

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:	103 (1961)
Heft:	10
Artikel:	Über den Einfluss der Verfütterung von M 555 auf die Genusstauglichkeit der Milch
Autor:	Schumacher, E.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-592545

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: 13.01.2026

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

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

Über den Einfluß der Verfütterung von M 555® auf die Genußtauglichkeit der Milch

Von E. Schumacher

Einleitung

Auf einem Gutsbetrieb mit 50 Großvieheinheiten, davon 42 Milchkühen, wurde am 15. Juni in der Morgenmilch ein abnormer, stark widerlicher Geschmack festgestellt. Der aus dieser Milch hergestellte Rahm wurde von der Molkerei als ungenießbar zurückgewiesen, dagegen konnte die Magermilch weiterhin für die Herstellung von Milchpulver verwendet werden. Erst der aus der Abendmilch vom 20. Juni hergestellte Rahm war wieder genießbar.

Bereits einige Tage vor und während der kritischen Zeit wurde das Vieh immer auf der Nachtweide gehalten. Erstmals am Morgen des 12. Juni wurde nach dem Weideabtrieb als Ergänzungsfutter Gras verabreicht aus einem Baumgarten, der am 11. Juni mit M 555-Spritzbrühe behandelt worden war. Von diesem Gras wurde bis zum Morgen des 15. Juni immer am Morgen nach dem Weideabtrieb und am Nachmittag vor dem Weideauftrieb weitergefüttert. Die fragliche Nachtweide ist baumlos, enthält keine verdächtigen Pflanzen und hatte außer einer Mistdüngung im Herbst des Vorjahres keine Behandlung erfahren. Ebenfalls waren keine verdächtigen Dünger in den Baumgarten eingebracht worden.

Die auf dem Betrieb verwendete Melkmaschine wird täglich mit dem Desinfektionsmittel P3 gereinigt. Ein einmaliger Fehler bei der Reinigung der Melkmaschine dürfte ausgeschlossen werden, weil die Milch mehrere Tage lang ungenießbar war.

Nach Angabe des Gutsbesitzers war der Viehbestand vor und während der kritischen Zeit völlig gesund und kein Tier in tierärztlicher Behandlung. Das mit dem Gras verfütterte Spritzmittel hatte keine sichtbaren Gesundheitsstörungen im Bestand verursacht.

Es blieb somit nurmehr abzuklären, ob das mit dem Zusatzfutter aus dem Baumgarten verabreichte M 555 als Ursache des Milchschadens zu betrachten sei. Die Belegung des Grases in diesem Baumgarten mit Spritzmittel wurde folgendermaßen geschätzt:

Das Spritzmittel M 555 der Firma Dr. R. Maag, AG, Dielsdorf, enthält als einzigen Wirkkörper mindestens 65% Zineb (Zinkaethylen-bis-dithiocarbamat) und wird im Obstbau als 0,15–0,20%ige Brühe verwendet.

Der Baumgarten mißt 2 ha, davon wurden beim Spritzen etwa 150 a betroffen. Total wurden 6000 Liter 0,2%ige M 555-Brühe ohne Zusatz gespritzt, davon fiel $\frac{1}{3} = 2000$ l auf das Gras, das heißt 13,3 l/a. Für die Fütterung wurden täglich 20 a der mit Spritzmittel belegten Fläche eingegrast, was 266 l Spritzbrühe entspricht. Es ist somit anzunehmen, daß pro Großvieheinheit und Tag 5,3 l Spritzbrühe oder 10,6 g M 555 verfüttert wurden.

Versuchsanordnung

Der Auftrag zur Abklärung des Falles erreichte uns erst, als der Schaden bereits seit längerer Zeit behoben war. Zur Überprüfung der festgestellten Geschmacksveränderungen erhielten wir mit erheblicher Verzögerung zwei Proben der Butter zugestellt, die aus der verdorbenen Milch hergestellt worden waren. Beide Proben waren aber bereits so ranzig, daß jede allfällige andere Veränderung davon überdeckt war. Der zuständige Kantonschemiker soll aber bereits bei der Prüfung der frischen Butter erklärt haben, daß diese nur noch für die Seifenfabrikation verwendet werden könne.

Da uns keine Angaben über die Schädigung der Milch als Folge der Verfütterung von M 555 an Kühe bekannt sind, mußte der Auftrag durch einen den Gegebenheiten möglichst entsprechenden Fütterungsversuch erfüllt werden, bei dem folgende Punkte zu beachten waren:

1. Der Versuch war bei reiner Grasfütterung durchzuführen.
2. Die Versuchstiere mußten die vorgesehenen M 555-Dosen sicher erhalten.
3. Klinische Beobachtung der Versuchstiere.
4. Prüfung der Milch der Versuchstiere auf geschmackliche Veränderungen.
5. Chemischer Nachweis des Wirkstoffes bzw. des Zinkgehaltes in der Milch.

Bekanntlich spielt bei der Beurteilung der Toxizität eines Wirkstoffes die Intensität des Stoffwechsels beim Versuchstier eine maßgebende Rolle. Als wesentliches Moment für eine richtige Beurteilung der Versuchsergebnisse wäre es deshalb wünschenswert gewesen, den Versuchstieren freien Weidegang zu ermöglichen. Aus technischen Gründen ließ sich das aber nicht durchführen.

Für den Versuch wurden am 29. August vier Simmentaler Fleckkühe in einen abgetrennten Stall eingestellt.

Um eine Störung des Versuches durch veränderte Umweltseinflüsse (Haltung und Fütterung) zu vermeiden, wurde den Kühen eine Anpassungsfrist bis zum 1. September gewährt. In dieser Zeit wurden auch Gesundheitszustand und Milchqualität geprüft. Dabei mußte ein fünftes Tier wegen eines Milchfehlers aus dem Versuch ausgeschieden werden. Die Fütterung erfolgte zweimal täglich, ausschließlich mit täglich frisch geschnittenem Gras.

Tabelle 1 Merkmale der Versuchstiere

Kuh	Lebendgewicht kg	Alter Jahre	Tagesmilchleistungen in kg am		
			5.9.	7.9.	12./13.9.
1	643	11	7,0	5,8	nicht gewogen wegen Euterverletzung am 12.9.
2	592	7	7,6	6,9	7,7
3	616	10	7,7	7,4	7,2
4	618	—	7,0	9,0	9,3

Für den Versuch wurden die Tiere in drei Gruppen eingeteilt und erhielten vom Abend des 1. September bis am Abend des 7. September gegen Ende jeder Fütterung, das heißt in 13 auf $6\frac{1}{2}$ Tage verteilten Rationen, die folgenden Mengen M 555:

Tabelle 2 Die verabreichten M 555-Dosen

Kuh Nr.	Einzeldosis M 555 in g	Totalmenge M 555 in g in $6\frac{1}{2}$ Tagen
1	2,0	26,0
2	5,0	65,0
3	5,0	65,0
4	10,0	130,0

Das M 555 wurde den Kühen durch die Schlundsonde direkt in den Pansen gepumpt mit Hilfe der von Prof. Andres¹ entwickelten Apparatur. Dabei wurden $2\frac{1}{2}$ bis 3 l Wasser in die Pumpflasche eingefüllt, das M 555 zugegeben, kräftig durchgeschüttelt und die Aufschwemmung eingepumpt. Die Methode gewährleistet eine quantitative Verabreichung der gewählten Pulverdosis.

Die verabreichten Tagesdosen M 555 waren so gewählt, daß ein Tier (Nr. 1) so viel M 555 erhielt, wie es früher der Fall gewesen sein mag, als der fragliche Baumgarten noch nicht so intensiv gespritzt wurde und auch keine Zwischenfälle auftraten. Die Tagesdosen der Kühe Nr. 2 und 3 entsprachen

¹ Ein neuer Saug- und Druck-Apparat für die tierärztliche Praxis, Schweiz. Arch. Tierheilkde, 102, 600–606 (1960).

den Schätzungen im Schadenfall, und die doppelt so hohe Dosis für Kuh Nr. 4 wurde gewählt für den Fall, daß bei den andern Tieren keine Milchschäden auftreten sollten.

Das für den Versuch verwendete M 555 mit einem deklarierten Mindestgehalt von 65% Zineb enthielt etwa 75% Zineb; *die Restbestandteile sind toxikologisch ohne Bedeutung.*

Die Milch- und Rahmproben wurden immer von der Morgenmilch entnommen, tiefgekühlt und dann sofort dem Kantonschemiker des Kantons Zürich zur Beurteilung auf Genußtauglichkeit (Geschmack) bzw. Bestimmung des Zinkgehaltes überbracht. Die Milch- und Rahmproben wurden an den folgenden Tagen erhoben:

- 30.8. } Kontrollproben zur Überprüfung der Milchqualität vor Verabreichung des
- 31.8. } M 555
- 5.9.
- 6.9. nur Milchproben
- 8.9. Zusätzlich Milchproben der Kühe Nr. 2, 3 und 4 für die Bestimmung des Zinkgehaltes
- 9.9. nur von Kuh Nr. 4 (höchste M 555-Dosis)
- 13.9. zusätzlich Milchproben der Kühe Nr. 2, 3 und 4 für die Bestimmung des Zinkgehaltes.

Versuchsergebnisse

Von allen Milch- und Rahmproben war einzig die Milchprobe der Kuh Nr. 4 (höchste M 555-Dosis) am 6. September leicht bitter, aber nicht so, daß sie hätte beanstandet werden können. Alle andern Proben waren geschmacklich einwandfrei. Der Kantonschemiker prüfte deshalb den Einfluß des M 555 auf den Geschmack der Milch noch in folgendem Versuch:

Zu je 100 ml Milch (nicht von den Versuchstieren!) wurden zugegeben:
Probe 1: 2 mg M 555; Probe 2: 10 mg M 555; Probe 3: 20 mg M 555; Probe 4: 40 mg M 555.

Die Proben 1 bis 3 blieben geschmacklich unverändert gut, Probe 4 wies einen widrigen, stark brennenden Geschmack auf und reizte zum Brechen.

Die Zinkbestimmungen¹ in der Milch der Versuchstiere ergaben folgende Werte:

Tabelle 3 Zinkgehalt der Milch

Kuh Nr.	Zink, gamma/100 ml Milch (etwa) in der Probe vom	
	8.9.	13.9.
2	425	325
3	350	250
4	375	250

¹ Monier, Trace elements in food, 1949, S. 127/128.

Der natürliche Zinkgehalt der Kuhmilch¹ beträgt 100 bis 500 gamma/100 g.

Alle vier Kühe blieben während der ganzen Versuchsdauer klinisch gesund. Die Tiere wurden am 13. September geschlachtet. Das Fleisch wies keinen abnormalen Geruch auf.

Diskussion der Versuchsergebnisse

Die im Fütterungsversuch angewandten M 555-Dosen waren den Schätzungen im Schadenfall angepaßt oder höher. Die in der Morgenmilch vom 8. September, das heißt 12 Stunden nach Verabreichung der letzten M 555-Gaben, bestimmten Zinkwerte dürfen wohl als Maximalwerte betrachtet werden. Trotzdem wurden in keinem Fall die natürlich möglichen Höchstwerte erreicht. Bei den Kühen Nr. 2 und 3, die gleiche Dosen M 555 erhalten hatten, ist der Zinkgehalt vom 8. zum 13. September um je 100 gamma/100 ml Milch gesunken. Das spricht dafür, daß es sich bei den Werten vom 13. September um die individuellen Normalwerte handeln dürfte. Bei dieser Annahme ergibt sich (Bruttoformel des Zineb: C₄H₆N₂S₄Zn, 100 gamma Zn = 422 gamma Zineb = 563 gamma M 555):

Tabelle 4 Zinkaufnahme und Zinkausscheidung

Kuh Nr.	2	3	4
Verfütterte M 555-Menge pro Tag in g	10	10	20
Zinküberschuß am 8.9. infolge M 555-Zugabe gamma/100 ml Milch	100	100	125
Tagesmilchleistung in Liter am 7.9.	6,9	7,4	9,0
Total Zinküberschuß in der Tagesmilch gamma . .	6 900	7 400	11 250
Der totale Zinküberschuß entspricht: gamma Zineb	29 118	31 228	47 475
gamma M 555 (75% Zineb)	38 824	41 636	63 300
Verhältnis aufgenommenes zu ausgeschiedenem Zink (Totalmengen)	257:1	240:1	316:1

Die Zahlen zeigen uns, daß offenbar keine der Resorption lineare Beladung der Milch mit Zink erfolgt. Bei Kuh Nr. 4 ist lediglich die in der Gesamt-milch ausgeschiedene Zinkmenge erheblich größer als bei den Kühen 2 und 3, der Unterschied ist aber klein pro Volumeneinheit Milch, im Vergleich zu den applizierten Dosen M 555 bzw. Zineb.

¹ M.E. Schulz, F. Roland und W. Ascherfeld, Ref. in Zeitschr. für Lebensmitteluntersuchung und -Forschung, 99, 326 (1954).

Dem Versuch mit dem Zusatz von M 555 direkt zur Milch kommt mindestens vorläufig nur orientierender Charakter zu. Was von dem an das Tier verfütterten M 555 bzw. Zineb außer dem in der Milch bestimmten Zink noch resorbiert wird und in welcher Form, wissen wir nicht. Immerhin ist festzuhalten, daß die bei den Versuchstieren festgestellte maximale Zinkmenge lediglich 0,63 mg M 555/100 ml Milch entspricht, währenddem im direkten Versuch bei einem Zusatz von 20 mg/100 ml noch keine geschmackliche Veränderung der Milch festzustellen war.

Der Versuch hat ergeben, daß eine geschmackliche Veränderung der Milch durch die Verfütterung von M 555 in dem Rahmen, wie es beim Spritzen von Bäumen anfällt, auszuschließen ist und auch keine akuten Vergiftungserscheinungen beim Tier auftreten. An dieser Stelle ist mit Nachdruck auf zwei Punkte hinzuweisen:

1. Die Versuchsergebnisse beziehen sich auf das uns zur Verfügung gestellte M 555 mit einem Gehalt von 75% Zineb als alleinigem Wirkkörper, wobei die Restbestandteile toxikologisch bedeutungslos sind. Unsere Untersuchungen konnten sich somit allein auf die toxikologische Bedeutung des Zineb konzentrieren.

2. Bekanntlich werden auf dem Markt auch andere zinebhältige Spritzmittel angeboten, deren Zusammensetzung uns nicht bekannt ist. Unsere Ergebnisse sind deshalb nicht schlechthin gültig für jedes andere zinebhältige und möglicherweise mit andern Wirkstoffen kombinierte Präparat.

Die absolute Unschädlichkeit des Zineb ist durch diesen Versuch nicht bewiesen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß im Tierkörper unbekannte Abbauprodukte des Zineb gebildet und ganz oder teilweise mit der Milch ausgeschieden werden, die beim Tier oder Milchkonsumenten zu chronischen Intoxikationen führen könnten. Jedenfalls wollen die dargelegten Ergebnisse niemals die Tendenz unterstützen, mit «ungiftigen» Spritzmitteln fahrlässig umzugehen.

Zusammenfassung

In einem Bestand mit 42 Milchkühen war nach 3 1/2 tägiger Verfütterung von mit M 555-Spritzbrühe belegtem Gras ein abnormer, widerlicher Geschmack der Milch festzustellen. Der Verdacht, daß M 555 sei die Ursache des Milchschadens, war durch einen Fütterungsversuch abzuklären. Im Versuch an 4 Kühen, die während 6 1/2 Tagen dem Schadenfall angepaßte und höhere M 555-Dosen erhielten, konnten keine geschmacklichen Veränderungen der Milch beobachtet werden. Auch traten keine Gesundheitsstörungen bei den Versuchstieren auf. Die auf die Tagesmilchleistung bezogene vermehrte Zinkausscheidung infolge der M 555-Verfütterung blieb auch im ungünstigsten Fall um das 240fache hinter dem Angebot zurück. Das M 555 enthält als einzigen Wirkkörper, der toxikologisch bedeutsam sein könnte, das Zineb. Es ist deshalb nicht zulässig, die erzielten Versuchsergebnisse auf

jedes zinebhältige, seiner übrigen Zusammensetzung nach unbekannte oder dem M 555 nicht entsprechende Spritzmittel zu übertragen. Die Versuche befaßten sich nicht mit einer möglichen chronischen Toxizität allfälliger unbekannter Spaltprodukte des Zineb. Diese Frage bleibt sowohl für das Tier wie den Milchkonsumenten offen.

Résumé

On a constaté chez 42 vaches laitières fourragées avec de l'herbe arrosée de M 555, au bout de 3½ jours, un goût anormal et répugnant du lait. Divers essais ont été faits pour savoir s'il fallait ou non rendre le M 555 responsable de cette anomalie: pendant 6½ jours, 4 vaches reçurent des doses encore plus fortes de M 555. On ne constata pas de modification ou d'altération du goût du lait ni de troubles quelconque de la santé. A la suite de l'affouragement du M 555, l'augmentation accrue de l'élimination de zinc dans la production laitière journalière est restée, même dans le cas le plus défavorable, 240 fois inférieure à la quantité administrée. Le seul élément actif du M 555 pouvant avoir une influence toxique serait le *Zineb*. Il ne faut donc pas mettre sur le compte de chaque produit à teneur de Zineb (mais dont le reste de la composition est inconnu ou ne correspond pas à celle du M 555) les résultats obtenus par ces essais. Ceux-ci n'ont pas porté sur une éventuelle toxicité chronique de sous-produits du Zineb peut-être inconnus. Ce problème reste ouvert tant pour l'animal que pour le consommateur de lait.

Riassunto

In un effettivo di 42 vacche da latte, dopo un foraggiamento di 3 giorni e mezzo mediante erba spruzzata con il prodotto M 555, nel latte si verificò un sapore abnorme e sgradevole. Il sospetto che il prodotto M 555 fosse la causa del danno al latte, fu chiarito con un esperimento di foraggiata. Nell'esperimento su 4 vacche che per 6 giorni e mezzo ricevettero dosi molto elevate di M 555, nel latte non si poterono verificare alterazioni di sapore. Negli animali da esperimento non si riscontrarono nemmeno dei disturbi. La eliminazione aumentata di zinco nella produzione giornaliera del latte in seguito alla somministrazione dell'M 555 nella foraggiata rimase, anche nel caso più infausto, 240 volte inferiore a quella che si presumeva. Il prodotto M 555 contiene, quale elemento che potrebbe essere tossico, le *zineb*. Non si può quindi attribuire i risultati delle prove ad ogni mezzo spruzzativo che contiene lo zineb, la cui composizione è del resto sconosciuta o non corrisponde a quella dell'M 555. Gli esperimenti non si occuparono di una possibile tossicità cronica di eventuali prodotti di scissione sconosciuti dello zineb. Questa faccenda rimane quindi aperta, sia per l'animale che per il consumatore di latte.

Summary

In a herd of 42 milk-cows an abnormal unagreeable taste of the milk was stated after 3½ days feeding of grass which had been sprayed with M 555 solution. A feeding experiment was performed by administering M 555 to 4 cows in corresponding and higher doses during 6½ days. No alterations of the taste of the milk nor of the health of the animals were observed. The daily excretion of zinc in the milk after the administration of M 555 was in any case not more than 1/240 of the applied quantity. The only possible active substance in M 555 is Zineb. The results of the experiment are not applicable to any preparation used for spraying grass containing Zineb, but of otherwise unknown composition not corresponding with M 555. The experiment gives no information regarding toxicity of decomposition products of Zineb during chronic application. This question is still open for the animal and for the milk consumer.