

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: 5

Artikel: Erfahrungen mit der holländischen Technik der Komplementbindungsreaktion zur Diagnose der Rinderbrucellose

Autor: Bertschinger, Hans Ulrich

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-590360>

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: 14.01.2026

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

Literaturangaben

FAO: Types and Breeds of African Cattle, Rome 1957 – Doutressoulle G., L'élevage en Afrique occidentale française 1947, Paris, Editions Larose. – Landwirtschaftsministerium Konakry, persönliche Mitteilung. 1958.

Ich möchte an dieser Stelle Herrn G. Wissocq, Direktor der Cie. J. Van Lancker, für seine verständnisvolle Unterstützung der Versuche, sowie den Brüdern Jules und Frans Vander Waeren für ihre wertvolle Mitarbeit meinen Dank aussprechen.

Aus dem veterinär-bakteriologischen Institut der Universität Zürich
(Direktor Prof. Dr. E. Hess)

Erfahrungen mit der holländischen Technik der Komplementbindungsreaktion zur Diagnose der Rinderbrucellose

Hans Ulrich Bertschinger

Es wird heute allgemein anerkannt, daß nach der Vaccination von Jungtieren mit dem Stamm Buck 19 persistierende Agglutinationstiter auftreten können, welche zum Teil über mehrere Jahre hinweg bestehenbleiben [1, 6, 7]. Die unspezifischen oder Normalantikörper besitzen dagegen keine so große zahlenmäßige Bedeutung. Aus amerikanischen Arbeiten [8] ist zu entnehmen, daß diese Agglutinine in selteneren Fällen ebenfalls signifikante Titer erreichen können.

Seit mindestens fünfzig Jahren ist die Komplementbindungsreaktion (KBR) zur serologischen Diagnose der Brucellosen bekannt [5]. Man bezeichnete sie stets als sehr wertvoll, doch wurde sie ihrer Umständlichkeit wegen nicht für die Routinediagnostik herangezogen. Vor wenigen Jahren hat Bürki [2] als erster westlicher Autor auf ihre mögliche Bedeutung zur Unterscheidung von Impf- und Infektionstitern aufmerksam gemacht. Seine Befunde werden von zahlreichen Publikationen bestätigt [Literatur bei 3 und 5].

Eigene Untersuchungen

a) Technik

Für unsere Versuche wählten wir die von Hill in Holland eingeführte Modifikation der KBR, weil sie bei der serienmäßigen Anwendung wesentliche Vorteile bietet und eine exakte Standardisierung erlaubt.

Als Medium für die Durchführung der Reaktion dient die Veronalpufferlösung von Osler-Strauss-Meyer. Das Antigen besteht aus einem zellhaltigen Kochextrakt des

Stammes *Brucella abortus* «Weybridge 99» in der Menge von zwei Einheiten. Um dem Auftreten von Prozone nach Möglichkeit entgegenzuwirken, wurde die Antigenkonzentration im Lauf der Versuche auf vier Einheiten erhöht. Das Meerschweinchenkomplement wird mit einem Konservierungsmittel versetzt und im Kühlschrank bei $+4^{\circ}\text{C}$ aufbewahrt. Auf diese Weise bleibt es mehrere Wochen lang aktiv. Eine neue Komplementtitration wird nur durchgeführt, wenn sich die Endtiter der Kontrollseren verschoben haben. Das gebrauchsfertige hämolytische System enthält zwei Einheiten eines käuflichen Amboceptors vom Kaninchen und 1,5% einer Suspension von Schaferythrozyten, deren Dichte auf einen Gehalt von 17,6 g% Hämoglobin (Zyanmethämoglobinemethode in lichtelektr. Kolorimeter) eingestellt ist. Die Blutzellen sind in Alsever-Lösung etwa einen Monat haltbar.

Die Reaktion wird in Plasticplatten mit zylindrischen Bohrungen durchgeführt. Mit Spezialpipetten wird das 50 Minuten bei 58°C inaktivierte Patientenserum in den Mengen 0,1, 0,05 und 0,02 sowie 0,1 ml für die Kontrolle auf Eigenhemmung eingefüllt. Mit Hilfe automatischer Pipetten werden je 0,25 ml Antigen und Komplement zugegeben. Die Bindung erfolgt im Wasserbad bei 38°C während 20 Minuten. 0,5 ml des hämolytischen Systems werden mit der automatischen Pipette hinzugefügt. Es resultiert somit ein Totalvolumen von 1 ml. Nach weiteren 20 Minuten Aufenthalt im Wasserbad bei 38°C erfolgt die Ablesung. Der Grad der Hämolysehemmung wird bei uns mit + bis +++ bezeichnet. Als positiv werden Seren mit vollständiger Hämolysehemmung (+++) in der Bohrung mit 0,1 ml Serum beurteilt, als fraglich solche mit einer Teilhemmung (+ oder ++). Weitere technische Einzelheiten können der Arbeit von Hill [4] entnommen werden.

Um möglichst einheitliche Vergleichsgrundlagen zu schaffen, wurden sämtliche Seren auch der Langsamagglutination (LA) unterzogen. Unsere Technik der LA entspricht den Weisungen des Eidgenössischen Veterinäramtes. Ein Serum mit dem Grenztiter von 1:80+ enthält demnach 80–100 internationale Agglutinin-Einheiten.

b) Untersuchungsmaterial

Im zweiten Halbjahr 1960 wurden 2154 Rinderseren untersucht. Sie stammten von Einzeltieren mit fraglicher oder positiver LA sowie auch von ganzen Beständen. Zum Teil wurden die Proben dem Untersuchungsmaterial unseres Institutes entnommen; zum größeren Teil waren sie uns für diese Versuche speziell übermittelt worden.

Dank der Mitarbeit der betreffenden Kantonstierärzte war es uns möglich, für die meisten Seren eine ausreichende Anamnese zu erhalten. Bei der Einreihung der Herkunftsbestände in die Kategorien «nicht infiziert» oder «infiziert» wurden die Resultate der BSLA absichtlich nicht berücksichtigt, da die Mehrzahl der untersuchten Tiere vacciniert und bei den übrigen eine Schutzimpfung nicht mit Sicherheit auszuschließen war.

Als «nicht infiziert» wurden Herden betrachtet, welche sämtliche unten aufgeführten Bedingungen erfüllten.

a) Der Bestand steht seit mindestens drei Jahren unter regelmäßiger Überwachung durch die Kannenmilch-ABR.

b) Während dieser Beobachtungszeit sind keine Anzeichen einer Infektion mit Brucellen (Milchserologie, evtl. mikroskopische Untersuchung von Nachgeburts teilen) festgestellt worden.

c) Es liegen mindestens zwei Befunde von Blutuntersuchungen des Bestandes vor.

d) Die Tiere mit positiver oder fraglicher BSLA stehen wenigstens seit einem Jahr in der Herde und sind zweimal oder mehr untersucht worden.

Als «infiziert» wurden Bestände bezeichnet, in welchen im laufenden Jahr die Ausscheidung von Brucellen durch die Geburtswege oder mit der Milch nachgewiesen worden war. Ein nur serologisch positiver Milchbefund genügte in denjenigen Herden, welche auf Grund früherer Resultate als infiziert angesehen werden konnten.

Die Ergebnisse von Seren, welche sich in keine der beiden Kategorien einreihen ließen, wurden nicht ausgewertet.

c) Ergebnisse

Von den 2154 untersuchten Proben zeigten 0,8% Eigenhemmung in verschiedenem Grade. Dabei ist zu berücksichtigen, daß diejenigen Seren, welche wir von anderen Instituten erhielten, zum Teil nicht vom Blutkuchen getrennt und daher hämolytisch waren. Bei Proben, die uns direkt eingesandt wurden, traten Eigenhemmungen viel seltener auf.

In Herden, die auf Grund der Anamnese als «nicht infiziert» betrachtet werden konnten (Tabelle 1), fanden wir unter 559 Tieren nur 8 mit einer positiven KBR. Es fällt auf, daß diese 8 Kühe mit nur einer Ausnahme über sechs Jahre alt waren. Zumindest 4 von ihnen standen vor mehr als drei Jahren mit Sicherheit in einer infizierten Umgebung. In diesen Fällen erwies sich somit unser Verfahren zur Erhebung des Vorberichtes nachträglich als ungenügend. Von diesen wenigen Ausnahmen abgesehen, bestätigen unsere Ergebnisse die Regel, daß die KBR bei Tieren in brucellosefreiem Milieu stets negativ ausfällt. Dieses Resultat ist weitgehend unabhängig vom LA-Titer. Die aufgeführten 36 Tiere mit Endtitern von 1:320 und mehr reagierten in der KBR durchwegs negativ. Allerdings enthielt diese Gruppe nur ein einziges Tier mit der Reaktionsstärke 1:320+++.

Tabelle 2 zeigt, daß bei Tieren in infizierten Herden eine teilweise Parallelität zwischen dem Ausfall der LA und der KBR besteht; doch sind auch hier negative KBR-Resultate trotz hohen LA-Titern keine Seltenheit. Andererseits weisen 9,6% der Tiere mit LA-Endtitern von 1:40 eine positive KBR auf.

Aus den Tabellen 1 und 2 kann außerdem entnommen werden, daß die KBR bedeutend weniger fragliche Resultate liefert als die LA; das entsprechende Verhältnis beträgt 0 zu 80 im «nicht infizierten» und 16 zu 45 im «infizierten» Milieu.

Um die Zuverlässigkeit der KBR nach der vorliegenden Modifikation zu überprüfen, wurden 105 Seren von sicher infizierten Einzeltieren gesondert dargestellt (Tabelle 3). Der Nachweis der Ausscheidung von Brucellen durch

Tabelle 1
559 Seren aus «nicht infizierten» Beständen

	Endtiter der BSLA						
	negativ			fraglich	positiv		
	unter 1:20	1:20	1:40	1:80 \pm	1:80	1:160	1:320 u. mehr
Anzahl der unter- suchten Seren . . .	133	99	92	80	60	59	36
Anzahl KBR fragl.	—	—	—	—	—	—	—
Anzahl KBR pos. .	—	—	1	4	3	—	—
fragl. und pos. KBR in Prozent	0,3			5,0	1,9		

Tabelle 2
752 Seren aus «infizierten» Beständen

	Endtiter der BSLA						
	negativ			fraglich	positiv		
	unter 1:20	1:20	1:40	1:80 \pm	1:80	1:160	1:320 u. mehr
Anzahl der unter- suchten Seren . . .	226	161	114	45	26	44	136
Anzahl KBR fragl.	2	—	1	6	4	3	—
Anzahl KBR pos. .	1	4	10	8	11	22	123
fragl. und pos. KBR in Prozent	3,6			31,1	79,1		

das Euter erfolgte mit Hilfe der Rahmkultur auf dem nach Sackmann [9] modifizierten Milieu «W». Bei Kühen mit positiver Milchkultur liegen unsere positiven Resultate mit 97,8% nahe bei jenen von Bürki (98,8%) [2] und van Ulsen (100%) [10]. Bei Kühen aus nachweisbar infizierten Herden mit nur serologisch positivem Milchbefund erhielten wir mit 97,8% einen gleich hohen Prozentsatz positiver Komplementbindungsreaktionen, während Bürki [2] nur 84,9% positive Ergebnisse erzielte. Möglicherweise hatte er sein Material weniger streng ausgewählt.

Die beiden KBR-Versager bei Tieren mit positiver Milchkultur bzw. -serologie stammen aus der Anfangszeit unserer Versuche, als wir mit dem nicht allzu seltenen Phänomen der Prozone noch zu wenig vertraut waren. Da Prozonen in diesen Fällen nicht ausgeschlossen sind, darf man sagen,

Tabelle 3
105 Seren von infizierten Einzeltieren

Nachweis der Infektion	Anzahl Seren	KBR positiv	
		Anzahl	in Prozent
Milchkultur . . .	46	45	97,8
Milchserologie . .	45	44	97,8
Cotyledonen . . .	14	10	71,4

daß die KBR chronisch infizierte Tiere mit nahezu hundertprozentiger Sicherheit erfaßt. Bei alten Infektionen ist somit die KBR mindestens ebenso zuverlässig wie die LA.

In der Gruppe der Tiere, welche auf dem Geburtswege (mikroskopischer Nachweis mit Hilfe der Färbung nach Köster-Hansen) Brucellen ausscheiden, reagierten nur 71,4% positiv gegenüber 91% bei Bürki [2]. Dazu ist allerdings zu bemerken, daß die vier Versager von Seren stammen, welche 10 Tage bis 6 Wochen vor dem Abortus bzw. der infizierten Geburt entnommen worden waren. Zu diesem Zeitpunkt durften die Tiere sicher als infiziert betrachtet werden, doch hatte die Infektion noch nicht zur Bildung diagnostisch faßbarer Antikörper geführt. Wir weisen besonders auf diese Fälle hin, um daran zu erinnern, daß die serologische Diagnose stets hinter dem Infektionsgeschehen nachhinkt. Im akut infizierten Bestand kann daher die Sanierung nur zum Ziele führen, wenn neben periodischen Blutuntersuchungen und rascher Ausmerzungen der Reagenten die hygienischen Maßnahmen (Separation vor Geburt bzw. Abort) nicht zu kurz kommen. Bei zwei von den vier Ausscheidern mit negativer KBR war die LA bereits positiv. Damit zeigt sich einmal mehr, daß die KBR bei frisch infizierten Tieren erst einige Zeit nach der LA positiv werden kann [2, 11]. Der negative Ausfall der KBR besitzt daher nur dann Beweiskraft, wenn eine Frischinfektion auf Grund des seit längerer Zeit positiven LA-Titers ausgeschlossen werden kann. Als Sanierungsgrundlage für bekannt infizierte Herden empfehlen wir dennoch die gleichzeitige Untersuchung aller Tiere mit beiden Methoden, da in unserem Material auf diese Weise 3,6% der LA-negativen Tiere zusätzlich als infiziert ermittelt werden konnten.

Die Durchführung der KBR in der beschriebenen Modifikation erscheint arbeitstechnisch sehr rationell. Über ihre Leistungsfähigkeit orientiert eine Arbeit von van Waveren [11]. In Holland werden alle notwendigen Reagentien durch ein zentrales Institut in standardisiertem Zustand geliefert. Es bestehen somit keine Hindernisse mehr, die KBR auf breitester Basis einzusetzen. Trotz früherer Jungtiervaccinationen wird es uns auf diese Weise gelingen, die meisten Bestände auf einwandfreie Weise als bangfrei anzuerkennen, und zwar ohne die nicht zu verantwortende Abschachtung aller LA-Reagenten.

Zusammenfassung

2154 Rinderseren wurden mit Hilfe einer modifizierten Technik der KBR untersucht. Die Methode erwies sich als sehr leistungsfähig. Von 235 Tieren mit fraglichem oder positivem Langsamagglutinationstiter aus nicht infizierten Herden reagierten 7 (= 3%) positiv. Im infizierten Milieu wiesen 177 (= 70,5%) von 251 Rindern mit fraglicher oder positiver Langsamagglutination eine positive KBR auf. Tiere mit serologisch oder kulturell nachgewiesener Euterbrucellose wurden zu 97,8% erfaßt.

Résumé

2154 sérums bovins examinés selon une technique modifiée de la réaction de fixation du complément. La méthode se révéla très concluante. Parmi 235 animaux, provenant de troupeaux indemnes et dont l'agglutination en tube fut douteuse ou positive, 7 ont réagi positivement (= 3%). Dans les troupeaux contaminés, 177 bovins sur 251, qui présentaient une agglutination en tube douteuse ou positive, ont accusé une réaction de fixation du complément positive (= 70,5%). 97,8% des animaux atteints d'une brucellose mammaire, diagnostiquée par examen sérologique et par culture, ont été dépistés par cette méthode.

Riassunto

2154 sieri bovini furono esaminati secondo una tecnica modificata della reazione di fissazione di complemento. Il metodo si rivela molto efficace. Da 235 animali provenienti da stalle non infette e dai quali l'agglutinazione lenta era dubbiosa o positiva, 7 hanno reagito positivamente (= 3%). Nei stalle infette 177 bovini su 251, i quali presentarono un'agglutinazione lenta dubbiosa o positiva, mostrarono una reazione di fissazione di complemento positiva (= 70,5%). 97,8% dei animali infetti d'una brucellosa mammaria, diagnosticata per mezzo dell'esame sierologico e le colture, hanno potuto essere rivelati.

Summary

2154 sera of cattle were examined by using a modified complement fixation technic. The method was very useful. Out of 235 animals with a doubtful or positive titer of slow agglutination of non infected flocks 7 (= 3%) were positive. In infected herds 177 (= 70,5%) of 251 cattle with questionable or positive results of slow agglutination showed a positive complement fixation. 97,8% of animals with brucellosis of the udder – proved by culture or serologically – could be fixed by the new method.

Den Herren Dr. J. Brunner, Frauenfeld, Dr. A. Graf, Zürich, Dr. J. Staehli, Neuchâtel und Dr. F. Suppiger, Luzern, spreche ich für ihre bereitwillige Mithilfe bei der Beschaffung des Untersuchungsmaterials meinen besten Dank aus. Herrn R. Meier danke ich für die tatkräftige Unterstützung bei der praktischen Durchführung meiner Versuche.

Literatur

- [1] Bühlmann, X., Dissertation, Zürich 1956.
- [2] Bürki, F., Zbl. Vet. Med. 4, 833 (1957).
- [3] Bürki, F., Berl. Münch. Tier. Wschr. 73, 444 (1960).
- [4] Hill, W. K. W., Tijdschr. Diergeneesk. 83, 689 (1958).
- [5] Hill, W. K. W., Tijdschr. Diergeneesk. 85, 3 (1960).
- [6] McDiarmid, A., Vet. Rec. 72, 917 (1960).

- [7] Organism. mond. santé, Série de rapports techniques, no 148, Genève 1958.
- [8] Roepke, M. H., Proc. 57th ann. meet. U. S. Livestock Sanitary Assoc. 117 (1953).
- [9] Sackmann, W., Zbl. Vet. Med. 4, 821 (1957).
- [10] van Ulsen, F. W., Dissertation, Utrecht 1958.
- [11] van Waveren, G. M., Vet. Rec. 72, 928 (1960).

BUCHBESPRECHUNGEN

Ausführungsbestimmungen A zum Fleischbeschaugesetz mit Kommentar, bearbeitet von M. Lerche, H. Bartels, F. Kehl. II. Teil des Gesamtwerkes von A. Schroeter u. M. Hellich. Das Fleischbeschaugesetz mit Erläuterungen. 7. Auflage 1960. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg. 374 Seiten. DM 26.—.

Die Ausführungsbestimmungen A zum Fleischbeschaugesetz der Deutschen Bundesrepublik entsprechen unserer Instruktion für Fleischschauer. Neue wissenschaftliche Erkenntnisse haben zu wesentlichen Änderungen dieser Vorschriften geführt. Erfreulicherweise traten dabei wirtschaftliche Erwägungen zu Gunsten hygienischer Forderungen in den Hintergrund.

Die Tatsache, daß im Fleisch mit Tuberkulose befallener Tiere in praktisch allen Stadien mit Tuberkelbazillen zu rechnen ist und die Erkenntnis über die Gefährlichkeit der Rindertuberkulose für den Menschen, insbesondere auf dem Wege der alimentären Infektion, hat zu einer einheitlichen Beurteilung geführt. Bei jeder Form der Tuberkulose ist das Fleisch als «bedingt tauglich» zu deklarieren, sofern nicht Untauglichkeit in Frage steht.

Die Zunahme der Funde gesundheitsschädlicher Rinderfinnen bei den Schlachtieren ist ein Beweis, daß die bisherigen Untersuchungsmethoden nicht genügten, um das Vorkommen des Parasiten einzudämmen. Die Feststellung abgestorbener Finnen lassen mit großer Wahrscheinlichkeit vermuten, daß auch noch lebende Finnen vorhanden sind. Eine Bankwürdigkeit darf erst dann ausgesprochen werden, wenn das Fleisch genügend durchgefroren wurde. Ferner ist die Untersuchungspflicht erweitert worden. Zu prüfen sind Zunge, Herz, innere und äußere Kaumuskeln, zutage tretende angeschnittene Fleishteile, Speiseröhre und Zwerchfell. Wird in der Mehrzahl der angelegten Muskelschnittflächen mehr als je eine Finne gefunden (stark finnige Tiere), erfolgt Untauglichkeitserklärung.

Die Durchführung der bakteriologischen Fleischuntersuchung war bis anhin weitgehend in das Ermessen des Fleischbeschautierarztes gestellt. Die Folge war eine uneinheitliche und oft sachlich ungenügende Handhabung der Vorschriften. Mitbestimmend für die Abänderung war auch eine Tatsache der Zunahme der Salmonellenfunde in Lebensmitteln und Schlachtierbeständen, ferner die Feststellung neuer, bisher in Deutschland unbekannter Salmonellentypen. Die bakteriologische Fleischuntersuchung wurde daher in allen Fällen vorgeschrieben, in denen auf ihre regelmäßige Durchführung nicht mehr verzichtet werden kann.

Die vorliegende Ausgabe umfaßt 4 Abschnitte. Im ersten sind die Änderungen im Vergleich zur früheren Verordnung aufgeführt. Der zweite Teil enthält den Wortlaut der neuen Ausführungsbestimmungen. Im 3. Abschnitt werden die einzelnen Artikel ausführlich erläutert. Im letzten Abschnitt sind Schematas für die in der Bundesrepublik verlangten Schlachtungs- und Fleischschaustatistiken dargestellt.

Auch dieser zweite Teil der Gesamtausgabe ist für den Tierarzt in der Schweiz, der sich mit Fleischschau zu befassen hat, von Interesse. Dies gilt insbesondere für den dritten und größten Abschnitt. Der Kommentar ist reich und gründlich dokumentiert. Er berücksichtigt Erfahrungen aus der Praxis und stützt sich auf die neuesten wissenschaftlichen Ergebnisse. Literaturangaben und die Aufführung erprobter Untersuchungsmethoden sind wertvolle Ergänzungen.

A. Jörg, Zürich