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: 98 (1956)

Heft: 3

Artikel: Über Wirkungen von Kupfersalzen auf Wand und Inhalt des Pansens beim Rinde

Autor: Müller, R.W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-590403

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: 11.08.2025

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

Literatur

[1] Borggreve H.: Anormales Werfen einer Löwin. Der Zoologische Garten, 1930, N.F., S. 343. – [2] Brückner R. und Lang E.M.: Kataraktextraktion bei einer Löwin. Schweiz. Archiv für Tierheilkunde, Bd. XC, Heft 10, 1948. – [3] Campbell J.A.: Use of Anaesthesia in treatment of Zoo Immates. Parks and Recreation, Dec. 1949, Vol. XXXII, No. 12. – [4] Lang E.M.: Die Narkose bei Löwe und Tiger. Schweiz. Archiv für Tierheilkunde, Bd. LXXXVII, Heft 11, 1945. – [5] Müller R.: Difficulties and Complications during the Birth of Lion Cubs. Minutes of the Meeting of the International Union of Director of Zoological Gardens, held in Antwerp from September 14th–19th, 1953. – [6] Schmidt, Donald A.: Cesarean Section in a Lioness. The North American Veterinarian, Vol. 33, No. 5, Mai 1952, S. 330.

Aus dem Veterinär-Pharmakologischen Institut der Universität Zürich
(Direktor: Prof. Dr. H. Graf)

Über Wirkungen von Kupfersalzen auf Wand und Inhalt des Pansens beim Rinde[1]

Von R. W. Müller

I.

Verschiedene zweiwertige Kupferverbindungen haben sich als Gifte für Haustiere erwiesen, besonders das Kupfer*vitriol* Cu(II)SO_4 als sehr verbreitetes Spritzmittel gegen Pilzkrankheiten der Nutzpflanzen. Weniger häufig sind Vergiftungen durch Kupfergehalt in Futter, Arzneimitteln usw.

Kupfersulfat kann in den Zugriffsbereich des Tieres kommen bei der Fütterung von 1. bespritztem Laub (Rebe, Kartoffel, Zuckerrübe) oder 2. Weide- und Schnittfutter aus behandelten Baumgärten oder von Grenzgebieten gegen behandelte Kartoffeläcker und Weingärten.

Die je Einheit Pflanzengewicht haftende Cu-Sulfat-Menge vom Spritzmittel her ist abhängig von Witterung, Adhäsionsvermögen usw. Nach Portele können auf mit Bordeauxbrühe bespritzten Rebenblättern 80–500 mg Cu je kg Blatt haften bleiben. Der Trockensubstanzüberzug von Bordeaux- und Burgunderbrühe schützt das Cu^{++} gegen chemische Lufteinflüsse; es kommt somit auch an trockenen Pflanzenteilen in wirksamer Form vor.

Auf besonders kupferreichen Böden (atmosphärische Sedimentation in der Nähe von Industrieanlagen) kann in den Pflanzen das Kupfer bis zum 20fachen des Normalgehaltes angereichert sein (Wiemann).

Neben dem Kupfersulfat ist der *Grünspan* von Bedeutung, der sich bei der Zubereitung von Futter in Kupfergefäßen bilden kann.

Die Verhaltensweise des Rindes bei Begegnung mit Kupfersalzen ist nicht sicher bekannt. Möglicherweise empfindet es diese als «salzig» und nimmt sie somit gerne auf.

---

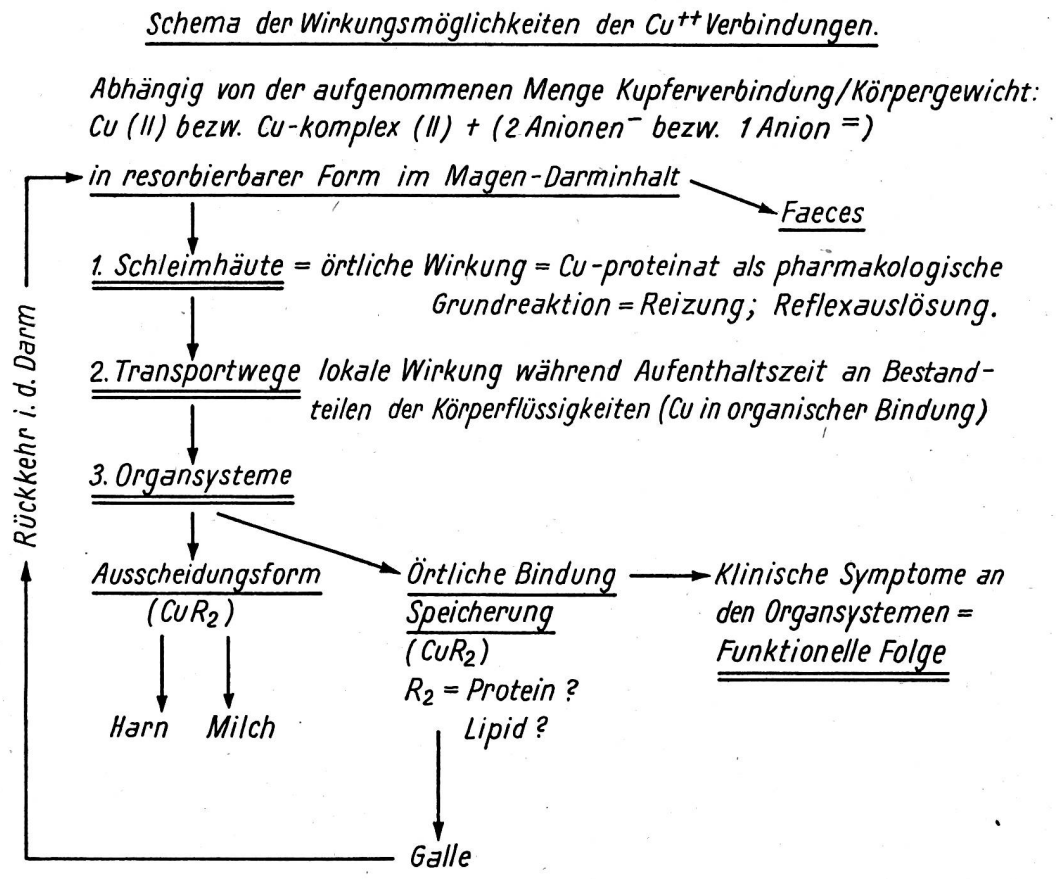
[1] Auszug aus der gleichbetitelten Dissertation, 1955.

II.

Diernhofer stellte beim Rind zwei Symptomenschwerpunkte der Kupfervergiftung fest:

1. gastroenteritische Erscheinungen durch Cu-Oxyd und Kupfervitriol,
2. vorwiegend nervöse Erscheinungen ohne namhafte Gastroenteritis durch komplexe Cu-Verbindungen von Futterrückständen aus Kupferkesseln.

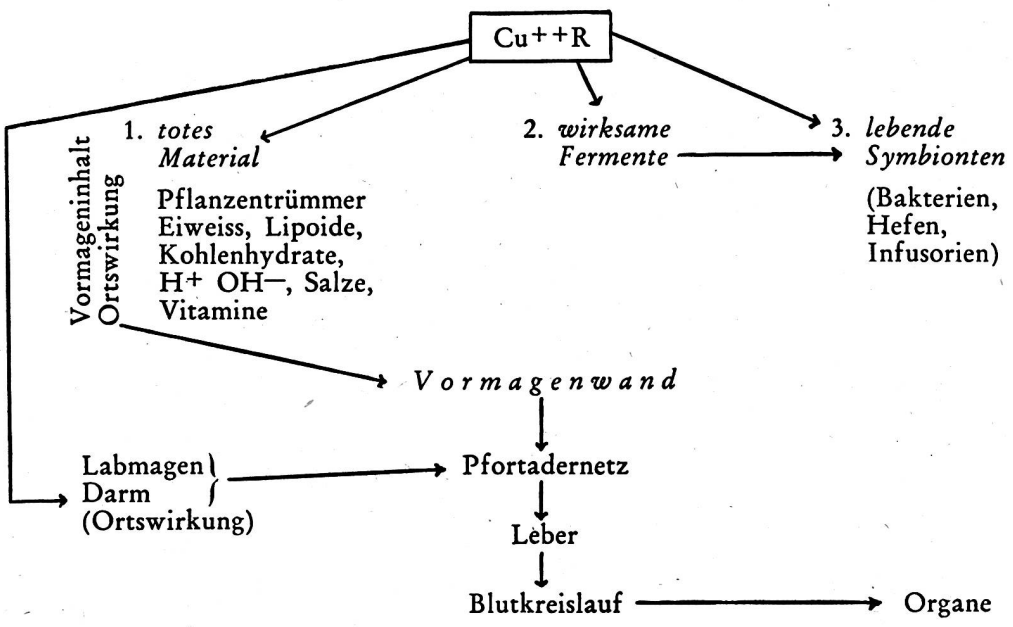
Die Wirkungsmöglichkeiten von Cu^{++}-Verbindungen (Kontakt- oder Fernwirkung) hängen mit deren Art am Resorptionsort (Schema 1) zusammen.



Schema 1

Die Kupferwirkung ist an die Dauer eines Überschusses gebunden. Nachgewiesen ist sogar eine «Rücksekretion» von Kupfer durch die Galle in den Darm: die chronischen Fälle und besonders die sogenannten Nachvergiftungen gehen vielleicht darauf zurück.

Eine ausführliche Kasuistik von Vergiftungsfällen belegt die oben angeführten Möglichkeiten. Die wichtigsten klinischen Symptome der Vergiftung sind:

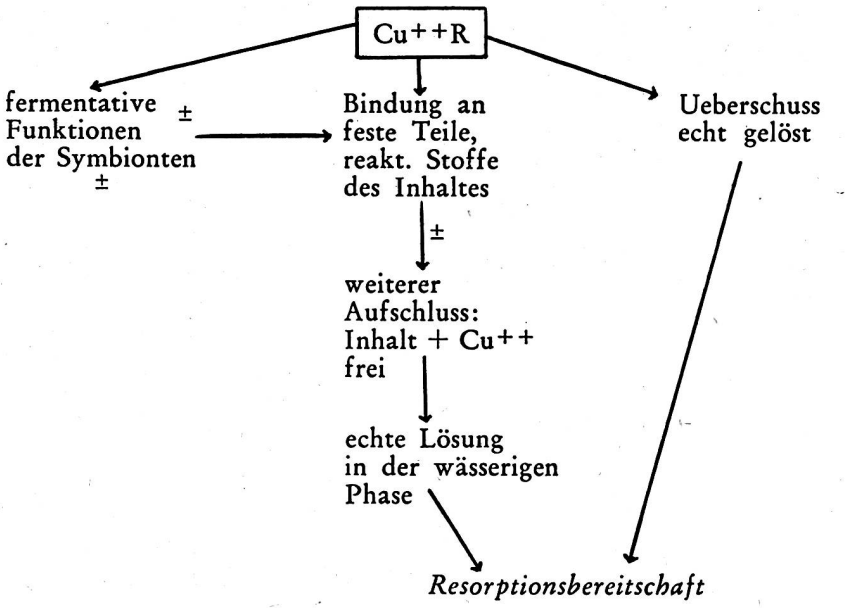


Schema 2

Verweigern des Futters; starkes Speicheln; Indigestion; Durchfall; Ikterus; taumelnder Gang; Krämpfe; stark geschwächte, vermehrte Herztätigkeit; Nierenentzündung; Abmagerung.

Als wichtigste anatomische Veränderungen findet man: Labmagenblutungen; Darmrötungen; Leber- und Nierendegeneration.

Die sehr komplexen Verhältnisse im Vormagenraum ermöglichen ganz verschieden gelagerte Angriffspunkte einer Kupfervergiftung (Schema 2).



Schema 3

Echt wasserlösliche Kupferverbindungen können zwar schon vom Pansen aus in die Blutbahn übertreten: eine solche Verbindung wird aber im Panseninhalt zu einem großen Teil an Suspensa und Kolloide aller Art gebunden, bis sich ein Gleichgewicht zwischen echt gelöstem und gebundenem Teil eingestellt hat. Der gebundene Teil hat Reservoirfunktionen und verlängert die Gesamtwirkungsdauer; nur der gelöste Teil kann sofort und am Ort resorbiert werden. Vom gebundenen Teil werden zum Teil Fermente und Symbionten betroffen, damit wichtige Bedingungen für die Verdauungsfunktionen im Panseninhalt (Schema 3).

III.

Davon scheinen Anhaltspunkte wertvoll über:

1. den Nachweis von freien Cu^{++}-Ionen in der wässerigen Phase des Pansensaftes (am Beispiel des $CuSO_4$),
2. den Einfluß von Kupfersalzen auf die Gärungsvorgänge im Panseninhalt,
3. die Wirkung von Cu^{++} auf die Pansenwand.

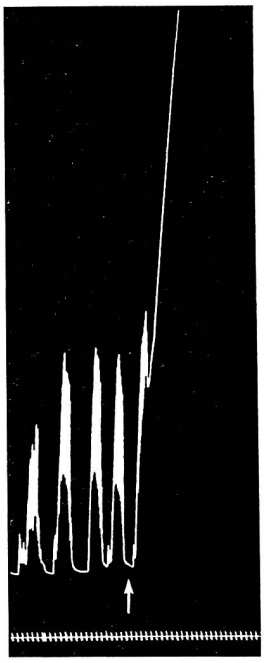
1. Der Nachweis von freien Cu^{++}-Ionen in der wässerigen Phase des Panseninhaltes wurde durch Diffusionsversuche erbracht. Selbst aus einem 1% $CuSO_4$ enthaltenden kolierten Pansensaft diffundieren in 24 Stunden bei 39° C aber nur etwa $^3/_{1000}$ der zugesetzten Cu-Menge gegen Wasser hinaus. Dabei enthält der Pansensaft bereits Spuren diffusiblen Kupfers.

2. Zur Untersuchung der Beeinflussung der Gärleistung des kolierten Pansensaftes durch $CuSO_4$ wurde diesem ein Leguminosenextrakt beigemischt. Dadurch erreicht man ganz allgemein eine höhere Gärleistung des Pansensaftes und damit eine deutlichere Markierung allfälliger Hemmungsfaktoren. Die Versuchsresultate (Versuchsdauer 6 Std.), gemessen am Kontrollwert von Pansensaft + Leguminosenextrakt = 100 ± 38%, ergaben:

$CuSO_4$-Gehalt 1 ‰:	mittlere Gärungshemmung	58 ± 11%
$CuSO_4$-Gehalt 0,1 ‰:	mittlere Gärungshemmung	67 ± 22%
$CuSO_4$-Gehalt 0,01 ‰:	mittlere Gärungshemmung	9 ± 48%
$CuSO_4$-Gehalt 0,001‰:	mittlere Gärungshemmung	2 ± 73%

Eine deutliche Gärungshemmung war also nur bei Kupferkonzentrationen (als $CuSO_4$ berechnet) von mindestens 0,1‰ nachweisbar.

3. Die Wirkung verschiedener Cu (II)-Salze auf den überlebenden Pansenstreifen wurde übereinstimmend gefunden. Schon eine 0,5‰ige $CuSO_4$-Konzentration genügte zur Erzeugung einer – immer erst nach einer gewissen Latenzzeit auftretenden – starken, irreversiblen Kontraktion des Streifens mit Verschwinden der Rhythmik. Mit gleichem Erfolg wie 1‰ $CuSO_4$ wurden dem Nährbad Cu-äquivalente Mengen von $CuCl_2$, Cu-Azetat und ammoniakalischem Cu-Sulfat zugesetzt. Der Reaktionstyp blieb immer gleich und ist durch die folgende Kurve belegt:



Reaktion des überlebenden Pansenstreifens auf eine 0,681‰ige $CuCl_2$-Konzentration im Nährbad, Cu-Äquivalent einer 1‰igen CuS_4O-Konzentration. Zeitschreibung = 1 Min.

Bemerkenswert ist hier im Zusammenhang mit den Diffusionsversuchen die Wirkungslosigkeit einer 1,1‰igen $CuSO_4$-Konzentration bei der Verwendung von Pansensaft statt Tyrodelösung als Nährbad. Das Cu^{++} muß hier also so weit gebunden worden sein, daß dessen freier Teil die für die Erregung des an sich normal erregbaren Pansenstreifens nötige Schwellenkonzentration nicht mehr erreichte.

Zusammenfassung

Bei per os aufgenommenen Kupfersalzen führt nur der an der Übertrittsfläche zum Körper echt gelöste Teil zu Vergiftungserscheinungen. Er darf dabei die Permeabilität der Grenzmembran nicht verändern (was zum Beispiel bei höheren Cu(II)-Verbindungen durch Koagulation erfolgt). Es wurde nachgewiesen, daß von einer Cu-Konzentration von 1% in koliertem Pansensaft höchstens etwa $^3/_{1000}$ dialysabel sind. Für eine deutliche Hemmung der Gasgärung ist eine Cu-Konzentration von etwa 0,1‰ nötig. Es ist dabei nicht entschieden, ob der gebundene Cu-Anteil (an Fermente, Bakterien usw.) oder der dialysable Rest für dieses Resultat verantwortlich ist. Die Wirkung am überlebenden Pansenstreifen als Krampf ist eindeutig durch das Cu^{++} bedingt, da die Anionen unwirksam sind.

Résumé

Les sels de cuivre ingérés per os ne peuvent déterminer de symptômes d'intoxication que s'ils parviennent à l'état dissous sur la muqueuse du tractus gastro-intestinal. Ils ne doivent en outre pas modifier la perméabilité de l'endothélium de la muqueuse intestinale (ce qui se produit par exemple lors de combinaisons de Cu [II] par coagula-

tion). On a pu établir que sur une concentration de Cu à 1% dans le mucus de la panse filtré, le $^3/_{1000}$ au maximum est dyalisable. Pour une inhibition prononcée de la fermentation gazeuse, une concentration cuprique d'environ 0,1‰ est nécessaire. Mais il n'est pas prouvé que la part de Cu fixée (à des ferments, des bactéries, etc.) ou le reste dyalisable sont responsables de ce résultat. Le spasme du pilier de la panse encore vivant est certainement causé par le Cu^{++}, puisque les autres anions n'agissent pas.

Riassunto

I sali cuprici presi per via orale possono causare dei fenomeni di avvelenamento solo se arrivano allo stato sciolto nel punto in cui vengono assorbiti. Essi non devono cambiare la permeabilità della membrana confinante (il che invece succede per es. con i composti cuprici più elevati [II] che provocano una coagulazione). È stato dimostrato che di una concentrazione cuprica dell'1% nel succo colato del panzone al massimo sono dializzabili i $^3/_{1000}$ circa. Per impedire in modo evidente la fermentazione gassosa, occorre una concentrazione cuprica di circa 0,1 per mille. Al riguardo non è sicuro se per il risultato ne è responsabile la parte legata (a fermenti, batteri ecc.), oppure il resto dializzabile. L'effetto sulle strisce del panzone – sotto forma di crampo – è causato senz'altro dal rame^{++}, poichè gli anioni sono inattivi.

Summary

Copper salts taken by mouth can only be poisonous if they reach the surface of the mucosa in a dissolved state. The permeability of the limiting membrane should not be altered (which may happen with higher copper-II-compounds by coagulation). Of a 1% Cu concentration in percolated ruminal liquid only $^3/_{1000}$ are dialysable. A distinct inhibition of gaseous fermentation requires a Cu concentration of ca. 0,1‰.

It is not certain whether the fixed part of copper (to enzymes, microbes etc.) is responsible for this effect or the dialysable rest. Spasmic contractions of ruminal stripes are due to Cu^{++}. The anions are without any effect.

Die *Literatur* kann vom Institut angefordert werden.

Zur Verwendung der Kohlensäure in Form des Sprays in der Veterinärmedizin

Von H. R. Glättli, Schleitheim SH

Die Verwendung der Kohlensäure zu therapeutischen Zwecken scheint auf das vorige Jahrhundert zurückzugehen. Schon 1833 berichtete der deutsche Arzt Steinmetz über die Behandlung von Wunden mit gasförmigem CO_2. Das Verfahren geriet dann wieder in Vergessenheit und wurde erst 1929 von zwei Ärzten neu aufgegriffen.

Seither hat die Kohlensäure namentlich in Form des Sprays in Medizin und Zahnheilkunde ein großes Anwendungsgebiet gefunden. In der Veterinärmedizin blieb die Anwendung der Kohlensäure auf einige Einzelfälle