

**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:** 114 (1972)

**Heft:** 8

**Artikel:** Beitrag zum Nachweis von Antibiotika-Rückständen im Fleisch

**Autor:** Schuler, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-591982>

### **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:** 05.04.2026

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

**Aus der Praxis – Für die Praxis**

Service vétérinaire municipal et des abattoirs de Lausanne  
(Leiter: Dr. S. Debrot)

**Beitrag zum Nachweis von Antibiotika-Rückständen  
im Fleisch**

Von A. Schuler

5.2/7.7.7  
9.12.1/10.17

Durch die Schwierigkeiten angeregt, die eine einheitliche Erfassung und Beurteilung von Antibiotika-Rückständen (A.R.) und Hemmstoffen (Hst.) allgemein heute noch bietet, haben wir uns seit längerer Zeit eingehend mit der Technik des Nachweises und den Beurteilungskriterien von vermeintlichen und wirklichen A.R. und Hst. befaßt.

*Unterschiedlichkeit der Befunde.* Aus der Literatur und durch Mitteilungen weiß man, daß in verschiedenen Schlachthöfen beim üblichen Hemmstoffnachweis bei ganz normalen Reihenschlachtungen selbst im Fleisch 30–40% positive Befunde gemeldet werden. Wir selbst hatten aber alle Mühe, ab und zu ein – unserer Meinung nach – positives Tier zu entdecken. Eine kürzlich erschienene Arbeit (Nassal und Nieper [1]), die unter anderem auch Pferdenerien in die Untersuchung einbezog, nennt sogar unter diesen 27% als hemmstoffpositiv. Diese unterschiedlichen Resultate zwangen uns, unsere Methode zu überprüfen und ihre Interpretation kritisch zu betrachten.

*Technik.* Wir hielten uns im Prinzip an die von Wuilleret [2] beschriebene Methode, bei der die fraglichen Organstücke von etwa 1 cm<sup>3</sup> auf Soy-Agar-Nährböden gelegt werden, in die vor dem Erstarren *Sarcina lutea* gleichmäßig eingeschwemmt wird. Die Sarcinen wachsen nach 24–36 Stunden als gelbe, gut sichtbare Kolonien gleichmäßig im 2 mm dicken Nährboden verteilt. Positive Organstücklein bilden infolge der Diffusion ihres Antibiotika oder andere Hemmstoffe enthaltenden Saftes einen mehr oder weniger großen Hemmhof (Halo) um sich herum, der unbewachsen bleibt.

Um unsere Sarcinen des Verdachtes zu entheben, sie seien zu wenig empfindlich, verglichen wir sie mit denen eines Schlachthofes, der immer wieder hohe hemmstoffpositive Resultate im Fleisch meldete. Auf Aureomycin, aufgeschwemmt in Aqua destillata, reagierten beide Stämme in Verdünnungen bis zu 1/80 mg pro Tropfen positiv. Bei Vitamycin (Procain-Penicillin 100 000 I.E., Dihydrostreptomycin 100 000 I.E. pro ml und verschiedene Vitamine) zeigten unsere Sarcinen (Herkunft: Prof. Jensen, Kopenhagen) in allen Konzentrationsbereichen eindeutig größere Hemmhöfe (wir prüften bis zu 0,02 I.E./Tropfen).

Die unterschiedlichen Resultate konnten daher nicht an der Empfindlichkeit des Sarcinastammes oder an Unterschieden der Technik liegen, sondern schienen vielmehr eine Frage der Ablesung und der Beurteilung zu sein. Aus diesem Grunde untersuchten wir eine Reihe von Tieren aus Normalschlachtungen und verglichen sie mit Tieren, denen wir versuchsweise Antibiotika einspritzten.

### Untersuchungsergebnisse

a) 58 Kälber aus Serienschlachtungen: keine Hemmstoffe nachweisbar.

b) *Versuch*: 4 Kälber (Lebendgewicht etwa 150 kg), Einspritzung von 3–15 ml Vitamycin 3–24 Stunden vor der Schlachtung. Nach 24 Stunden konnten selbst nach einer Injektion von 15 ml im Fleisch keine A.R. mehr nachgewiesen werden, währenddem die Organe stark positiv waren (Hemmhöfe 8–18 mm). Bei Schlachtung 3 Stunden nach der Injektion konnten hingegen selbst Dosen von 3 ml auch im Fleisch nachgewiesen werden. Der Abbau oder die Elimination von A.R. in der Muskulatur erfolgt also sehr rasch. Daher erscheinen 30–40% auf A.R. zurückzuführende hemmstoffpositive Resultate besonders im Fleisch normaler Schlachttiere unwahrscheinlich. Ob dafür andere Faktoren verantwortlich sind, versuchten wir durch weitere Untersuchungen abzuklären.

c) 42 Schweine: keine Hemmhöfe, weder im Fleisch noch in den Organen, außer in einer Zwerchfellprobe (bei diesem Tier konnten leider die Organe nicht untersucht werden).

d) 39 Stück Großvieh: eine einzige Fleischprobe mit einseitigem halbmondartigem Hemmhof von 1–3 mm; Organe negativ.

e) *Versuch*: 7 Ochsen (Schlachtgewicht um 320 kg), Einspritzung von Vitamycin oder Vetisulid (Sulfonamid 5%) von 8–24 ml  $2\frac{1}{2}$ –13 Stunden vor der Schlachtung. Wir stellten ebenfalls fest, daß nur hohe, kurz vor dem Schlachten applizierte Dosen positive Reaktionen im Fleisch ergeben. In den Organen sind A.R. aber wiederum regelmäßig und eindeutig nachweisbar.

*Folgerung*: Bei Schlachttieren lassen A.R. sich nie nur im Fleisch allein nachweisen. Immer sind Leber und Niere der betreffenden Tiere ebenfalls und in weit stärkerem Maße positiv, oft aber sind nur noch die Organe positiv. Hemmhöfe um Fleischproben ohne bedeutend größere Hemmhöfe um die genannten Organe sind darum anderen, unspezifischen Ursprungs.

*Zum Problem der Hemmhöfe*. Zur Abklärung dieser Frage machten wir eine Reihe von Experimenten. Wir gossen unter anderem in erstarrte, Sarcinen enthaltende Schrägagarröhrchen 1 ml sterile Aqua destillata. Dadurch lag im aufgestellten Röhrchen der unterste Teil des Schrägagars unter dem Wasserspiegel. Nach Bebrütung wuchsen die Sarcinen im Nährboden nur oberhalb des Wasserspiegels, nicht oder nur sehr verlangsamt darunter. Weiter legten wir statt eines Fleisch- oder Organstückes einen Tropfen Paraffinöl, konzentrierte Milchpulverlösung oder konzentrierte Zuckerlösung auf Soy-Agar-Platten. Nach 24 Stunden Brutdauer zeigten sich unter diesen Tropfen mehr oder weniger aufgehellte Zonen, in denen – statt wie im übrigen Nährboden gut entwickelte Kolonien – kaum mit der Lupe sichtbare Pünktchen zu sehen waren. Selbst unter trockenem, besonders aber unter mit Wasser angefeuchtetem Filtrierpapier und manchmal auch um dasselbe bildeten sich

leichte Hemmzonen. Auch unter negativen Fleisch- und Organstücken ist übrigens regelmäßig eine Aufhellung zu beobachten. Schließlich ist zu beachten, daß nach 24 Stunden die Platte vorerst regelmäßig durchwachsen sein kann und relative Hemmzonen erst zwischen der 24. und 36. Stunde auftreten, indem die Sarcinenkolonien überall groß und gelb geworden sind, mit Ausnahme jener in Nähe der Organe, die ihr Wachstum nach 24 Stunden verlangsamt oder eingestellt haben.

Man sieht daraus, wie vielfältig die Keime reagieren und wie vorsichtig die Interpretation sein muß. Wir glauben daher, daß es sich bei einem erheblichen Teil der Hemmhöfe nur um *Scheinhemmhöfe* handelt, beruhend auf nicht antibiotikabedingten Wachstumsstörungen. Wichtigster Faktor ist unseres Erachtens ein relativer Sauerstoffmangel für die in dieser Beziehung sehr empfindlichen Sarcinen. Der abfließende Fleisch- und Organsaft bildet einen feinen Film um das aufgelegte Organstück. Das Eindringen dieses fett-, eiweiß- und kohlenhydrathaltigen Saftes in den Nährboden verändert dessen Zusammensetzung um die Aufgestelle herum in chemischer und physikalischer Hinsicht. pH-Messungen erlaubten uns allerdings nicht, Unterschiede zu erfassen. Diese Nährbodenveränderungen können sich vermutlich einmal hemmend auswirken, ein andermal dank der Anreicherung des Nährbodens auch wachstumsfördernd sein.

*Gewürze und Medikamente.* Wir prüften verschiedene Gewürze und Medikamente die wir anstelle der Organe auf die Nährböden auflegten. Paprika, schwarzer Muskat Macis, Zwiebel und besonders Knoblauch erwiesen sich als wirksame Hemmstoffe während Pfeffer und Kümmel keine Wirkung zeigten. Ebenso könnten Weidepflanzen (Medizinalpflanzen) wirken, kaum allerdings über das Fleisch der Schlachttiere, da es dazu großer Mengen den Verdauungsprozeß intakt überstehender Wirkstoffe bedürfte.

Unter einer Reihe auf der Sarcinenplatte geprüfter Medikamente erwies sich Cibalgin (als Tropfen der Injektionslösung wie als Stückchen eines Suppositoriums) als sehr positiv. Dadurch drängte sich die Frage auf, ob Pyrazolonderivate wie Antipyrin und Pyramidon parenteral appliziert im Fleisch von Schlachttieren ebenfalls als Hemmstoffe wirken. Zwei Kälber erhielten 2 ml bzw. 4 ml Cibalgin i.m. 30 Minuten vor der Schlachtung, wonach Hemmhöfe von 3–4mm bzw. von 2 mm um Niere und Leber entstanden. Der Hemmhof um die Niere beim ersten Tier war frei von Kolonien, die anderen Hemmhöfe dagegen waren von kleinen, unter der Lupe sichtbaren Kolonien durchwachsen. Die Fleischstücke waren eindeutig negativ, während der ausgepreßte Fleischsaft die Andeutung eines schwachen Halo ergab. Es sei daran erinnert, daß unsere mit Antibiotika behandelten Versuchstiere selbst bei schwachen Dosen und 3–24 Stunden später geschlachtet um Leber und Niere klare Hemmhöfe von 8–18 mm zeigten. Aus der Gruppe der Corticosteroide prüften wir ein Präparat namens Voren an zwei Kälbern. Es erwies sich als Lösung direkt auf die Platte aufgetropft wie über Fleisch und Organe der damit i.m. behandelten Tiere als negativ. Verschiedene Hormone, die wir nur im tropfenweisen Direktauftrag von Lösungen prüften, erwiesen sich ebenfalls nicht als Hemmstoffe.

*Enzyme.* Hemmhöfe könnten auch auf Enzymwirkungen aus Fleisch und Organen beruhen. Zwei in der Humanmedizin verwendete Präparate, zusammengesetzt aus Lipase, Amylase, Trypsin und Rindergalle, erzeugten – direkt auf Sarcinenplatten gebracht – klare, beständige, tagelang weiterbestehende Hemmhöfe, wie sie sonst nur bei A.R. zu sehen waren. Enzyme exokriner Verdauungsdrüsen fallen praktisch nur

bei der Leber in Betracht. *Wir postulieren deshalb, das Urteil «A.R.-positiv» nicht auf eine positive Hemmzone der Leber allein, sondern zugleich auch der Niere abzustützen.*

In diesem Zusammenhang war zu überlegen, ob nicht auch intrazelluläre Enzyme als Hemmstoffe gegenüber den Sarcinen wirken könnten. Das um so eher, als solche Enzyme ihre biologische Aktivität in zellfreien Extrakten bewahren können. Es wäre theoretisch denkbar, daß der vom Test-Fleischstückchen austretende oder ausgepreßte Fleischsaft solche Enzyme enthält. Wäre dies aber der Fall, so müßten diese in gesundem Fleisch mit erheblicher Konstanz nachgewiesen werden können und nicht nur in 20–30%, dies besonders bei verfeinerter Nachweismethodik (siehe unten). Wir kamen daher zur Überzeugung, daß den Halos und Pseudohalos keine Enzymaktivität zugrunde liegen könne.

*Technik der Ablesung.* Oft stellt man auf Platten, die seit etwa 15 Stunden im Brutschrank liegen, eine an Hemmzonen erinnernde Aufhellung fest. So hielten wir einmal bei der Kontrolle von Poulets sämtliche Proben für positiv. 1–2 mm breite Hemmhöfe schienen nach 16 Stunden deutlich. Unter der Lupe erkannte man aber darin schon kleinste Kolonien, und nach weiteren 8 Stunden Bebrütung waren diese «Hemmzonen» viel intensiver mit Sarcinenkolonien durchwachsen als die übrige Platte, wohl dank der Milieuanreicherung durch den Fleischsaft, der aber in den ersten Stunden leicht wachstumshemmend gewirkt hatte. Dasselbe beobachteten wir bei einer Reihe positiver Platten aus einem der Schlachthöfe mit hohen positiven Hemmstoffziffern. Nach einer 12stündigen Nachbebrütung der vorher nur etwa 16 Stunden bebrüteten Platten waren praktisch alle vorherigen Hemmhöfe durchwachsen und negativ geworden.

Man darf daraus schließen, daß einwandfreie Resultate nur bei optimaler Brutdauer erzielt werden. Wir betrachten als solche 24 Stunden, wobei zweifelhafte Fälle nochmals 12 Stunden nachbebrütet werden sollen.

*Verbesserung der Methode.* Schließlich erprobten wir Möglichkeiten, den Nachweis von A.R. an den Sarcinen zu verbessern. Nach Erprobung verschiedener Möglichkeiten, größere Mengen an Testflüssigkeit auf kleiner Fläche zu konzentrieren, erwiesen sich 1 cm<sup>2</sup> große, aus Watterondellen herausgeschnittene Stücke als brauchbar. Wir legten sie auf die Sarcinplatten und durchtränkten sie mit 20 Tropfen Testflüssigkeit. Daneben tropften wir separat einen einzelnen Tropfen sowie 5 Tropfen direkt auf die Platte. Mit dem Wattestück konnten wie erwartet noch A.R. nachgewiesen werden, die mit den zwei anderen Proben nicht mehr erfaßbar waren. Ein praktischer Versuch ergab folgendes:

Ein Kalb erhielt 3 Stunden vor dem Schlachten 150 000 I.E. reines Penicillin. i/m.

Resultat (mm = Breite der Hemmzone):

Test-material	1 Tropfen Blut	20 Tropfen Blut auf Watte	Leber	Niere	Fleischstück allein	Fleischsaft 20 Tropfen auf Watte
Hemmzone	1–2 mm	6 mm	16 mm	10 mm	– !	7 mm

Das Fleischstück enthielt in den 2–3 spontan ausgetretenen Safttropfen zuwenig A.R., um als positiv erfaßt zu werden. Wir legten darum ein paar Gramm Fleisch in einen Preßapparat, pipettierten 1 ml Fleischsaft auf, was 20–25 Tropfen entspricht, und tränkten damit das Wattestück. *Die quantitative Grenze der Erfassung der A.R. konnte damit merklich erweitert werden.* Die Watte wirkt als Reservoir und erlaubt ein langsames Einsickern der Flüssigkeit in den Nährbodengrund.

### Zusammenfassung

Der Autor versuchte abzuklären, inwiefern andere Stoffe als Antibiotika ebenfalls als Hemmstoffe auf Sarcinen wirksam sein könnten. Nach Prüfung von Gewürzen, Enzymen, verschiedenen Arzneimitteln und speziell Antibiotica, teils an Normalschlachtungen und teils an Versuchstieren, kommt er zum Schluß, daß nur Antibiotika- und Sulfonamidrückstände im Fleisch und in den Organen (Leber und Niere) geschlachteter Tiere eindeutige, tagelang klarbleibende Hemmhöfe ergeben. Die Ablesung darf allerdings nicht vor 24 Stunden vorgenommen werden und soll im Zweifelsfall bis 36 Stunden zurückgestellt werden. Früher festgestellte Halos sind oft nur Pseudohalos, bedingt durch zonale Wachstumsunterschiede, deren Ursachen chemischer und physikalischer Art sind. Eine besonders wichtige Rolle spielt dabei die große Empfindlichkeit der Sarcinen für Sauerstoffmangel. – Um das Resultat bei Halos zweifelhafter Deutlichkeit zu verbessern, schlägt der Autor eine Verbesserung der Nachweismethode mittels Konzentration ausgepreßten Fleischsaftes in Wattescheiben vor.

### Résumé

L'auteur cherche à définir dans quelle mesure des substances autres que les antibiotiques peuvent inhiber les sarcines dans les antibiotests des viandes. Après avoir fait des essais avec des épices, des enzymes, des substances médicamenteuses, des antibiotiques, lors d'abattages normaux et sur des animaux d'expérience, il conclut que seuls les résidus d'antibiotiques (et des sulfamidés) dans la viande et les organes (foie et reins) des animaux abattus provoquent l'apparition de zones inhibitrices bien marquées, qui restent translucides durant plusieurs jours. La lecture de l'antibiotest ne doit en tout cas pas être effectuée avant 24 heures; en cas de doute, elle sera même reportée à 36 heures. Les halos qui apparaissent avant 24 heures ne sont souvent que des pseudo-halos d'origine chimique et physique provoqués par des variations de croissance en forme d'anneaux. La grande sensibilité des sarcines à l'égard du manque d'oxygène est un facteur important. Pour améliorer la lecture des antibiotests et supprimer les halos douteux, l'auteur propose de rendre le test plus sensible en utilisant le jus obtenu par compression de la viande et concentré dans des disques d'ouate.

### Riassunto

L'autore cerca di spiegare come altre sostanze diverse dagli antibiotici sono in grado da fungere da sostanza inibitrice sulle sarcine. Dopo avere provato spezie, enzimi, diversi medicinali e specialmente antibiotici, in parte su animali normali da macello ed in parte su animali da laboratorio, egli giunge alla conclusione che solamente residui di antibiotici e sulfanomidi nelle carni e negli organi (fegato e reni) di animali macellati possono avere azione inibitrice manifesta e durevole per diversi giorni. La lettura non deve tuttavia avvenire prima di 24 ore ed in casi dubbi deve esser ritardata fino a 36 ore. Aloni riscontrati prima sono spesso solamente pseudoaloni, determinati da differenze zonali di crescita, determinate da cause chimiche e fisiche. Una grande

importanza ha la grande sensibilità delle sarcine rispetto alla mancanza di ossigeno. Per migliorare il risultato nei casi dubbi di aloni, l'autore propone un miglioramento nel metodo di accertamento con la concentrazione del succo pressato dalla carne, per mezzo di dischi di ovatta.

### Summary

The author attempts to clarify how far other substances besides antibiotics could also act as retardants on sarcines. After testing spices, enzymes, various medicaments and especially antibiotics, partly on normally slaughtered animals and partly on experimental ones, he comes to the conclusion that only residues of antibiotics and sulphonamides in the meat and organs (liver and kidneys) of slaughtered animals cause definite retardant areas which remain visible for some days. However the reading should not be taken less than 24 hours later and in doubtful cases may be left up to 36 hours. Haloes found earlier are often only pseudo-haloes conditioned by zonal growth variation and their causes are of chemical and physical nature. Here an especially important role is played by the fact that sarcines are very sensitive to lack of oxygen. — To improve results when the haloes are of doubtful clarity the author suggests improving the method of proof by making a concentration of meat juice pressed out in layers of cotton wool.

### Literatur

[1] Nassal J. und Nieper L.: Hemmstoffnachweis bei der bakteriologischen Fleischuntersuchung im Raume Nordbaden. *Tierärztliche Umschau* 26, 580–582 (1971). — [2] Wuilleret A.: Contribution à la recherche de substances antibiotiques dans les viandes. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 110, 523–531 (1968).

Adresse des Verfassers: A. Schuler, Vét, avenue du Chablais 18, 1008 Prilly.

## BUCHBESPRECHUNG

**The Chimpanzee, vol. 5: Histology, Reproduction and Restraint.** G.H. Bourne (ed.), S. Karger, Basel, München, Paris, London, New York, Sidney, 1972. VIII + 272 pp., 307 fig., 17 tab. SFr. 100/£11.00/DM 100.

This book is arranged into 7 sections: histology and histochemistry of organs and tissues, microanatomy of genital system, breeding and reproduction, the ear, hematology, restraint and anesthesia and ketamine anesthesia. Each section ends with a list of references ranging from less than 1 to 8 pages. An index occupies 5 pages. The editor is director, and the majority of the authors are members, of the Yerkes Regional Primate Research Center, Emory University, Atlanta, Georgia, U.S.A.

The book contains considerable information that could be useful to anyone whose work demands the use of chimpanzees, in particular sections on hematological values, breeding, restraint and anesthesia. However, diet is not defined, nor the metric system uniformly accepted. Further, one assumes that descriptions and illustrations of such a book will be representative of completely healthy animals, but this is questionable here. For example, the physiological state of the animal that supplied thyroid tissue may be questioned (description p.55; illustration fig.97, section 1). Similarly, glomeruli in fig.67–69, 72, section 1, apparently contained excessive numbers of cells, and spermatogenesis, fig.49, section 2, seems to have been at a relatively low level for a young adult. Illustrations, especially for section 1 are generally crowded and inferior photographically, although illustrations for sections on the ear and peripheral blood are less so.

H. Ratcliffe, Bern