

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:	88 (1946)
Heft:	11
Artikel:	Zur Differenzierung der Burzellen
Autor:	Kilchsperger, G.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-593156

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: 03.01.2026

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

Hinz und Schroeder: Über die Heilung von einfachen und komplizierten Knochenbrüchen bei Hunden. Tierärztl. Rundschau 39, 303—308, 1939. — Kather H.: Extensionsverbände bei Femurfrakturen. Tierärztl. Rundschau 45, 522—525, 1939. — Kuentscher G.: Die Marknagelung von Knochenbrüchen. Klin. Wschr. 1940 I/II, 6 und 833. — Ders.: Die Technik der Marknagelung des Oberschenkels. Zbl. Chir. 1940, 1145. — Ders.: Die Behandlung von Knochenbrüchen bei Tieren durch Marknagelung. Arch. f. Tierheilkde. 75, 262—273, 1940. — Ders. und Maatz R.: Technik der Marknagelung. Verl. Thieme 1945. — Larsen S.: Die operative Frakturbehandlung, Maanedskr. f. Dyrlaeger. 39, 337—362, 1927. — Maatz R.: Die Bedeutung der Fettembolie bei der Marknagelung nach Kuentscher. Zbl. Chir. 1943, 383. — Miklitz J.: Femurfrakturen beim Hund. Diss. Wien 1941 und Wiener tierärztl. Mschr. 28, 504—505, 1941. — Moltzen-Nilson H.: Die Technik der operativen Frakturbehandlung. Verh. d. 13. intern. tierärztl. Kongr. 1, 618—622, 1938. — Ders.: Die operative Frakturbehandlung in der veterinär-medizinischen Literatur. Festschr. Th. Schmidt, 130—138, 1938. — Stader O.: Behandlung d. Frakturen an Röhrenknochen mit der Reduktionsschiene. N. amer. veterin. 20, 55—59, 1939. — Roth H.: Knochenmarkveränderungen nach Marknagelung. Schw. med. Wschr. 75, 7—10, 1945. — Schuerch O.: Erfahrung mit der Marknagelung. Schw. med. Wschr. 74, 52. 1944.

Aus dem bakteriologisch-serologischen Laboratorium der Veterinaria A. G. Zürich.

Zur Differenzierung der Brucellen.

Von Dr. med. vet. G. Kilchsperger.

Unter dem Begriffe Brucellen faßt man heute Erreger zusammen, die beim Menschen und bei manchen Haustieren ganz bestimmte Krankheitsbilder verursachen. Diese sind charakterisiert durch sich wiederholende Bakterämien und durch häufige lokale Organveränderungen entzündlich-nekrotischen Charakters. Bekannt sind diese Erscheinungen beim Menschen unter dem Begriffe Maltafieber, undulierendes Fieber oder Morbus Bang. Bei unsren Haustieren geht die Erkrankung, nach Lokalisation der Erreger im trächtigen Uterus und Ausbildung einer nekrotischen Plazentitis, häufig mit Abortus einher.

Seit den Arbeiten von Huddleson (1929) werden in der Gattung der Brucellen drei Vertreter unterschieden:

1. *Brucella melitensis*, entdeckt von Bruce im Jahre 1887 als Erreger des Maltafebers des Menschen.
2. *Brucella abortus Bang*, im Jahre 1896 durch Bang und Stribolt als Erreger des seuchenhaften Verwerfens beim Rind identifiziert.

3. *Brucella suis*. Der Amerikaner Traum isolierte 1914 aus einem abortierten Schweineföt ein Bakterium, das morphologisch von *Brucella abortus* Bang nicht zu unterscheiden war.

Für den Menschen sind alle drei Vertreter pathogen. Beim Rinde wurden bisher *Br. abortus* Bang und selten auch *Br. melitensis* und *Br. suis* gefunden. Beim Schweine steht *Br. suis* an erster Stelle, doch ist die Bedeutung von *Br. abortus* Bang noch nicht endgültig geklärt. Pferde infizieren sich wahrscheinlich meist mit *Br. abortus* Bang durch engen Kontakt mit Rindern, leider fehlen aber diesbezügliche bakteriologische Untersuchungen.

Für die Epidemiologie der Brucellose des Menschen und der Tiere ist die Frage nach dem Typ stets von Bedeutung, denn aus dem Typ kann auf den Infektionsweg geschlossen werden und daran haben sich in erster Linie die vorsorglichen Bekämpfungsmaßnahmen zu richten. Bedeutungsvoll scheint uns insbesondere die Beziehung des Rinderabortus zur Brucellose des Schweines zu sein. Die Frage, ob *Br. abortus* Bang unter natürlichen Bedingungen auch auf das Schwein übergeht, oder ob es sich beim Schwein um eine vom Rinderabortus unabhängige, selbständige Infektion handelt, ist bei uns bis heute noch nicht endgültig geklärt.

Nachdem sich die Brucellose des Schweines in den letzten Jahren in der Schweiz stark ausgebreitet hat, schien es uns angezeigt, zur Klärung dieser Frage beizutragen.

In Nordamerika kommt der Schweineabortus unabhängig vom Rinderabortus vor und ist stets verursacht durch *Br. suis*. Auch aus den nordeuropäischen Ländern liegen Nachrichten vor, nach denen dort *Br. suis* als Erreger von Abortus beim Schwein auftritt. In den Niederlanden wurde bisher die Schweinebrucellose noch nicht mit Sicherheit festgestellt, obwohl die Brucellose des Rindes weitverbreitet zu sein scheint. Auch aus Deutschland und aus Rußland wurde zu wiederholten Malen über Brucellosefälle beim Schwein berichtet, es fehlen jedoch meistens genaue Differenzierungen der gefundenen Stämme. Die Meinungen sind dort geteilt, der Anteil von *Br. abortus* Bang an der Brucellose des Schweines ist jedenfalls nicht abgeklärt.

Meldungen über experimentelle Übertragungen des Rinderabortus auf das Schwein liegen nur spärlich vor. Aber schon Schröder stellte fest, daß Schweine sehr widerstandsfähig gegenüber bovinen Brucellastämmen seien. Die Infektion gelinge in der Regel nur auf intravenösem Wege. Perorale Infektionsversuche verliefen resultatlos, bisweilen kam es lediglich zur Antikörper-

bildung. Bedeutungsvoll scheint mir auch der Versuch von Axel Thomsen zu sein. Er infizierte 9 Rinder und 8 Sauen mit Br. abortus Bang. Alle Rinder abortierten, bei keiner Sau jedoch führte die Infektion zum Abortus. Die Infektion eines Rindes und eines Schweines mit Br. suis hingegen löste bei beiden Tieren Abortus aus.

Auch aus den Erfahrungen aus den Vereinigten Staaten von Amerika ergibt sich, daß eine Übertragung von Br. suis auf das Rind möglich ist. In diesem Falle bildet das Rind wiederum eine Ansteckungsquelle für Schweine.

Bei unsrern Untersuchungen gingen wir so vor, daß wir aus dem an unser Institut eingesandten Abortusmaterial (Cotyledonen, Labmagen, Kalbs- und Schweineföten, Uterusschleim, Hoden) den Brucellastamm herauszüchteten und die reingezüchteten Stämme sofort nach einer bestimmten Methodik differenzierten. Die Morphologie liefert keine Anhaltspunkte für die Typisierung, ebenso können durch besondere Färbungsmethoden die einzelnen Typen nicht auseinandergehalten werden. Eine Aufspaltung der Brucellen in die einzelnen Typen gelingt nur auf Grund des Studiums verschiedener Wachstumsbedingungen, von Wachstumsunterschieden auf Differentialnährböden und nach ihrem Gasstoffwechsel.

1. Wachstumsbedingungen: Br. abortus Bang wächst in den Erstkulturen nicht bei Zutritt der gewöhnlichen atmosphärischen Luft. Für die ersten Kulturpassagen wird eine reduzierte O₂-Spannung benötigt. Br. suis andererseits wächst auch nach unsrern Erfahrungen immer schon in den Primärkulturen sehr gut unter normalen aeroben Verhältnissen. Auch das Wachstum von Br. melitensis soll nach einheitlichen Literaturangaben nicht an bestimmte Gasverhältnisse gebunden sein.

Aus dem Verhalten der Erstkulturen der verschiedenen Brucellentypen kann somit bereits eine vorläufige Gruppierung vorgenommen werden.

	Wachstum bei verminderter O ₂ -Spannung	Wachstum in gew. atmosph. Luft
Br. abortus Bang	+	—
Br. suis	+	+
Br. melitensis	+	+

2. Verhalten der Stämme auf Differenzialnährböden: Den Amerikanern Huddleson und Abell gelang schon 1928 die Typendifferenzierung der Brucellen auf Grund von Wachstumsunterschieden auf Farbnährböden. Sie fanden folgende Verhältnisse:

Leberagar mit Zusatz von:

	Thionin	bas. Fuchsin	Pyronin
Br. abortus Bang	—	+	+
Br. suis	+	—	—
Br. melitensis	+	+	+

Den mit dieser Methodik recht guten Erfolgen der Amerikaner stehen zahlreiche Mißerfolge anderer Autoren gegenüber. Dies dürfte wohl auf Abweichungen in der Technik und der Wahl des Grundnährbodens und in der Herkunft der verwendeten Farbstoffe begründet liegen.

Italienische Autoren, zuerst De Santis, benützten zur Differenzierung die von Petragagni zur Züchtung von Tuberkulosebakterien eingeführten Eiernährböden mit Malachitgrünzusatz und fanden ziemlich übereinstimmend, daß Br. melitensis auf diesem Kulturmedium gut gedieh, während Br. abortus Bang im Wachstum vollständig gehemmt wurde. Weitere Untersuchungen von Schwarzmaier unter der Leitung von Zwick ergaben ferner, daß bei gleichzeitiger Verwendung von Eiernährböden mit und ohne Malachitgrünzusatz zudem eine Unterscheidung von Br. abortus Bang und Br. suis gelingt. Sie fanden folgende Trennungsmöglichkeiten:

	Eiernährböden nach Petragagni ohne Malachitgrün	mit Malachitgrün
Br. abortus Bang	—	—
Br. suis	+	—
Br. melitensis	+	+

Die Differenzierung mit Hilfe der Eiernährböden ist nach Schwarzmaier dem Verfahren nach Huddleson durch die eindeutigen Ergebnisse bei der Unterscheidung der verschiedenen Typen überlegen.

3. Gasstoffwechsel: Bei der Differenzierung der Brucellen wird oft auch das Schwefelwasserstoff-Bildungsvermögen der einzelnen Stämme beurteilt. Schon Huddleson fand, daß Rinder- und Schweinestämme unter gleichen Wachstumsbedingungen Blei-acetatpapier schwärzen. Melitensisstämme anderseits bilden höchstens Spuren von Schwefelwasserstoff. Abweichungen von dieser Regel wurden aber häufig gesehen, so daß das H_2S -Bildungsvermögen allein für die Klassifizierung der Stämme nicht maßgebend sein kann. Nach Kristensen sollen sich die dänischen Schweinestämme durch ihre schwache H_2S -Produktion von den

amerikanischen Suistypen unterscheiden. Möglicherweise beruhen diese Unterschiede auf der Verwendung verschiedener Nährböden. Vielleicht haben auch viele dieser zu Differenzierungsversuchen benützten alten Laboratoriumsstämme mit der Zeit ihren Gasstoffwechsel geändert. Auch unter unsren Sammlungsstämmen befindet sich ein Schweinestamm (Porc. 305), der das Schwefelwasserstoff-Bildungsvermögen verloren hat, sonst aber noch die Merkmale des Typ. suis zeigt. Sammlungsstämme sollten daher nur mit Vorsicht zu Differenzierungs-Versuchen herangezogen werden.

Unsere Untersuchungen über Brucellendifferenzierungen stützen sich vorläufig auf 14 selbst frisch isolierte Brucellenstämme und mehrere seit längerer Zeit gehaltener Sammlungsstämme.

Über die Herkunft der einzelnen Stämme orientiert die tabellarische Zusammenstellung der Resultate.

Alle Brucellenstämme, die sich schlußendlich als Br. suis erwiesen, zeigten bereits in der Primärkultur gutes Wachstum bei gewöhnlichen aeroben Verhältnissen. Stämme von Br. abortus Bang hingegen gewöhnten sich erst nach 4—7 Passagen bei abnehmendem CO₂-Zusatz an die normale atmosphärische Luft.

Zur weiteren Differenzierung versuchten wir zuerst die Methode nach Huddleson mit Zusatz von Thionin, bas. Fuchsin oder Pyronin in verschiedenen Konzentrationen zum Grundnährboden. Die Resultate fielen jedoch unbefriedigend aus, indem die Hemmung durch einzelne Farbstoffe ungenügend war. Eine Klassifikation der Stämme nach dieser Methodik gelang uns jedenfalls nicht. Erst als wir zu den von De Santis und später von Schwarzmaier verwendeten Eiernährböden übergingen, war es uns möglich, die Br.-Stämme den einzelnen Typen zuzuordnen. Wir benützen dazu den Eiernährboden nach Petragnani in der Modifikation nach Saenz, wie wir ihn auch für die Züchtung von Tuberkulose-Erregern benötigen. Sowohl mit den vorhandenen Laboratoriumsstämmen als auch mit den laufend aus Organen gezüchteten Brucellen erhielten wir einheitliche und stets klare Ergebnisse. Br. abortus Bang zeigte dabei auf Eiernährböden überhaupt kein Wachstum. Br. suis hingegen wuchs üppig auf Petragnanimedium ohne Malachitgrün. Die vorhandenen Sammlungsstämme von Br. melitensis bildeten Kolonien gleichgültig, ob zum Substrat Malachitgrün zugesetzt wird oder nicht. Malachitgrün enthaltender Nährboden wurde zudem von einzelnen Melitensisstämmen gelblich verfärbt.

Um mit diesen Differentialnährböden eindeutige Resultate zu erreichen, muß eine bestimmte Technik eingehalten werden. Erstens sind immer nur frische Kulturmedien zu verwenden. Ferner

Zusammenstellung der Resultate.

Stamm	Herkunft	Aerobes Wachstum	Wachstum auf 2% glyz. Agar	Eiernährboden mit Malachitgrün	H_2S Bildung	Typ	Herkunftsgebiet
326/44	Uterus Schwein	aus Organ	+++	+++	+++	Br. suis	Kt. Graubünden
5403/44	Uterus Schwein	aus Organ	+++	+++	+++	Br. suis	Kt. Zürich
1026/45	Uterus Schwein	aus Organ	+++	+++	+++	Br. suis	Kt. Schaffhausen
1167/45	Milz Schwein	aus Organ	+++	+++	+++	Br. suis	Kt. Schaffhausen
1215/45	Labmagen Kalbsfoet	6. Passage	++	-	-	Br. abortus Bg.	Kt. Aargau
1529/45	Labmagen Kalbsfoet	7. Passage	++	-	-	Br. abortus Bg.	Kt. Aargau
3957/45	Kuhmilch	5. Passage	++	-	-	Br. abortus Bg.	Kt. Tessin
6829/45	Scheidenschleim Kuh	5. Passage	++	-	-	Br. abortus Bg.	Kt. Thurgau
7401/45	Labmagen Kalbsfoet	4. Passage	++	-	-	Br. abortus Bg.	Kt. Aargau
61/46	Labmagen Kalbsfoet	5. Passage	++	-	-	Br. abortus Bg.	Kt. St. Gallen
583/46	Scheidenschleim Kuh	5. Passage	++	-	-	Br. abortus Bg.	Kt. Thurgau
586/46	Schweinefoet	aus Organen	++	-	-	Br. suis	Kt. Schaffhausen
1112/46	Schweinefoet	7. Passage	++	-	-	Br. suis	Kt. Graubünden
3479/46	Hoden Stier			-	-	Br. suis	Kt. Bern
Bang 74	Laborstamm			-	-	Br. abortus Bg.	
Buck 19	Laborstamm			-	-	Br. abortus Bg.	
Porc. 305	Laborstamm			-	-	Br. suis	
Ab. Schwein	Laborstamm			-	-	Br. suis	
Microoccus Melitensis	Laborstamm			+++	+++	Br. melitensis	
Melitensis Florenz	Laborstamm			+++	+++	Br. melitensis	
Melitensis London	Laborstamm			+++	+++	Br. melitensis	

ist von flüssigen Vorkulturen auszugehen. Wir beimpften z. B. die Differentialröhren regelmäßig mit während drei Tagen gewachsenen Bouillonkulturen.

Als drittes Kriterium für die Klassifikation unserer Stämme studierten wir das Schwefelwasserstoff-Bildungsvermögen. Wir führten diesen Nachweis mit Filtrierpapierstreifen, die mit gesättigter Bleiacetatlösung getränkt waren. Nach deren Trocknung wurden sie in frisch beimpfte Schrägkulturen gehängt. Schweinstämme produzierten regelmäßig sehr viel H_2S und schwärzten dabei das untere Ende des Bleiacetatpapierstreifens in einer 1 bis $1\frac{1}{2}$ cm breiten Zone (+++). Bovine-Stämme wiesen keine oder nur geringe H_2S -Bildung auf (Schwärzung max. $\frac{1}{2}$ cm). Von drei Vertretern von Br. melitensis schwärzte keiner auch nur in der geringsten Spur das Indikatorpapier. Die Beobachtung der H_2S -Bildung muß auf mindestens 4 Tage nach der Beimpfung der Kulturen ausgedehnt werden.

Entsprechend diesen Differenzierungsergebnissen kann festgestellt werden, daß alle aus Material von Schweinen stammenden Brucellen-Stämme dem Typus Br. suis und alle vom Rinde gezüchteten Brucellen der Br. abortus Bang zuzurechnen sind. Daraus ist zu schließen, daß auch bei uns in der Schweiz die vom Rinderabortus Bang unabhängige, durch Br. suis verursachte Schweinebrucellose vorkommt. Und zwar dürfte in der Mehrzahl der Fälle die Schweinebrucellose als eine selbständige Infektionskrankheit aufzufassen sein. Die Infektion des Schweines mit Br. abortus Bang konnte bisher von uns in keinem Falle nachgewiesen werden. Weiteren Untersuchungen an Material aus allen Landesgegenden ist es vorbehalten, die Frage weiter zu klären.

Literatur.

- Cotton J. J. amer. vet. med. Assoc. 96. 1940. — Ward Giltner Brucellosis a Public Health Problem 1933. — Grumbach und Grilichess, Zentralblatt f. Bakt. I Orig. 126. 1932. — Van. der Hoeden, Tidskrift for Diergeneeskunde 67. 1940. — Huddleson and Abell, Journ. Bakt. 13. 1927. — Huddleson I. F. Mich. Agri. Exp. Sta. Tech. Bull. 100. 1929. — Huddleson I. F. Americ. J. Publ. Helath 21, 1931. — Köbe K. Deutsche Tierärztl. Wochenschr. 35. 1937. — Kristensen M. Zentralblatt f. Bakt. I Orig. 120. 1926. De Santis zit. nach Schwarzmaier. — Säxer E. Schweiz. Arch. Tierheilkunde. H. 12. 1940. — Schroeder J. J. americ. vet. med. Assoc. 60. 1922. — Schwarzmaier E. Zeitschr. f. Inf. Krkh. d. Haustiere 49. 1936. — Thomson Axel, Acta pathol. et micrologica Scandinavica Suppl. XXI. 1935. Zeller und Stockmayer, Zeitschr. f. Inf. Krkh. d. Haustiere 44. 1933.