöhung der Heurration auf täglich 2,7 kg bis zum Alter von 2½ Jahren ausreicht. Ebenso wirkt sonnegetrocknetes Alfalfa-Heu in genügender Menge. Übereinstimmend wird von der Pennsylvania-Station berichtet, daß pro Tag ca. 1,1 kg zusätzlich sonnegetrocknetes Alfalfa-Heu vor Rachitis schützt, während 0,54 kg die Hypophosphatämie nicht zu verhindern vermag, ohne daß indessen rachitische Symptome zur Beobachtung kommen. Nach den Erfahrungen steigt der Vitamin-D-Bedarf der Rinder mit dem Alter und der Größe der Tiere, doch sind bedeutende individuelle Unterschiede zu beobachten. Bechdel und Mitarbeiter wiesen darauf hin, daß die Vitamin-D-Therapie bei Rindern ebenso gut anwendbar ist wie bei andern Tierarten. Huffmann zeigte, daß Kälber bei Vitamin-D-armer Ernährung und Ausschluß von Sonnenlicht rachitisch werden, während Kälber bei gleicher Grundration aber unter Einwirkung von Sonnenlicht oder Zusatz von Vitamin D keine rachitischen Erscheinungen erkennen lassen. Auch Marek, Wellmann und Urbányi äußern sich in dem Sinne, daß D-Vitamin oder ultraviolette Bestrahlung die durch eine mineralstofflich unzweckmäßige Zusammensetzung der Nahrung mögliche Entfaltung der Rachitis verhindern können. Bilanz-Versuche an unserem Institut mit zwei Zwillingenkälbern, die 7 Tage dauerten, erwiesen in völliger Übereinstimmung mit den amerikanischen Autoren den günstigen Einfluß des D-Vitamins auf

---

<sup>1)</sup> Unter rachitogenem Futter versteht man eine bestimmt zusammengesetzte Nahrung, die bei fortgesetzter Fütterung Rachitis erzeugt.



Tabelle 1. 7 Tage-Bilanz.

Tier	Datum des Versuchsbeginnes	Ca Ansatz gr	P Ansatz gr	Ca-Ausnutzung der totalen Einnahme in %	P-Ausnutzung der totalen Einnahme in %
L. I	12. I. 37	57,85	34,52	87,5	78,2
L. II	29. I. 37	51,25	33,84	79,3	73,5
L. III	2. III. 37	40,11	32,61	40,9	73,8
L. IV	19. III. 37	66,21	43,95	43,4	73,6
L. V	23. VI. 37	50,86	25,40	16,1	28,4
S. I	18. I. 37	55,57	35,51	73,9	73,7
S. II	15. II. 37	51,78	35,33	59,9	75,5
S. III	13. III. 37	40,08	36,08	27,9	66,3
S. IV	6.VII. 37	12,80	19,18	3,6	20,3

den Ca-P-Ansatz. Beim Vitamin-D-behandelten Tier L. konnte im Gegensatz zum unbehandelten Kalb S. — wie Tabelle 1 zeigt — die Verschlechterung der Ca-P-Bilanz aufgehoben und dieses Tier gegenüber dem ungünstigen Einfluß der Heunahrung so weitgehend geschützt werden, daß es am Ende der Versuche normale Werte des Ca-P-Ansatzes aufwies.

All diese Tatsachen dürfen nicht übersehen werden, und wenn auch der mineralstofflichen Zusammensetzung des Futters größte Bedeutung zukommt, so ist der Vitamin-D-Gehalt einer Nahrung nicht minder wichtig.

Die zweite Frage, welche Krankheiten unserer Haustiere, speziell des Rindes, können mit Vitamin D günstig beeinflußt werden, läßt sich auf Grund eines größeren klinischen Materials wie folgt beantworten: Inwieweit man vorerst bei einer beobachteten Mangelkrankheit durch die Zufuhr von D-Vitamin einen Erfolg erzielt, hängt einmal davon ab, ob es sich erstens um eine reine D-Hypovitaminose handelt und zweitens müssen die Mangelveränderungen noch reversibel sein. Es ist Szent-Györgyi vollkommen beizustimmen, wenn er sagt, daß zwischen Gesundheit und Avitaminose ein weites Gebiet liege und diesem Gebiete die zukünftige medizinische Forschung gelten müsse. Nach diesem hervorragenden Forscher hat man das Vitaminbedürfnis im allgemeinen viel zu niedrig eingeschätzt. Skorbut und Beriberi seien nicht die ersten Zeichen eines Vitaminmangels, sondern bereits prämortale Syndrome. Das heißt mit andern Worten: Die Vitamin-Prophylaxe und Therapie muß frühzeitig einsetzen. Denn eine Erkrankung wäre überhaupt nicht aufge-

treten, wenn vor dieser die zureichende Vitaminmenge gegeben worden wäre. Die Erfahrungen in der Veterinärmedizin zeigen nun aber glücklicherweise, daß abgesehen von der Prophylaxis auch vorgeschrittenere Fälle noch mit Erfolg behandelt werden können. Ich will auf diese Zustände etwas näher eingehen. Was zunächst die Prophylaxe betrifft, so dürften für den wachsenden jungen Hund, für das Ferkel und für die Pelztiere nur wenige Worte zu verlieren sein. Diese Tiere sprechen bei einer D-Hypovitaminose auffallend gut auf die künstliche Zufuhr des mangelnden Vitamins an. Es geht dies aus eigenen Beobachtungen und aus zahlreichen Angaben der Literatur hervor. Wo somit im Zwinger in Zuchtbeständen und Farmen vorbeugend eingegriffen werden soll, wird man bei den erwähnten Tieren das Vitamin D mit Vorteil verwenden. Die ölige Lösung soll zu diesem Zwecke per os im Futter verabfolgt werden. Man wird erstaunt sein, wie z. B. die Pelztiere sich besser entwickeln und das Haarkleid dicht wird. Auch Kücken hat man erfolgreich gegen die Schäden des D-Mangels schützen können<sup>1)</sup>.

Wie steht es nun mit dem Rind? Es sind vorgängig bereits wichtige Daten angeführt worden. Das Kalb ist gefährdet beim Übergang von der Milchnahrung zur Heunahrung. Die Kuhmilch ist ein ausgezeichnetes Nahrungsmittel und die Ausnützung des Ca und P eine ganz vorzügliche, wie aus der Tabelle 1 zu ersehen ist. Später, bei reiner Heunahrung können die Gefahren sich einstellen, indem das Dürrfutter je nach Herkunft, Boden, Düngung, Gewinnung, Witterung usw. eine sehr wechselnde mineralstoffliche und Vitamin-Zusammensetzung aufweist. Hier greift nun das Vitamin D nach Marek und Mitarbeiter in der Weise ein, daß bei unzulänglicher Zufuhr die Resorption von Ca und P im Darm bis zur möglichst vollständigen Ausnützung gefördert wird. Andererseits wird die Ausscheidung des mangelnden Stoffes vermindert und bei unzureichendem Verhältnis von Ca und P die Ausscheidung des überschüssigen Mineralstoffes vermehrt.

---

<sup>1)</sup> Es liegen aber bei den Kücken besondere Verhältnisse vor, da sie Vitamin D aus tierischen Vorstufen (aus 7-Dehydrocholesterin) brauchen. Dieses wird Vitamin D<sub>3</sub> genannt, zum Unterschied von dem aus pflanzlichen Sterinen (Ergosterin) gewonnenen Vitamin D<sub>2</sub>. Dieses „Kücken“-Vitamin-D<sub>3</sub> ist im Lebertran enthalten, kommt aber auch jetzt als Bestrahlungsprodukt in hochkonzentrierter und genau dosierter Form in den Handel. Nach den bisherigen Erfahrungen scheint bei anderen Tierarten dieser Unterschied zwischen D<sub>2</sub> und D<sub>3</sub> nicht in so ausgesprochenem Maße vorhanden zu sein.

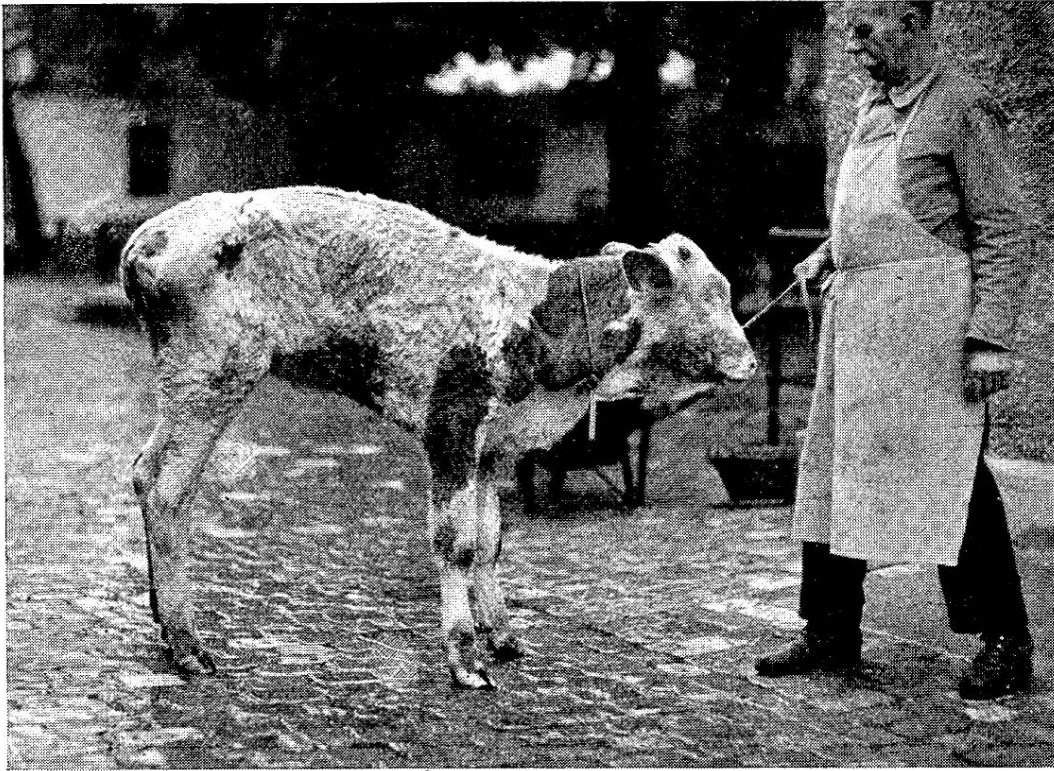


Abb. 1. Rind; Weißfleck,  $\frac{3}{4}$  Jahre alt, hochgradige Osteoporose.



Abb. 2. Femur des gleichen Rindes, wie Abb. 1, hochgradige Osteoporose.



Und nun die sichtbaren Krankheitszustände. Beim Jungtier wird das Haarkleid struppig, der Appetit zusehends schlechter und schließlich alieniert. Es tritt Abmagerung ein, das Wachstum ist verzögert, die Lebhaftigkeit nimmt ab und die Tiere bekommen einen langkopfigen, schmalbrüstigen, hochbeinigen Habitus, wobei auch Abweichungen von der normalen Gliedmaßenstellung zu sehen sind, die dann zufolge der Magerkeit und Hochbeinigkeit ganz besonders auffallen (siehe Abbildung 1 und 2). Tiere, deren Knochen wir in diesem Krankheitsstadium untersuchten, zeigten typische osteoporotische Erscheinungen. Das klinische Bild der eigentlichen Rachitis mit ebenfalls abnormen Stellungen, gelegentlich auch mit verkrümmten Gliedmaßenknochen und dann namentlich mit verdickten Epiphysen ist insofern vom eben beschriebenen verschieden, als der Appetit durchaus gut sein kann und die Tiere Gewicht ansetzen.

Was die Lecksucht betrifft, so sind wir mit Theiler und Green und sodann auch mit Sjollemas der Meinung, daß sie nicht einheitlicher Natur sei. Wenn die Krankheit aber, wie dies in der Schweiz häufig zutrifft, auf einer D-Hypovitaminose, bzw. auf einer Störung des Ca-P-Stoffwechsels beruht, dann sprechen die Fälle prompt auf D-Vitamin an. Interessanterweise sind mit solchen Störungen vielfach anoestriscie Erscheinungen verbunden, und auch die Anoestrie ist dann durch Vitamin D ohne weiteres zu beheben.

Von der Osteoporose und Osteomalacie, die meistens unter anderm auch mit Lecksuchtsymptomen einhergehen, wissen wir, daß sie durch Vitamin D ebenfalls günstig zu beeinflussen sind. Allerdings weisen diese Zustände auf eine bereits lange bestehende Störung hin und nicht selten sind es schon prämortale Symptome.

Wie aus diesen Darlegungen hervorgeht, kann die Vitamin-D-Prophylaxe und Therapie auch in der Veterinärmedizin erfolgreich zur Anwendung kommen. Erfordernis ist freilich, daß nicht wahllos vorgegangen, sondern eine Auswahl getroffen wird.

Szent-Györgyi schreibt in einer Abhandlung, daß er immer eine Abneigung den Vitaminen gegenüber verspürt habe, da man sich in der Medizin durch kein anderes Mittel so leicht eine billige Popularität verschaffen könne, als mit dem Aussprechen des Wortes „Vitamin“. Aber die Beobachtung zwinge ihn zum Glauben, daß mit keinem andern Mittel so viel menschliches Leiden zu bannen

sei als mit dem richtigen Verständnis und der richtigen Anwendung der Vitamine. Und wenn er weiter sagt, er sei davon überzeugt, daß die größte Anzahl menschlicher Krankheiten nicht der Unvollständigkeit unseres Körpers, sondern dem Umstande zuzuschreiben sei, daß wir in einer Weise und Umgebung leben, für die unser Körper nicht gebaut sei, so trifft dies ganz besonders auch für das Rind zu.

Mittlerweile sind wir aber häufig zu sofortigem therapeutischen Handeln gezwungen und auch bei weitestgehender naturgemäßer Haltung werden solche Störungen wohl nie völlig zu verhindern sein, da wir die Zusammensetzung der natürlichen Futterstoffe hinsichtlich Mineralstoffe und Vitamine nicht ohne weiteres in der Hand haben. Da nun aber in der Veterinärpraxis jede Therapie auch eine wirtschaftliche Seite hat, ist es notwendig, auch diese Frage zu berühren. Und gerade punkto Wirtschaftlichkeit steht die Vitamin-D-Therapie durchaus günstig da. Es hat sich nämlich gezeigt, daß, wenn die Fälle nach den erörterten Gesichtspunkten möglichst frühzeitig zur Auswahl kommen, meistens eine ein- bis zweimalige Behandlung genügt, um die Störung zum Verschwinden zu bringen. Mit Vorteil wird man sich dabei der sogenannten Stoßtherapie bedienen, wie sie heute auch in der Humanmedizin viel geübt wird. Sie erlaubt auf einmal eine große Dosis Vitamin D ohne Gefahren z. B. in die Blutbahn einzuführen und der Stoß kann wie gesagt ohne Schädigung nach einer gewissen Zeit wiederholt werden. Diese ein- bis zweimalige Behandlung hat für den Besitzer die geringsten Unzukömmlichkeiten und auch für den Tierarzt ist das Vorgehen praktisch und angenehm, zumal wenn bei richtiger Auswahl der Erfolg auch eintritt und etwa vorher mit den üblichen Mineralstoffmischungen des Handels das Ziel nicht zu erreichen war. Selbstverständlich wird man darob nicht versäumen, dem Futter seinerseits die notwendige Aufmerksamkeit zu schenken. Es ist klar, daß einzig ein chemisch und biologisch standardisiertes Vitamin D zur Anwendung kommen soll, da ein günstiger Einfluß von einem Vitamin nur dann erwartet werden kann, wenn das Präparat den Stoff auch wirklich und in der angegebenen Konzentration enthält<sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> Es ist erfreulich, daß es der Schweizer Industrie gelungen ist, ein hochwertiges Vitamin-D-Präparat herauszubringen, das sich auch für veterinär-medizinische Zwecke besonders gut eignet. Die Firma Dr. A. Wander A.-G. in Bern gibt für uns Tierärzte ein Präparat ab, das in 1 ccm 600 000 Internationale Einheiten Vitamin D (I. E. D.) enthält.

In unseren zahlreichen Versuchen hat es sich nun gezeigt, daß für Jungtiere im Alter von  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$  Jahren bereits die Dosis von 600 000 I. E. D. angewendet werden kann, und zwar gibt man am besten die ölige Lösung zu therapeutischen Zwecken bei Lecksucht, schlechtem Haarkleid, schlechtem Wachstum, Osteoporose und Osteomalacie, intravenös. Tritt innert 3—4—5 Wochen keine Besserung ein, was nur in veralteten Fällen vorkommt, dann ist die Injektion zu wiederholen. Bei Lecksucht, Anoestrie u. s. f. älterer Tiere kann ohne Schaden 1 000 000 I. E. D. i/v. gegeben werden, sofern der gewünschte Erfolg mit einer kleineren Dosis nicht erreicht wird. Ich verweise übrigens auf die in diesem Archiv gemeinsam mit F. Almasy und E. Hungerbühler erschienene Arbeit über die Beeinflussung der Lecksucht mit Vitamin D. Um genügend Flüssigkeit für die intravenöse Injektion zu bekommen, entnimmt man beispielsweise der Ampulle mit einer kleinen Spritze und mit einer feinen Nadel 1 cm<sup>3</sup>, die in ein bereitstehendes kleines Gefäß zu etwa 7—8 cm<sup>3</sup> Olivenöl gemischt und hernach in toto mit einer Zehner-Spritze und dickeren Nadel, die gleich auch für die Injektion verwendet wird, aufgesogen werden. Die im Öl gelöste Dosis beträgt dann somit 600 000 I. E. D. Mit Vorteil kann man diese Behandlung kombinieren mit der per os Gabe von Knochenmehl oder einer Mineralstoffmischung üblicher Zusammensetzung. Auch Weidgang mit Besonnung und in frischer Luft ist besonders zu empfehlen.

---

Die chemische Standardisierung wird in den Dr. Wanderschen wissenschaftlichen Laboratorien in der Weise durchgeführt, daß nach der Bestrahlung bestimmt wird, wieviel Ergosterin mit Digitonin fällbar ist, also nicht umgewandelt wurde. Da das umgewandelte Produkt ungefähr zu 100% Vitamin D ist, kann direkt aus dieser Digitonin-Bestimmung der Vitamin-D-Gehalt berechnet werden. Die biologischen Vergleichsversuche ergaben bisher immer gute Übereinstimmung mit dieser chemischen Methode. Durch eine besonders angeordnete und gefilterte Bestrahlung wird überdies erreicht, daß die toxischen, aber antirachitisch nicht aktiven Stoffe, die bei der Bestrahlung entstehen sollen, in dem Dr. Wanderschen Präparat nicht in einer in Betracht fallenden Konzentration vorhanden sind. Bei Ratten braucht man mindestens 20 000 I. E. D., um bei längerer Verabreichung toxische Erscheinungen zu sehen, während im allgemeinen eine Einheit genügt, um die Tiere vor Rachitis zu schützen. Bei dieser Sachlage ist die Gefahr einer Vergiftung bei unseren Haustieren praktisch belanglos.