

**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:** 101 (1959)

**Heft:** 4

**Artikel:** Kultureller Nachweis von Brucellen aus mikroskopisch (Köster)  
negativen Rindernachgeburten [Fortsetzung]

**Autor:** Bürki, Franz

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-590015>

### **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-bakteriologischen Institut der Universität Bern  
(Direktor: Professor Dr. G. Schmid †)

## Kultureller Nachweis von Brucellen aus mikroskopisch (Köster) negativen Rindernachgeburten

### 2. Serologische Untersuchungen, Kasuistik, Epidemiologie

Von Franz Bürki

Vermittels Kultur auf dem Milieu «W» [7] wurden aus 23 in der Kösterfärbung als Bang-negativ taxierten Rinderplazenten Stämme isoliert, welche zufolge ihres biochemischen und antigenen Verhaltens dem Genus *Brucella* zugeordnet wurden. Bei der anschließend vorgenommenen Typisierung wurden 22 Stämme als *Brucella abortus* Typ I, primär CO<sub>2</sub>-dependent, ein Stamm als *Brucella intermedia* angesprochen. Die Mehrzahl der isolierten Stämme erwies sich bei Prüfung in vitro und am Meerschweinchen als virulent, Eigenschaften und Ergebnisse, welche wir in einer 1. Arbeit eingehend erörterten.

Auf Grund dieser Befunde war anzunehmen, daß auch bei den eingangs der 1. Arbeit [4] angeführten Fällen kulturell Brucellen isoliert worden waren, was wir bezweifelt hatten, als Meldungen aus der Praxis eingingen, unsere Isolierungen seien aus Tieren in Bang-freien Beständen erfolgt. Die geäußerten Mutmaßungen, es hätte sich in solchen Fällen um Stämme gehandelt, welche überhaupt nicht zur Gattung *Brucella* gehörten, oder dann um antigenere Varianten bzw. Mutanten, deren spezifische Antikörper sich dem Nachweis durch die üblichen Antigene entzogen, ließen sich angesichts unserer experimentellen Befunde [4] nicht aufrechterhalten. Eine weitere Hypothese, laut der die geringgradige Manifestation von Bangkeimen in den Plazenten und die Meldungen über «Bang-freie» Herkunftsbestände auf einen niedrigen Virulenzgrad der isolierten Stämme zurückzuführen wären, ließ sich nur ganz vereinzelt bestätigen.

Unsere Versuche, die Grundlagen für die Diskrepanz zwischen dem Gelingen des Erregernachweises einerseits und dem Fehlen spezifischer Antikörper andererseits beim Erreger zu suchen, waren mithin negativ ausgefallen. Wir vermuteten daher, sie seien im Wirtsorganismus begründet. In der Überzeugung, daß bei einer chronischen Seuche, wie dem Rinderabortus Bang, der ganze Bestand als Einheit zu betrachten sei, galten unsere Bemühungen von Anfang an gleicherweise dem Einzeltier wie dem ganzen Rindviehbestande. In der vorliegenden Arbeit besprechen wir zunächst die Ergebnisse der kasuistischen Erhebungen. Sie basieren zum Teil auf der Bang-Kartei unseres Instituts, zum Teil auf den Antworten, welche zahlreiche Kontrolltierärzte in bereitwilligster Art und Weise in unsere Frage-

bogen eintragen. Sodann erörtern wir die serologischen Resultate, welche wir an den auf unsere Nachfrage eingehenden Blut- und Milchproben mittels verschiedener Methoden erhielten. Es bestätigte sich bald einmal, daß die übliche Agglutination von Blut- und Milchproben den kulturell ermittelten Infekt allgemein nicht anzuzeigen vermochte. Die Feststellung, daß solchen Fällen in der Regel auch mittels anderweitiger serologischer Tests nicht beizukommen war, und die nicht ohne weiteres gegebene Erklärung für das Zustandekommen von Aborten bei offensichtlich kleinen Erregerzahlen, führten zu einigen Überlegungen, welche im Abschnitt «Diskussion» erörtert werden. Müssen die pathogenetischen Verhältnisse zur Zeit auf theoretischer Basis diskutiert werden, lieferten die epidemiologischen Erhebungen konkretere Anhaltspunkte, vermochten wir doch zahlreiche Fälle gruppenweise auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen.

## Serologische Untersuchungen

### *Methodik*

Die Routineuntersuchungen von Milch- und Blutproben auf Abortus Bang erfolgten nach den Vorschriften des Eidgenössischen Veterinäramtes vom 21. 12. 1953. Demnach wurden Bestandesmilchen mittels der Abortus-Bang-Ringprobe, Einzelmilchen mittels Objektträger-Schnellagglutination, Blutseren mittels Blutserum-Langsamagglutination untersucht. Für die letztere fand durchwegs das Antigen Weybridge 99 Verwendung, welches am internationalen Standardserum so eingestellt ist [3], daß Titer von 1:80 und höher als positiv, niedrigere als negativ bewertet werden<sup>1</sup>. Die speziell erbetenen Blutseren unterwarfen wir zusätzlich folgenden Tests: Einer Langsamagglutination gegenüber ihren homologen Antigenen (s. die 1. Arbeit) [4], einer Komplementbindungsreaktion nach einer von uns [3] beschriebenen Technik, sodann einem Coombstest nach der Technik von Bürki und Fey [5]. Die erhaltenen Ergebnisse sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengestellt.

Aus der Tabelle 1 ist zu entnehmen, daß von 15 auf unsere Umfrage eingegangenen Seren deren 9 das homologe Antigen und das Antigen Weybridge 99 gleichtitrig agglutinierten. Eine Titerdifferenz von einer Stufe wurde in 5 Fällen abgelesen. Sie liegt innerhalb des biologischen Fehlerbereichs und ist diagnostisch nicht zu verwerten. (Übrigens verteilen sich die 5 Fälle gleichmäßig zugunsten bzw. zuungunsten der beiden verwendeten Antigene.) Lediglich 3 Seren agglutinierten beide Antigene bis zu einem positiven Titer. Beim Fall 1 übertraf die Reaktion des homologen Antigens die mit dem Antigen Weybridge 99 ermittelte um 2 Titerstufen, was als signifikante Differenz gewertet werden darf und mithin für diesen Fall eine zusätzliche positive Bewertung gestattete.

Zu Kontrollzwecken wurde außerdem das Verhalten sämtlicher Antigene gegenüber je einem bekannterweise Bang-positiven bzw. -negativen Rinderserum geprüft. Der gesamthaft negative Ausfall mit dem letzteren dokumentiert die Stabilität der

---

<sup>1</sup> Ein Serum mit einem Agglutinationstiter von 1:80 enthält I. E. im cc.

Tabelle 1

*Ausfall der Blutserum-Langsamagglutination mit homologem Antigen, mit Antigen Weybridge 99 sowie mit heterologen Rinderseren*

Fall	Rinderserum betr. Fall		Antigen vom Fall in Kolonne 1	
	Antigen Weybridge 99 1:	homologes Antigen 1:	Bang-pos. Rinderserum 1:	Bang-neg. Rinderserum 1:
1	20 +	80 +	160 +	20 —
2	20 —	20 —	320 +	20 —
4	40 +	40 +	160 +	20 —
5	20 +	20 ++	160 +	20 —
6	20 +	20 +	160 +	20 —
7	20 —	20 ++	160 +	20 —
8	80 +	80 +	160 +	20 —
9	40 +	20 ++	160 +	20 —
13	80 +	80 +	160 ++	20 —
14	160 +	160 ++	320 +	20 —
15	20 +	20 —	160 +	20 —
16	20 +	20 ++	160 +	20 —
17	20 +	40 +	320 +	20 —
18	40 +	80 +	160 +	20 —
19	20 +	20 +	160 +	20 —
Kontrolle Antigen Weybridge 99			320 ++	20 —

benützten Antigene und bürgt damit für die Spezifität der in der Tabelle 1 enthaltenen Resultate. Der eindeutig positive Ausfall sämtlicher Agglutinationen zwischen den homologen Antigenen und dem Bang-positiven Rinderserum stützt die Einteilung der isolierten Stämme in die Gattung *Brucella*. Ferner erhärtet die Beobachtung, daß kein einziges Antigen mit dem positiven Kontrollserum mit derselben Agglutinationsstärke, und daß nur wenige bis zum selben Grenztiter reagierten, einmal mehr die Qualitäten des von Stableforth [15] ausgewählten und vom Office International des Epizooties empfohlenen Antigens Weybridge 99 zum Zwecke der Blutserum-Langsamagglutination.

Die Ergebnisse in der Tabelle 1 bilden im übrigen ein weiteres Argument für unsere in der 1. Arbeit [4] vertretene Auffassung, wonach nicht das Vorliegen von *Brucella*-Varianten bzw. -Mutanten die Grundlage zu den vorwiegend negativen serologischen Untersuchungen bilde.

Die in der KBR und dem Coombstest erhaltenen Resultate werden in den Abschnitten «Epidemiologie» und «Diskussion» erörtert.

### Kasuistik

Wie aus der Tabelle 2 hervorgeht, konnten von 23 Herkunftsbeständen deren 12 als zur Zeit oder «früher» Bang-infiziert erfaßt werden. Wiewohl unsere Frage «Ist der betreffende Bestand bekannterweise Bang-infiziert?» bei einzelnen dieser Fälle durch den Kontrolltierarzt mit «nein» beant-



wortet wurde, hielten wir deren Einteilung in diese Gruppe für angezeigt, wenn laut Bang-Kartei im betreffenden Bestand vor wenigen Jahren Bangausscheiderinnen bzw. vor wenigen Monaten Milchreagenten ermittelt worden waren und zur Zeit noch Blutreagenten stehen.

Weitere 6 Fälle reihten wir in eine Gruppe von bekannterweise bzw. anamnestisch nicht Bang-infizierten Beständen ein. Dabei ist bemerkenswert, daß in den Fällen 13 und 14 unser Stamm aus der Plazenta des einzigen, seinerzeit Buck-geimpften Blutreagenten des betreffenden Bestandes isoliert wurde. Bei den restlichen 5 Beständen verzichteten wir angesichts der fehlenden Unterlagen auf eine Diskussion.

#### *A. Herkunftsbestand des Tieres ist bekannterweise bzw. anamnestisch Bang-infiziert*

##### *Fälle 1 und 2*

Sie stehen im selben Bestand und wurden nach Tuberkulose-Sanierung zusammen mit 6 weiteren Tieren zugekauft. Damals trugen sämtliche 8 Tiere ein Attest, sie seien blutserologisch und, falls laktierend, auch milchserologisch Bang-negativ. Bei einem gänzlich unerwartet eingetretenen Abort eines Tieres wurden mit der Kösterfärbung in der Nachgeburt massenhaft Brucellen nachgewiesen. Die übrigen 7 Tiere wiesen anlässlich der durch den Kontrolltierarzt sofort angeordneten Nachkontrolle immer noch durchwegs negative Titer in der Blutserum-Langsamagglutination auf. Nach Ablauf von  $2\frac{1}{2}$  Monaten kalbten 4 dieser trächtig zugekauften Tiere auf den Termin, und alle Nachgeburten wurden mit Hilfe der Kösterfärbung untersucht. Bei 2 Tieren lautete das Ergebnis positiv, bei den beiden andern – den hier besprochenen Fällen 1 und 2 – negativ. Die kulturelle Untersuchung hingegen fiel bei allen 4 Tieren positiv aus. Wurden bei den beiden bakterioskopisch positiven Tieren kulturell große Koloniezahlen erhalten, wuchsen bei unserem Fall 1 dagegen lediglich 2 (!), beim Fall 2 zwischen 20 und 50 Brucellakolonien.

Wir halten die Annahme für gerechtfertigt, sämtliche 4 Tiere hätten sich anlässlich des vor  $2\frac{1}{2}$  Monaten im Bestande festgestellten Bangaborts frisch infiziert. Infolge des fortgeschrittenen Trächtigkeitsstadiums führte diese Infektion bei ihnen nicht zum Bangabort; hingegen waren anlässlich der zeitlichen Normalgeburt Brucellen in der Plazenta vorhanden – eine heute sattsam bekannte Erscheinung. Besondere Beachtung verdient indessen unseres Erachtens die Feststellung, daß die Keimzahlen bei 2 Tieren offenbar so niedrig lagen, daß sie der bakterioskopischen Untersuchung durch die Kösterfärbung entgangen waren.

Wie erwartet, zeigten die isolierten Brucellen einen bei einem frischen Infekt erwarteten hohen Virulenzgrad (s. erste Arbeit [4]). So ist es bemerkenswert, daß beide Tiere (welche übrigens nach Ablauf von 3 Monaten erfolgreich belegt wurden) nach 9 Monaten serologisch durchwegs negative Blutuntersuchungsergebnisse zeigten.

##### *Fall 3*

Aus diesem Bang-infizierten Bestand waren 2 Milchreagenten (Tabelle 2, ganz rechts) im Rahmen des Bekämpfungsprogramms abgestoßen worden. Zur Remontierung wurde unter anderem unser Fall in hochträchtigem Zustand zugekauft, welcher im neuen Bestand bald kalbte. (Trächtigkeitsdauer unbestimmt, da Handelstier.) Kulturell wurden aus der Plazenta vereinzelt Kolonien erhalten, welche als *Brucella intermedia* typisiert wurden. Deren Auftreten war im betreffenden Gebiet (Oberrhein) bisher nicht gemeldet worden. Die Erfassung der Infektionsquelle dieses Falles wäre entsprechend von epidemiologischem Interesse gewesen, indem *Brucella intermedia*

Tabelle 2 Zusammenstellung serologischer, kultureller und anamnestischer Erhebungen

ERHEBUNGEN AM EINZELTIER								
Fall Nr.	Trächtigkeitsdauer in Monaten anlässlich positiver Plazentakultur	wieder trächtig zur Zeit der Erhebungen	Buck-19-Impfung	Grad des Brucellenwachstums auf Plazentakultur <sup>1</sup>	Blutuntersuchungen			
					Zeitpunkt bezogen auf Aborttermin <sup>2</sup>	BSLA 1:	KBR 1:	Coombs-test 1:
1	9½	ja	keine	+	— 2½ Mo	40		
2	9½	ja	keine	++	+ 9 Mo	20	neg.	40
3	?	(geschlachtet)	?	+	— 2½ Mo	< 20		
					+ 9 Mo	< 20	neg.	20
					+ 3 Mo	40		
4	7	ja	vermutlich erwachsen vor 5 Jahren	+++	— 9 Mo	40		
					— 3 Mo	40		
					+ 4 Mo	40		
					+ 7 Mo	40	5	160
5	8	ja	ja	++	— 16 Mo	320		
					— 7 Mo	40		
					— ½ Mo	20		
					anlässlich	20		
					+ 9 Mo	20	neg.	20
6	9½	ja	?	+	+ 4 Mo	20		
					+ 7 Mo	20	neg.	20
7	?	ja	keine	+	+ 2 Mo	< 20		
					+ 6 Mo	< 20	neg.	< 20
8	?	ja	ja	+	+ 10 Mo	80	neg.	80
9	?	nein	ja	+	+ 6 Mo	40	neg.	80
					+ 8 Mo	40	neg.	40
10	?	(geschlachtet)	keine	++				
11	7	(geschlachtet)	ja	++				
12	6	?	?	+++				
13	8	ja	ja	+	— 1½ Mo	40		
					+ 5 Mo	80		
					+ 9 Mo	80	neg.	80
14	?	ja	ja	++	— 3 Mo	160		
					+ 7 Mo	160	neg.	1280
15	9½	ja	keine	+	+ 6½ Mo	20	neg.	640
16	?	ja	keine	++	+ 6 Mo	20	neg.	320
17	?	nein	keine	+	+ 7 Mo	20	neg.	40
18	?	ja	keine	++	+ 5 Mo	20		
					+ 7 Mo	40	neg.	80
19	7½	?	?	+	+ 7 Mo	20	neg.	80
20	9½	?	?	++				
21	7	?	?	+				
22	7	?	?	+				
23	?	?	?	+				

<sup>1</sup> Grad des Brucellenwachstums auf Plazentakultur:+ = 1-10 Kolonien  
++ = 20-50 Kolonien  
+++ = 100 Kolonien<sup>2</sup> Zeitpunkt der Blut- und Milchuntersuchungen:— 3 Mo = 3 Monate vor Feststellung der positiven Plazentakultur beim betreffenden Fall.  
+ 6 Mo = 6 Monate nach Feststellung der positiven Plazentakultur beim betreffenden Fall.an Einzeltieren und Beständen von 23 Fällen mit *Brucella*-positiver Plazentakultur

ERHEBUNGEN AM BESTAND					
Milchuntersuchungen		Taxation der Bang-Seuchenlage durch Kontrolltierarzt	Blutuntersuchungen		Milchuntersuchungen
Zeitpunkt bezogen auf Aborttermin	serologisch		Zeitpunkt bezogen auf Abort betr. Fall <sup>2</sup>	BSLA <sup>3</sup>	Zeitpunkt bezogen auf Abort betr. Fall
		infiziert	— 2½ Mo	0/7	
		infiziert	— 7 Mo	4/14	— 7 Mo pos.
		infiziert	— 2 Mo	3/13	— 15 Mo pos.
		infiziert	+ 9 Mo	2/13	— 9 Mo neg.
		früher infiziert	— 15 Mo	8/10	anlässlich neg.
		früher infiziert	— 9 Mo	6/10	+ 4 Mo neg.
		früher infiziert	— 3 Mo	3/10	— 7 Mo neg.
		früher infiziert	+ 4 Mo	4/9	— ½ Mo neg.
		früher infiziert	— 16 Mo	9/39	+ 9 Mo neg.
		früher infiziert	— 7 Mo	5/37	— 30 Mo pos.
		früher infiziert	— ½ Mo	1/27	— 15 Mo pos.
		früher infiziert	+ 9 Mo	1/24	+ 7 Mo neg.
		früher infiziert	— 30 Mo	17/48	+ 2 Mo pos.
		früher infiziert	— 4 Mo	8/43	+ 7 Mo neg.
		früher infiziert	+ 7 Mo	7/45	+ 6½ Mo neg.
		früher infiziert	+ ½ Mo	1/9	+ 7 Mo neg.
		früher infiziert	+ 5½ Mo	15/68	— ½ Mo neg.
		früher infiziert	— 1½ Mo	3/13	+ 7 Mo neg.
		früher infiziert	— 1½ Mo	0/6	+ 7 Mo neg.
		früher infiziert	+ 5 Mo	2/8	+ 6½ Mo neg.
		früher infiziert	+ 9 Mo	1/7	+ 7 Mo neg.
		früher infiziert	— 3 Mo	1/19	+ 5 Mo neg.
		früher infiziert	+ 6½ Mo		+ 7 Mo neg.
		früher infiziert	+ 6 Mo		+ 7 Mo neg.
		früher infiziert	+ 7 Mo		+ 5 Mo neg.
		früher infiziert	+ 5 Mo		

<sup>3</sup> Blutuntersuchungen am Bestand:

BSLA 1/9 = 1 von total 9 untersuchten Tieren ergab im betreffenden Zeitpunkt eine positive Blutserum-Langsamagglutination.

bisher lediglich bei vereinzelt Rindern in der Südschweiz isoliert worden war [2, 13]. Theoretisch hätte sich das Tier in seinem Herkunftsbestand, auf dem Zwischenhandel oder im bekannterweise Bang-infizierten neuen Bestand eine Brucellose zuziehen können. Aus dem letzteren Bestand ließ sich seither kein weiterer Brucellastamm isolieren, welcher zu Vergleichszwecken hätte dienen können.

#### *Fall 4*

In diesem Bang-infizierten Bestand war unser Tier vermutlich vor 5 Jahren im Erwachsenenalter Buck-geimpft worden. Wie aus der Tabelle 2 hervorgeht, persistierten nach Eliminierung der Milchreagenten bei verschiedenen Tieren positive Bluttitern. Wiederholte Blut- und Milchuntersuchungen über einen Zeitraum von rund 1½ Jahren fielen jedoch bei unserem Fall stets negativ aus. Die Frage, ob das Tier auf Grund eines frisch erfolgten Infektes oder einer über lange Zeit latenten Banginfektion abortierte, muß offen bleiben.

#### *Fall 5*

Zahlreiche Tiere dieses Besitzers waren wegen bestehender Banginfektion des Bestandes Buck-geimpft. Die Tabelle 2 zeigt, daß die erzeugten Impftiter allgemein im Laufe der letzten 2 Jahre auf negative Werte absanken. Dieser Titerabfall trat bei unserem Fall offensichtlich rasch ein, bei mehreren andern Tieren verzögert. Fall 5 abortierte nach 8monatiger Trächtigkeit, wobei die Bluttitern vor, bei und nach erfolgtem Abort stets negativ waren. Zur Zeit des Aborts stand in diesem großen Bestand noch ein einziger «Buck-Reagent», der auch 9 Monate später noch einen BSLA-Titer von 1:80 aufweist. In Unkenntnis unseres Kulturbefundes taxierte der Kontrolltierarzt den Bestand als nicht mehr Bang-infiziert.

#### *Fall 6*

Aus diesem Bang-infizierten Bestand waren zunächst die Milchausscheiderinnen, später die Milchreagenten entfernt worden, so daß die jüngste Bestandesmilchkontrolle negativ ausfiel. Bei den recht zahlreichen Blutreagenten dieses großen Bestandes handelte es sich durchwegs um ältere Kühe, welche anläßlich einer Abortus-Bang-Enzootie in erwachsenem Alter aus wirtschaftlichen Überlegungen Buck-geimpft worden waren. Die Tatsache, daß keine neuen Blut- und Milchreagenten auftraten und kein eigener Nachwuchs betrieben wird, veranlaßte den Kontrolltierarzt, den betreffenden Bestand als nicht mehr Bang-infiziert zu taxieren.

#### *Fall 7*

Dieser Bestand war als Bang-infiziert bekannt, indem nach Ermittlung unseres Falles mit kulturell positiver Nachgeburt noch 2 andere Tiere als Milchreagenten eruiert wurden. Unser Fall war nicht Buck-geimpft worden und war weder blut- noch milchserologisch erfaßbar. Von den beiden Milchreagenten wies eine den knapp positiven BSLA-Titer von 1:80, die andere den negativen von 1:40 auf.

#### *Fälle 8 und 9*

Sie standen in einem Gutsbetrieb, welcher vor 2, 3 und mehr Jahren sehr schwer mit Abortus Bang verseucht gewesen war. Zahlreiche Nachgeburts- und viele Milchausscheiderinnen waren aus dem Bestand entfernt worden; Buck-Impfungen wurden auf breiter Basis durchgeführt. Die seither gewissenhaft vorgenommenen Nachgeburts- und Milchkontrollen waren über längere Zeit negativ ausgefallen, als im Abstand von 7 Wochen bei unseren Fällen 8 und 9 je vereinzelte Bangkolonien auf der Plazentakultur festgestellt wurden. Nach weiteren 8 Monaten lieferte ein anderes Tier eine Köster-hochpositive Nachgeburt, was den Fortbestand der Seuche in dieser Herde erneut bestätigte.

*Fall 10*

Auch dieser Fall rekrutiert sich aus einem früher bekannterweise Bang-verseuchten Gutsbetrieb. Angesichts des hohen Prozentsatzes von Tieren mit persistenten Buck-Titern kann der Kontrolltierarzt heute (in Unkenntnis des hier erörterten positiven Kulturbestandes) die Seuchenlage des Bestandes nicht schlüssig beurteilen, indem seit längerer Zeit Nachgeburts- und Milchkontrollen negativ ausgefallen sind.

*Fall 11*

Dieses Rind stand in einem früher Bang-infizierten Bestand, welcher zur Zeit noch 3 «Buck-Reagenten» aufweist und vom Kontrolltierarzt als nicht mehr infiziert beurteilt wird. Unser Fall war im vorgeschriebenen Jungtieralter Buck-geimpft worden und abortierte im Alter von 2½ Jahren nach 7monatiger Trächtigkeit. Die mittels Kultur aus der Plazenta isolierte *Brucella abortus* wurde auch hier nicht mit dem Impfstamm identifiziert.

*Fall 12*

Er stammt aus einem Bestand, der laut Anamnese «früher Bangausscheider» aufwies. Weitere Erhebungen stehen leider nicht zur Verfügung.

*B. Herkunftsbestand anamnestic Bang-frei**Kontrolluntersuchungen auf Bang bis auf wenige «Impftiter» negativ**Fall 13*

In diesem Kleinbestand war dem Kontrolltierarzt kein Vorkommen einer Banginfektion bekannt. Die serologische Untersuchung der Bestandesmilch und der Blutproben aller 6 Tiere des Bestandes hatten soeben durchwegs negative Ergebnisse gezeigt, als unser Tier (seinerzeit Buck-geimpft) nach einer Trächtigkeitsdauer von 8 Monaten abortierte. 5 Monate später entpuppten sich interessanterweise dieses Tier und ein weiteres als Blutreagenten. Nach Ablauf von weiteren 4 Monaten persistierte der BSLA-Titer unseres Tieres, wogegen er beim andern wieder negativ ausfiel.

*Fall 14*

Dieses Buck-geimpfte Tier war der einzige Blutreagent eines größeren Bestandes. Der BSLA-Titer persistierte in gleicher Höhe über eine Beobachtungsdauer von bisher 10 Monaten.

*Fall 15*

In diesem Bestand mit Bang-freier Anamnese warf unser nicht Buck-geimpftes Tier auf den normalen Termin, doch ging die Nachgeburt nicht spontan ab. Nach weiteren 6½ Monaten fiel die BSLA negativ aus, wogegen der positiv ausfallende Coombstest auf eine stattgehabte Bangexposition hinwies.

*Fall 16*

Auch bei diesem Fall weist 6 Monate nach erfolgreicher Brucellakultur aus der Nachgeburt ein positiver Coombstest bei negativer BSLA und serologisch negativer Milch als einziges Indiz auf die erfolgte Bangexposition hin. Kontrolluntersuchungen am Bestand waren hier leider nicht möglich.

*Fall 17*

Bei diesem Fall ließen sich weder anamnestic noch durch spätere Kontrolluntersuchungen von Blut- und Milchproben sämtlicher Tiere des Bestandes irgendwelche Anhaltspunkte für das Vorliegen einer Banginfektion gewinnen.

*Fall 18*

Analog wie Fall 17.



## Epidemiologie

Als wichtigen Punkt buchen wir die Feststellung, daß die Mehrzahl unserer Fälle aus Beständen stammten, in denen sich eine frühere oder bestehende Banginfektion nachweisen ließ. Dies traf für die 12 ersten Fälle eindeutig zu. In 2 weiteren Fällen entpuppten sich unsere Tiere als die einzigen «Buck-Reagenten» ihrer Bestände! Einmal mehr erschwerten «persistierende Impftiter» die Beurteilung der Seuchenlage! In den Fällen 15 bis 18, bei denen sich anamnestisch und serologisch keine Anhaltspunkte für eine Verseuchung mit Abortus Bang bot, stehen uns bezeichnenderweise nur einmalige Blut- und Milchuntersuchungen zur Verfügung, so daß wir, objektiv betrachtet, nur über eine Momentaufnahme aus dem Seuchenverlauf in diesen Beständen verfügen. Langfristigere Beobachtungen hätten möglicherweise auch hier konkrete Anhaltspunkte für eine Banginfektion geliefert, sei dies im Bestande selbst oder via Handel, Gemeinschaftsweide usw.

In 8 von 23 Fällen hatten die Tiere auf einen für Bangaborte charakteristischen Zeitpunkt von 6 bis 8 Monaten verworfen. Fünf Tiere hatten auf den Termin gekalbt, worunter 2 mit Retentio placentarum gemeldet wurden. Die Fälle 1 und 2 wurden, wie in der Rubrik «Kasuistik» erörtert, in einem so fortgeschrittenen Trächtigkeitsstadium infiziert, daß die zeitlichen Gegebenheiten zum Abort fehlten. In 10 Fällen konnte die Trächtigkeitsdauer nicht ermittelt werden.

Die kulturell erhaltenen Keimzahlen auf dem Milieu «W» waren in den meisten Fällen sehr gering, betrugen sie doch 13mal lediglich 1 bis 10 Kolonien, 8mal zwischen 20 und 50 Kolonien und nur 2mal über 100 Kolonien. Wir werden weiter unten erörtern, warum wir diese niedrigen Keimzahlen als ein Faktum und nicht als einen Zufallsbefund betrachten.

Eine früher erfolgte Buck-Impfung ließ sich bei 7 von 23 Tieren ermitteln bzw. bei 8 zuverlässig ausschließen, wobei 8 Fälle unbestimmt blieben. Keiner der 23 isolierten Stämme war in unserer 1. Arbeit [4] auf Grund seiner Merkmale als Impfstamm 19 anzusprechen gewesen. Das entsprach unseren Erwartungen, die wir in Würdigung der von uns [3] kürzlich diskutierten Literatur hegten. Wir werten entsprechend den erfolgten Brucellennachweis bei den 7 schutzgeimpften Tieren als Indiz für eine Prä- oder Superinfektion. Heute ist zur Genüge bekannt, daß Buck-Impfungen keinen absoluten Impfschutz vor virulenter Infektion zu bieten vermögen, namentlich nicht nach Vornahme im Jungtialter. Sackmann [12] vermochte kürzlich bei einer großen Zahl von Kühen, die Buck-geimpft worden waren, durch die Isolierung virulenter Brucellastämme aus dem Euter eine erfolgte Prä- oder Superinfektion aufzuzeigen. Immerhin ist dabei zu bemerken, daß heute nach allgemeiner Auffassung der Rinderuterus als gegen Brucellen immunisierbar gilt, nicht aber das Euter. Möglicherweise ist die niedrige Keimzahl bei den Buck-geimpften Tieren auf eine gewisse Immunität des Uterus zurückzuführen.

4 der 7 Buck-geimpften Tiere verwarfen, bei 3 ließ sich die Trächtigkeitsdauer nicht ermitteln. Der Virulenzgrad der isolierten Stämme war 5mal hoch- und 2mal mittelgradig.

Wie wir in der 1. Arbeit [4] zeigen konnten, wiesen auch die aus ungeimpften Tieren isolierten *Brucella*-Stämme in überwiegender Zahl einen hohen Virulenzgrad auf. In den nachweislich frischinfizierten Fällen 1 und 2 hatten wir mit einer hochgradigen Virulenz gerechnet. In denjenigen Fällen, wo die Tiere in chronisch Bang-infizierten Beständen standen, hatten wir (auch angesichts der kleinen Keimzahlen) eher eine verminderte Virulenz erwartet. Diese Hypothese ließ sich nur in Einzelfällen durch die experimentelle Ermittlung eines niedrigen Virulenzgrades [4] bestätigen.

Wiewohl wir die nachstehenden Fragen zur Zeit offenlassen müssen, seien sie doch kurz gestreift. Sind die kleinen nachgewiesenen Brucellenzahlen (frischinfizierte Fälle ausgenommen) als Hinweis auf eine Teilimmunität zu werten? Könnten wir diese bei Buck-geimpften Tieren auf einen partiell wirksamen Impfschutz zurückführen, müßten wir im chronisch verseuchten Bestand an frühere Expositionen gegenüber virulenten Erregern denken. Sind die beschriebenen Fälle, bei denen das Tier abortierte, angesichts der ungewohnt niedrigen Brucellenzahlen als Bangaborte zu werten? Wenn ja, im Sinne eines allergischen Prozesses? Die interessante Frage des allergischen Bangaborts beim Rind wird zur Zeit von Wagener [17] experimentell bearbeitet. Im übrigen sei erwähnt, daß bei der mikroskopischen Untersuchung der 23 Plazenten in 16 Fällen anderweitige Bakterien als Brucellen festgestellt worden waren, ohne daß diese im Rahmen dieser Arbeit weiter bestimmt wurden.

Im Zusammenhang mit der Epidemiologie sei auch die Frage besprochen, welche Gefahr zur Seuchenverschleppung unsere Fälle darstellen. Wir legen unseren Betrachtungen ein sehr geringgradiges Vorkommen von Brucellen in der Nachgeburt zugrunde, aus Erwägungen, die wir im Abschnitt «Diskussion» erörtern werden. Wir rechnen damit, daß solche Fälle mit Hilfe der Kösterfärbung allein nicht zu erfassen sind. Unsere 23 Fälle blieben, von vereinzelt Schlachtungen auf privater Basis abgesehen, in ihren Beständen, da wir erst im Verlaufe der beschriebenen Erhebungen Gewißheit über die Art der isolierten Keime erlangten und die Kontrolltierärzte entsprechend orientieren konnten. In welchem Grade gefährden nun solche Fälle vermutlich einen Bestand?

Als Tatsache haben wir anläßlich der letzten Geburt bzw. anläßlich des Aborts eine Ausscheidung von vorwiegend virulenten Brucellen ermittelt. Wir vermuten allerdings, die ausgeschiedenen Keimzellen seien sehr klein gewesen und hätten damals keine große Gefahr für eine Seuchenverschleppung dargestellt. Nachdem die überwiegende Zahl der Tiere mittlerweile wieder trächtig wurde und sich (an einer leider nur limitierten Tierzahl) keine Milchausscheidung feststellen ließ, ist die Gefahr einer Keimstreuung intra graviditatem minimal. (Manthei und Carter [8] sprechen auf Grund ihrer



negativen Erhebungen am Urogenitaltrakt bekannterweise Bang-infizierter trächtiger Kühe von einem «versiegelten Uterus».) Als mögliche Infektionsquellen müssen jedoch die betreffenden Tiere anlässlich der nächsten Geburt (bzw. Abort) betrachtet werden, und zwar bezüglich der Geburtswege als auch des Euters. Zwar sprechen die vorwiegend negativen serologischen Befunde zur Zeit für eine Tendenz zur Selbstreinigung, wie sie namentlich Nielsen [10, 11] verfolgt hat. Wir halten jedoch aus Sicherheitsgründen in diesem Zeitpunkt eine Untersuchung von Nachgeburten, Milch und Blut für imperativ. Es ist dabei zu berücksichtigen, daß mit fortschreitender Tilgung des Rinderabortus Bang und Reduktion der Jungtierimpfungen mit Vakzine Buck 19 eine gegen Brucellose ungeschützte Rindergeneration heranwächst. Die Isolierung gebärender oder abortierender Tiere, nach Möglichkeit bis zum Versiegen des Lochialflusses, und die unschädliche Beseitigung der Nachgeburten, gefolgt von den üblichen Desinfektionsmaßnahmen, halten wir auch dann für sehr empfehlenswert, wo der Bestand scheinbar Bang-frei geworden ist.

### Diskussion

Wir vermochten in 23 Fällen aus Rinderplazenten, welche mittels der Kösterfärbung als Bang-negativ taxiert worden waren, durch Kultur auf dem Milieu «W» [7] Brucellen zu isolieren. Da auch im Kulturverfahren durchwegs nur kleine Brucellenzahlen erhalten wurden und da sich spezifische Antikörper in den Tieren in der Regel nicht in signifikanter Menge nachweisen ließen, stellt sich die primäre Frage, ob die isolierten Brucellen überhaupt aus den betreffenden Tieren stammten. Dies möchten wir auf Grund nachstehender Überlegungen generell bejahen.

Die Plazentaprobe waren in der Regel vom Kontrolltierarzt direkt aus den Geburtswegen entnommen und uns in sterilen Behältern zugesandt worden. Die Gefahr einer akzidentellen «Verunreinigung» mit Brucellen ist mithin gering; dies um so mehr, als äußerlich stark beschmutzte Proben prinzipiell von Darmflora überwuchert wurden.

Verwechslungen im Laboratorium glauben wir als Erklärung für fälschlicherweise kulturell positive Resultate ausschließen zu dürfen, indem die bereits nach Köster positiven Plazenten auf der Kulturplatte als solche gekennzeichnet wurden. Sie lieferten ausnahmslos größere Zahlen von Brucellakolonien als unsere 23 lediglich kulturell erfaßten Fälle.

Wir glauben auch nicht, eine ungenügende Färbetechnik hätte zu einer falschen Interpretation des Plazenta-Ausstrichs bei den 23 Fällen geführt, indem nach zu intensiver Einwirkung von Schwefelsäure vorhandene Brucellen durchwegs Köster-negativ erschienen und infolgedessen nicht erkannt wurden. Auch dürften unseres Erachtens die schwach positiven Befunde nicht durch eine unglückliche Auswahl der eingesandten Kötyledonen bedingt sein. (Bekanntlich ist ja die Brucellenmanifestation nicht in allen Kötyledonen einer Rinderplazenta positiv und die Verteilung nicht gleichmäßig.)

Nachdem wir nämlich in unserer 1. Arbeit [4] sämtliche 23 Stämme als typische, in S-Form vorliegende Verteter der Gattung *Brucella* charakterisieren konnten, welche im Meerschweinchen hohe *Brucella*-spezifische Antikörpertiter zu erzeugen vermochten, wäre das nahezu vollzählige serologisch negative Verhalten der betreffenden Rinder mit einem massiven Vorkommen von Brucellen nicht vereinbar. Wohl ist seit langem bekannt, daß Rinder anlässlich von Bangaborten negative oder nur schwach positive Agglutinititer in ihrem Blutserum aufweisen können. Wir haben die diesbezügliche Literatur erst kürzlich diskutiert [3], in eigenen Versuchen aber an Tieren mit Köster-positiver Nachgeburt immerhin in 87,5 % der Fälle anlässlich von Geburt oder Abort, eine positive Blutserum-Langsamagglutination erhalten. Daß diese Titer allgemein post abortum drastisch ansteigen, geht aus den Versuchen Gregory's [6] hervor: Er vermochte an experimentell Banginfizierten und periodisch serologisch untersuchten Rindern zu zeigen, daß die Agglutinititer im Blutserum üblicherweise kurze Zeit post abortum um das 30-fache höher lagen als im Moment des Aborts. Gregory [6] erklärt dieses Verhalten mit seiner Theorie des «stummen Eintritts» (silent entry) der Infektionserreger, welcher nicht zur Ausbildung signifikanter Antikörpertiter führe. Einmal im Uterus lokalisiert, kämen die Brucellen nicht mit dem reticuloendothelialen System des Wirtstieres in Kontakt bis zum Zeitpunkt des Aborts. Bei diesem Anlaß erfolgte dann ein Austritt von Brucellen in den Kreislauf, gefolgt von der Ausbildung spezifischer Antikörper. Tatsächlich fanden Manthei und Carter [8] anlässlich von Aborten oft Brucellen-Bakteriämien.

Im Rahmen der hier besprochenen Versuche fielen nun aber, wie aus der Tabelle 2 hervorgeht, die serologischen Untersuchungen an Blut- und Milchproben zu den verschiedensten Zeitpunkten vor und während der Gravidität sowie unmittelbar bzw. längere Zeit nach positivem Ausfall der Plazentakultur fast durchwegs negativ aus. Selbst in den Fällen 1 und 2, wo eine frischerfolgte Banginfektion auf der Hand lag, blieben spezifische, in vitro demonstrierbare Antikörper aus. Dabei dürfen die negativen Serologieresultate nicht auf ein Versagen des Antigens Weybridge 99 zurückgeführt werden, ergaben doch (Tabelle 1) auch die homologen Antigene vorwiegend negative BSLA-Ergebnisse.

Neben der Agglutination lieferten auch die andern Untersuchungsmethoden der Blutseren vorwiegend negative Resultate. Daß die KBR, mit Ausnahme des Falles 4, negativ ausfiel, erstaunt uns nicht, stellt sie doch nach unserer Technik [3], wie wir schrieben, «eine weniger empfindliche serodiagnostische Methode dar als die BSLA, welche am internationalen Standardserum eingestellt ist». Dagegen scheint uns bemerkenswert, daß selbst der für seine Schärfe bekannte Coombstest lediglich an den Fällen 15 und 16 Titer ergab, welche nach unserem Bewertungsschlüssel [3] als positiv zu betrachten waren.

Gesamthaft gesehen ist somit an ungeimpften Rindern mit lediglich kultu-

rell positivem Brucellenbefund in der Nachgeburt nur in Ausnahmefällen mit der Möglichkeit zum Nachweis spezifischer signifikanter Antikörpertiter in Blutserum oder Milch zu rechnen.

Wir haben seinerzeit sero-diagnostische Methoden geprüft und beschrieben [3], welche an einem umfangreichen Untersuchungsmaterial bei positiver BSLA eine weitgehende Trennung zwischen Infektionstitern einerseits, Impftitern und Normalagglutininen andererseits gestatten. Von 7 laut Anamnese Buck-geimpften Tieren wiesen deren 3 (die Fälle 8, 13 und 14) eine schwach positive BSLA auf. Weder KBR noch Coombstest zeigten hier diese (offensichtlich geringgradige) Superinfektion an.

Unser hier besprochenes Untersuchungsmaterial umfaßt Nachgeburten von total 1189 Rindern. Mittels der Kösterfärbung ließen sich davon 112 oder gleich 9,4 % als Geburtswegausscheider von Bangbakterien erfassen. Weitere 24 Nachgeburten waren zusätzlich kulturell Bang-positiv, was 21 % entspricht. (Davon werden 23 Fälle hier näher erörtert; ein weiterer Fall traf später ein.) Dieser, auf die Gesamtzahl der Einsendungen bezogene niedrige Prozentsatz sowie die oben und nachstehend gemachten Erörterungen haben uns veranlaßt, künftig auf eine routinemäßige kulturelle Untersuchung aller eingehenden Rinderplazenten auf dem Milieu «W» zu verzichten. Als negativer Faktor fiel unter anderem ins Gewicht, daß 50–55 % der angelegten Kulturen in einem Grade von Fremdkeimen überwuchert waren (vorwiegend *Proteus*), der eine gültige Beurteilung auf Brucellenwachstum verunmöglichte. Es ist sehr wohl denkbar, daß das Milieu «W» durch Erhöhung der Konzentration der beigesetzten Antibiotika oder durch Zusatz weiterer Hemmstoffe noch selektiver gestaltet werden könnte. Welche Nachteile man dabei aber in Kauf nehmen müßte, kann aus vergleichenden Rahmkulturen von Sackmann [12] abgeleitet werden. Er vermochte den Wilson-Typ II von *Brucella abortus* weder auf dem Milieu «W» zu isolieren noch in Subkultur zum Wachstum zu bringen; wogegen auf dem hemmstofffreien Medium zusätzliche 16 % der getesteten Kühe als Milchausscheiderinnen erfaßt werden konnten. Angesichts der Tatsache, daß auf dem Milieu «W» rund 50 % unserer Plazentakulturen nicht beurteilt werden konnten, kommt hier die Verwendung eines hemmstofffreien Nährbodens selbstredend nicht in Frage. Umgekehrt ist es nach Sackmann's [12] Angaben nicht verwunderlich, daß unter unseren 23 Stämmen der Typ Wilson II von *Brucella abortus* fehlt.

Nicht zuletzt wirkte ein psychologisches Moment mitbestimmend beim Entschluß zur Aufgabe der routinemäßig durchgeführten Plazentakultur auf dem Milieu «W». Kontrolltierarzt und Besitzer sind es gewohnt, von jeder in der Kösterfärbung positiven Nachgeburtsuntersuchung gleichentags telephonisch Bericht zu erhalten, damit das massiv Brucellen streuende Tier ohne Verzögerung zur Schlachtbank geführt werden kann. Für die kulturelle Isolierung und Bestimmung sind dagegen rund 10 Tage erforderlich. Die Meldung, während dieser Zeit eine «Streuerin» im Bestand be-

herbergt zu haben, beunruhigt begreiflicherweise die Besitzer. In dieser Besorgnis vorgenommene serologische Einzeltier- und Bestandeskontrollen führten dann zu den eingangs gemeldeten negativen Ergebnissen, welche unsere Arbeit mehrfach bestätigt. Solche Befunde sind begreiflicherweise dem Vertrauen der Laien in Diagnostik und Bekämpfung nicht förderlich.

Beim Verzicht auf eine generelle Kultivierung von Rinderplazenten auf Abortus Bang müssen wir damit rechnen, daß Tiere mit geringgradiger Brucellenmanifestation in der Nachgeburt nicht als Geburtswegausscheider erfaßt werden. Bezogen auf die Zahl der mittels Kösterfärbung erfaßten Geburtswegausscheiderinnen, machen sie einen beachtenswerten Prozentsatz aus. (Wir verzichteten darauf, diesen auszurechnen, da ja rund 50 % der angelegten Kulturen überwucherten. Daraus eine Verdoppelung der effektiv kulturell ermittelten Fälle abzuleiten, halten wir nicht für opportun, denn Bang-positive Kulturen wiesen nur wenige Kolonien von Begleitflora auf.)

In welchem Grade repräsentieren solche Fälle eine Gefährdung der Seuchenbekämpfung? Diesbezügliche Angaben fehlen unseres Wissens in der Literatur. Von der Möglichkeit zur kulturellen Untersuchung von Rinderplazenten auf Abortus Bang wird angesichts der Billigkeit und Leistungsfähigkeit der Kösterfärbung offenbar nur wenig Gebrauch gemacht. Dergleichen ist beim früher etwa verwendeten Meerschweinchenversuch in Anbetracht der verschiedenen individuellen Resistenz der Versuchstiere (zit. bei Urfer [16]), nicht mit der generellen Erfassung kleiner Keimzahlen zu rechnen. Im Abschnitt «Epidemiologie» taxierten wir die Verhältnisse in unserer persönlichen Sicht folgendermaßen: Geringe Gefährdung anlässlich von und nach Geburt oder Abort; sehr geringe Gefahr nach Konzeption; Kontrolle auf Erregerstreuung erforderlich in Nachgeburt und Milch am Ende der bestehenden Gravidität.

Wir glauben nicht fehlzugehen in der Annahme, daß auch anderswo geringgradige Erregerstreunungen, wie wir sie hier beschrieben, in der Nachgeburt mittels der Kösterfärbung nicht erfaßt worden seien. Und trotzdem wurde andernorts, wie etwa in den Skandinavischen Ländern, die Bekämpfung des Rinderabortus Bang erfolgreich zu Ende geführt.

Wir erblicken in der Isolierung sämtlicher gebärender oder abortierender Tiere bis zum Versiegen des Lochialflusses, verbunden mit unschädlicher Beseitigung der Nachgeburt und Desinfektion, das zuverlässigste Mittel, um die Gefährdung des Bestandes durch geringgradige, mittels Laboruntersuchungen nicht unbedingt erfaßbare Erregerstreunungen, auf ein Minimum zu beschränken. Dabei müssen wir, in Anbetracht unserer Befunde, vor einer vorschnellen Taxation eines bekannterweise Bang-infizierten Bestandes als «nicht mehr Bang-infiziert» warnen. Dazu veranlassen uns auch die Beobachtungen von Manthei und Carter [8], welche an chronisch infizierten «Blutagenten» durch periodisch angelegte Blutkulturen in 5–10 % der Fälle Schübe von Brucellen-Bakteriämie ermitteln konnten. Die Möglichkeit, daß ein latenter Herd zur Lokalisation im Uterus oder Euter und damit zu



Streuung führt, ist mithin gegeben. Hatte man früher (Birch und Gilman [1], Manthei und Carter [8] u. a.) namentlich den positiven BSLA-Reagenten als potentiellen Streuherd verdächtigt und serologisch negativen Tieren eigentlich lediglich in hochträchtigem Zustand mißtraut, geht aus unseren Erhebungen als Novum hervor, daß Tiere selbst nach Nachgeburtsscheidung (allerdings geringgradiger) über lange Zeitspannen serologisch stumm bleiben können.

Zwei Punkte, welche mit der Buck-Impfung im Zusammenhang stehen, seien noch kurz gestreift. Die 7 Fälle von Bangausscheidung an geimpften Tieren wären ohne Kultur nicht erfaßt worden. Es ist also damit zu rechnen, daß bei Verzicht auf eine kulturelle Untersuchung der Nachgeburt der durch den Stamm Buck 19 verliehene Impfschutz überbewertet wird, indem solche Fälle nicht auf Bang zurückgeführt werden. Der positive Kulturbefund an den Fällen 13 und 14 weist im übrigen darauf hin, daß «persistierenden Bucktitern» eine virulente Superinfektion zugrunde liegen kann. Hatten seinerzeit Morse et al. [9] und Seelemann et al. [14] bei der Schlachtung von Tieren mit persistierenden Impftitern trotz gewissenhafter Überprüfung keine Brucellenherde finden können, gelang uns nun bei 2 solchen Tieren der Nachweis *intra vitam* in der Nachgeburt.

Abschließend möchten wir darauf hinweisen, daß auf Grund unserer Versuche Bang-verdächtige Kolonien auf dem Milieu «W», welche sich als Gram-negative, Köster-labile Stäbchen erweisen und eine positive Probeagglutination mit Bang-positivem Serum ergeben, auch dann als Brucellen anzusprechen sind, wenn das Herkunftstier serologisch negativ reagiert.

### Zusammenfassung

Mittels Kultur auf dem Milieu «W» wurden aus 23 Köster-negativen Rinderplazenten Brucellenstämme isoliert, worunter nicht wenige von Tieren aus angeblich «nicht Bang-infizierten Beständen». In der Mehrzahl der geprüften Fälle konnte jedoch eine bestehende oder eine frühere, jetzt als erloschen taxierte Brucellose im Bestand ermittelt werden. Auffallend ist das allgemeine Fehlen von Antikörpern in signifikanter Menge gegen Brucellen, und zwar sowohl in verschiedenartigen Testmethoden als auch bezüglich homologer und heterologer Antigene. Bei 7 seinerzeit Buck-geimpften Tieren ist der geleistete Keimnachweis im Sinne einer Prä- oder Superinfektion zu deuten, indem keiner der isolierten Stämme die Merkmale des Impfstammes aufwies. Bei 2 dieser Tiere lag ein «persistierender Impftiter» vor.

Die Befunde werden im Rahmen der Bestandes-Enzootologie und der allgemeinen Epidemiologie des Rinderabortus Bang besprochen. Aus total 1189 mikroskopisch und kulturell untersuchten Rinderplazenten erwiesen sich deren 112 oder gleich 9,4% als bakterioskopisch positiv. Zusätzliche 24 Tiere oder gleich 2,1% wurden allein mittels des Kulturverfahrens als Geburtsweg-Bangausscheiderinnen erfaßt. Absolut betrachtet ist dieser letz-

tere Prozentsatz niedrig, bezogen auf die in der Kösterfärbung erfaßte Tierzahl jedoch bemerkenswert hoch, besonders da nur knappe 50 % der angelegten Kulturen schlüssig beurteilt werden konnten. Trotzdem treten wir für den Verzicht auf eine routinemäßige Durchführung von Plazentakulturen auf dem Milieu «W» ein. Die Gründe, welche uns zu dieser Stellungnahme bewegten, werden erörtert. Bei Beobachtung der Prinzipien von Isolierung und Desinfektion nach Geburt oder Abort (auch anscheinend unverdächtiger Tiere) halten wir die Gefährdung der Bestände durch die mittels Kösterfärbung nicht ermittelten Geburtswegausscheiderinnen von Brucellen für allgemein gering.

### Nachtrag

Nach Drucklegung dieser Arbeiten konnten wir Dank dem Entgegenkommen von Herrn Prof. Dr. M. Seelemann, Kiel, dessen unter Nr. 14 zitierte Arbeiten im Original einsehen sowie eine weitere, vom selben Autor in den Kieler Milchwirtschaftlichen Forschungsberichten 9, 409, 1957 erfolgte Publikation. Wie wir oben anführten, gelang Seelemann et al. (14) der Nachweis von Brucellen aus Tieren mit persistierenden Bucktitern nicht, als sie nach Probeschlächtungen deren Organe und Lymphknoten auf Meerschweinchen verimpften. Dagegen ermittelten dieselben Autoren mittels des Meerschweinchenterversuchs eine Brucellenausscheidung in 6 von 98 untersuchten Rindernachgeburten. Mit einer Ausnahme waren diese Tiere seinerzeit Buckgeimpft worden, und sie waren nunmehr blut- und milchserologisch negativ. Die aus den Meerschweinchen isolierten Stämme konnten nicht mit dem Impfstamm Buck 19 identifiziert werden.

Seelemann et al. (14) kommen zum Schluß: «Hiernach besteht die Möglichkeit, daß Tiere (auch ungeimpfte) in Beständen, in denen nach dem serologischen Blut- und Milchuntersuchungsbefund und dem jahrelangen Ausbleiben von Verkalbefällen der Verdacht einer Brucelloseverseuchung nicht mehr vorhanden ist, noch Brucellen ausscheiden können . . . Solche Tiere (latente Ausscheider oder Dauerausscheider) können also unter Umständen, obwohl ein Attest mit negativem Befund über die Blutuntersuchung vorliegt, beim Ver- bzw. Zukauf Ursache einer Verschleppung der Infektion werden . . . Abgesehen davon mögen aber auch noch in heute bereits anerkannten Beständen solche latente Keimträger bzw. Ausscheider vorhanden sein.»

Auf Grund unserer eigenen Ergebnisse können wir diesen Ansichten beipflichten, außer in dem Punkte, welcher die Ausscheidung betrifft. Wir haben erörtert, daß bei konzipierenden Tieren eine Uterusausscheidung praktisch sistiert wird. Tiere, welche nicht mehr konzipieren und welche nach den Erhebungen Mantheis & Carters (8) eher Brucellen durch die Geburtswege ausscheiden, kommen glücklicherweise aus Rentabilitätsgründen allgemein frühzeitig zur Schlachtung.

In seinen neueren Untersuchungen prüfte Seelemann 273 Rinderplacenten aus unverdächtigen Beständen mittels Meerschweinchenterversuch auf Brucellen. Dabei gelang ihm in 6 Fällen die Isolierung von Brucellastämmen, die er auf Grund seiner Typisierungen als *Brucella suis* anspricht, ohne ersichtliche Zusammenhänge zu Schweinebrucellose finden zu können. Da der Erregernachweis bei einem einzigen Tier bei 2 aufeinanderfolgenden Geburten geleistet wurde, kommt auch Seelemann zum Schluß, «nach den bisherigen Befunden scheint es sich nur in den seltensten Fällen um eine echte Dauerausscheidung bei den betreffenden Tieren zu handeln».

### Résumé

23 souches brucelliques de placenta bovins négatives au Köster ont été isolées par cultures sur milieu «W», plusieurs d'entre elles issues d'animaux soit-disant «non infectés par le Bang». Dans la majorité des cas examinés, on a pu établir l'existence ac-



tuelle de brucellose dans l'effectif ou d'une brucellose antérieure mais maintenant éteinte. Il est frappant de constater l'absence d'anticorps en quantité appréciable et ceci autant dans les différentes méthodes de test qu'en ce qui concerne les antigènes homologues ou hétérologues. Chez 7 animaux vaccinés autrefois au Buck, il y a lieu de relever l'identification de germes dans le sens d'une pré- ou superinfection; en effet, aucune des souches isolées ne présentait les caractéristiques de la souche de vaccin. Deux de ces animaux avaient un « titre vaccinal persistant ».

L'auteur rapporte sur les examens exécutés dans le cadre de l'enzootologie de l'effectif et de l'épidémiologie de l'avortement de Bang. Sur 1189 placenta bovins, au total, examinés microscopiquement et par cultures, 112, soit le 9,4% se sont révélés bactérioscopiquement positifs. Au surplus, 24 animaux, soit le 2,1% ont été identifiés comme excréteurs de Bang par voie génitale par le procédé de culture. Du point de vue absolu, ce dernier chiffre est bas, mais remarquablement haut si l'on considère le nombre d'animaux repérés par la coloration Köster; en effet, 50% seulement des cultures ont pu être considérées comme admissibles. Toutefois, nous pensons qu'il faut renoncer à une exécution routinière de cultures de placenta sur milieu « W ». Explication de ces motifs. Si l'on observe les principes de l'isolement et de la désinfection post partum et post abortum (même d'animaux apparemment non suspects) nous estimons que les effectifs sont peu menacés par les excrétrices (par voie génitale) non identifiées par la coloration de Köster.

### Riassunto

Mediante colture sul terreno « W » da 23 placente bovine microscopicamente negative alla colorazione di Köster furono isolati dei ceppi di brucelle, fra i quali in non pochi animali appartenenti ad effettivi ritenuti non infetti del bacillo di Bang. Tuttavia nella maggior parte dei casi esaminati, nell'effettivo poté essere identificata una brucellosi in atto o precedente considerata come spenta. Notevole in generale l'assenza di anticorpi in grande quantità contro le brucelle ed infatti tanto con i diversi metodi test quanto rispetto ad antigeni omologhi ed eterologhi. In 7 animali vaccinati a suo tempo con il metodo Buck, la prova fatta del germe è da interpretare nel senso di una preinfezione o di una superinfezione, dato che nessuno dei germi isolati presentò i caratteri del ceppo vaccinato. In due di questi animali era presente un « titolo vaccinale persistente ».

I reperti sono discussi nel quadro della enzootologia dell'effettivo e dell'epidemiologia generale dell'aborto bovino di Bang. Su un totale di 1189 placente bovine esaminate sotto gli aspetti microscopico e colturale, 12 di esse, pari al 9,4%, si riscontrarono batterioscopicamente positive. Altre 24 bovine pari al 2,1%, furono esaminate solo con il metodo colturale e ritenute eliminatrici del bacillo di Bang attraverso le vie genitali. Considerata in senso assoluto quest'ultima percentuale è minima, ma notevolmente elevata rispetto al numero degli animali esaminati con la colorazione Förster, specialmente poichè appena il 50% delle colture effettuate poterono essere giudicate in modo concludente. Nonostante ciò veniamo a rinunciare all'esecuzione pratica di colture di placente sul terreno « W ». Si discutono i motivi che ci hanno condotto a questa presa di posizione. Osservando i principi d'isolamento, e di disinfezione dopo la nascita normale o l'aborto (anche in animali apparentemente non sospetti) riteniamo generalmente minima la pericolosità degli effettivi che mediante la colorazione di Köster non sono trovati eliminatori attraverso le vie genitali.

### Summary

From 23 afterbirths of cattle, which were negative according to the Köster strain, *Brucella* strains could be isolated on the medium « W », quite a number from flocks pretended not to be infected with Bang. In most cases however an earlier Bang infection could be proven. Antibodies in significant quantities were not found by various methods with homologous and heterologous antigens. In 7 animals, previously vaccinated with

Buck, the brucellae found have to be considered as prae- or superinfection, as none of the strains showed characteristics of the vaccine strain. In 2 of these animals a «persistent vaccination titer» is assumed.

The results are discussed from the standpoint of herd enzootology and general epidemiology of Bang cattle abortion. From 1189 placenta examined by microscope and culture 112 = 9,4% were bacterioscopically positive. Another 24 animals = 2,1% gave positive cultures (birth way spreaders). Compared with the results of the Köster strain this percentage is high, considering that only about 50% of the cultures allow a certain judging. Despite this fact the author is not inclined to use the «W» culture method for routine diagnostic with placentae. The reasons are discussed. Supposed exact isolation and disinfection after parturition or abortion (also in non suspicious herd) there is little danger by the genital fluor of those animals, which were not found by means of the Köster staining.

Den Herren Kollegen in der Praxis, welche in liebenswürdiger Art und Weise Anamnesen und Untersuchungsmaterial eingesandt haben, gilt unser verbindlichster Dank. Frl. G. Schmer danken wir für ihre wertvolle technische Mithilfe.

### Schrifttum

- [1] Birch R. R. und Gilman H. L.: Ann. Rep. N. Y. State Vet. College, Cornell University, 56, 1929/30. – [2] Bürgisser H.: Schweiz. Arch. Tierheilkunde 97, 548, 1955. – [3] Bürki F.: Zbl. Vet. Med. 4, 833, 1957. – [4] Bürki F.: Schweiz. Arch. Tierheilkunde 101, 97, 1959. – [5] Bürki F. und Fey H.: Schweiz. Z. Path. u. Bakt. 16, 945, 1953. – [6] Gregory T. S.: 15. Int. Vet. Kongreß, Stockholm 1953, Proceedings IA: 25. – [7] Kuzdas C. D. und Morse E. V.: J. Bact. 66, 502, 1953. – [8] Manthei C. A. und Carter R. W.: Am. J. Vet. Res. 11, 173, 1950. – [9] Morse E. V., Robertstad G. W., Beach B. A., Ristic M.: J. Am. Vet. Med. Ass. 125, 212, 1954. – [10] Nielsen F. W.: 73. Annual Congress British Vet. Ass. Belfast 1955. – [11] Nielson F. W.: persönliche Mitteilung 1957. – [12] Sackmann W.: Zbl. Vet. Med. 4, 821, 1957. – [13] Sackmann W.: persönliche Mitteilung 1958. – [14] Seelemann M., Börger K. und Meyer A.: Mh. Tierheilkunde 8, 205/235/257/309, 1956. Zit. nach Seelemann M. und Meyer A., Mh. Tierheilkunde 10, 109, 1958. – [15] Stableforth A. W.: Bull. OIE 34, 227, 1950. – [16] Urfer J. P.: Diss. Zürich 1951. – [17] Wagener K.: persönliche Mitteilung 1958.

---

## Bovine Tuberkulose in einer afrikanischen Ranch

Von Willi Ruosch, Grelco, Katongola, Belg.-Kongo

### 1. Einleitung

Unter den vor allem auf Milchproduktion eingestellten Landwirtschaftsbetrieben in der Umgebung von Elisabethville fand man im Jahre 1934 6,6% und im Jahre 1939 26% der Tiere tuberkuloseinfiziert. Dank staatlicher Unterstützung sank der Prozentsatz im Jahre 1950 auf 0,82% (d'Hendecourt 1953). Diese Beobachtung steht nicht vereinzelt da. Zahlreiche Literaturangaben berichten, daß die Ausbreitung der Tuberkulose in den Milchwirtschaftsbetrieben rund um die großen Städte Nordafrikas, Südafrikas und Indiens ungefähr den Verseuchungsgrad Mitteleuropas vor dem zweiten Weltkrieg erreichte (Curasson 1942, Henning 1949, Frei 1950).