

**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:** 81 (1939)

**Heft:** 5

**Artikel:** Tilgung des gelben Galtes [Fortsetzung]

**Autor:** Steck, Werner

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-590879>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 05.02.2026

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

# SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

---

LXXXI. Bd.

Mai 1939

5. Heft

---

Aus dem vet.-med. Institut der Universität Bern.

Direktor: Prof. Dr. W. Steck.

## **Tilgung des gelben Galtes.**

### **IV. Erfahrungen über Diagnose, Aetiologie und Pathogenese.**

Von Werner Steck,

unter technischer Mitwirkung von M. Kirchschrager, G. Roulet  
und A. Schneider.

#### **A. Allgemeines und Grundsätzliches zur Galtdiagnose.**

Seit Jahren wird die Notwendigkeit, eine systematische Galtbekämpfung auf die kulturelle Diagnose zu gründen, nicht mehr ernsthaft bestritten. Die Erkenntnis, daß die unspezifischen Äußerungen der Krankheit wie die stofflichen Veränderungen des Sekretes und die palpatorisch nachweisbaren Veränderungen im Euter keine genügend zuverlässigen Anhaltspunkte sind, hat sich soweit durchgesetzt, daß sie hier nicht wieder erörtert zu werden braucht (vgl. darüber 15).

Welches sind nun die Aufgaben der kulturellen Diagnostik? Die Frage läßt sich von verschiedenen Standpunkten aus verschieden beantworten. Wir wollen hier vom Standpunkt der praktischen Galttilgung aus Stellung nehmen, die sich heute, da der Behandlung aller infizierten Viertel während der Laktation keine wesentlichen Bedenken mehr entgegenstehen, auch zum Problem der Galtdiagnose etwas anders einstellt, als noch vor wenig Jahren.

Die Galtdiagnostik soll uns rasch und genügend darüber orientieren, ob eine für das Euter gefährliche ansteckende Streptokokkeninfektion vorliegt, gegen die wir mit unseren gewöhnlichen Bekämpfungsmaßnahmen (Infusion, eventuell Eliminierung) vorgehen müssen.

Man kann die Streptokokken, die wir in der Milch finden, von diesem Gesichtspunkt aus in 4 Gruppen teilen:

1. Streptokokken, die nicht aus dem Euter stammen (sekundäre Milchstreptokokken).
2. Streptokokken aus dem Kuheuter, die zwar dem Euter gefährlich sind, sich aber als Infektionserreger ausgesprochen anders verhalten als die gewöhnlichen Galterreger und darum auch anders bekämpft werden müssen.
3. Streptokokken aus dem Kuheuter, die harmlos sind.
4. Streptokokken aus dem Kuheuter, die als Erreger einer hartnäckigen Infektion gelten müssen und der chemischen Behandlung zugänglich sind.

Die erste Gruppe wird namentlich durch die Milchsäurestreptokokken gestellt, die sich meist durch Spaltung von Äskulin, die Entfärbung von Lakmusmilch, Methylenblau, Janusgrün auszeichnen.

Sie wuchern in der Milch recht rasch und könnten so leicht Streptokokken der Gruppe 4, namentlich Galtstreptokokken, sofern jene in geringer Zahl vorhanden sind, überwuchern.

Solche sekundäre Milchstreptokokken werden darum am besten durch die Art der Milchprobenentnahme ausgeschlossen. Man soll genügend aseptisch entnehmen, also nach Abwischen der Zitzenmündung mit Watte und Alkohol, und die Milchproben so versenden, daß sie noch gleichen Tages verarbeitet werden können. Nach unsern langjährigen Erfahrungen in einer Zentralstelle für Galttilgung ist das praktisch sehr gut möglich.

In einer Milchprobe nach Galtstreptokokken zu fahnden, in der sekundäre Milchbakterien gewuchert sind, ist ein mühsames und nicht selten fruchtloses Unterfangen, auf das sich eine Untersuchungsstelle grundsätzlich nicht einlassen sollte.

Wir halten auch den Zusatz von Substanzen, die bestimmte Keime hemmen sollen, angesichts der unverkennbaren Variabilität der Streptokokken für gefährlich. Wer verbürgt uns, daß wir es nicht einmal mit einem chemoempfindlicheren Galtstreptokokkenstamm zu tun haben, der nun ebenfalls gehemmt wird?

Zur zweiten Gruppe müssen wir wohl die für Mäuse hochpathogenen Streptokokken (*Str. pyogenes*) zählen. Glücklicherweise sind diese Infektionen nicht besonders häufig. Sie sind klinisch manchmal von erheblichen Allgemeinerscheinungen (Fieber, Gelenkentzündungen) bei den befallenen Tieren begleitet, wie z. B. bei einer von uns beobachteten Enzootie. Trotzdem wir auf diese Infektion aufmerksam sind, ist darüber unseres

Wissens bis jetzt in der Schweiz nur einmal berichtet worden (15). Die Gruppe 2 scheint also bei uns nicht eine große praktische Rolle zu spielen.

Die Aufgabe der kulturellen Diagnostik konzentriert sich darum wesentlich darauf, Vertreter der Gruppe 4 nachzuweisen und sie von denen der Gruppe 3 zu trennen.

Die Vertreter der Gruppe 4, also die Streptokokken aus dem Kuheuter, die eine hartnäckige, aber der chemischen Behandlung zugängliche Infektion verursachen, besitzen meist bestimmte übereinstimmende Eigenschaften. Sie sind darum seit Jahrzehnten als eine besondere Art aufgefaßt und als *Streptococcus agalactiae* oder *mastitidis* bezeichnet worden, so daß man heute mit einem gewissen Rechte sagen kann, der Erreger des gelben Galtes sei der *Streptococcus agalactiae*.

Es muß aber betont werden, daß wir einen Fehler machen würden, wenn wir einen Euterstreptokokkus unbekämpft laufen ließen, wenn er sich klinisch wie ein *Streptococcus agalactiae* gebärdet, nur deswegen, weil er morphologisch, biochemisch oder serologisch von diesem abweicht.

Unsere kulturell diagnostische Aufgabe ist darum theoretisch nicht so eindeutig wie etwa der Nachweis einer Milzbrand- oder *Brucella abortus*-Infektion.

Die Wahl der diagnostischen Methode wird ferner durch den Umstand beeinflußt, daß zahlreiche Milchproben untersucht werden müssen. Viele Methoden, die an und für sich Vorzügliches leisten, sind nicht allgemein brauchbar, weil sie zu langsam oder aber zu umständlich und kostspielig sind.

Drei verschiedene Gruppen von Kriterien kommen grundsätzlich in Frage:

1. Die Morphologie
2. Die biochemischen Leistungen
3. Das serologische Verhalten.

Die morphologischen Kriterien haben den Vorteil, daß sie einfach festzustellen sind, den Nachteil, daß sie zu stark variieren und darum keine genügend zuverlässige Handhabe bieten.

Bekannt ist ja, daß verschiedene Streptokokken mindestens als langwachsende und als kurzwachsende Form auftreten, wobei sie im ersten Fall in Bouillon Flocken bilden, im zweiten die Bouillon gleichmässig trüben.

Wenn es auch gelingt, Streptokokkenkolonien von Mikrokokkenkolonien zu unterscheiden, so ist es schon schwieriger und

häufig unmöglich, Galtstreptokokkenkolonien von Kolonien anderer Streptokokken zu trennen.

Man ist zudem fast gezwungen, Plattenkulturen zu verwenden, die bei großer Zahl gleichzeitig zu verarbeitender Proben nicht mehr praktisch sind. Die Kultur auf Schrägagar ist zwar handlicher, hat aber den Nachteil, daß nur allzu geringe Mengen Einsaatmaterial zulässig sind.

Die biochemischen Kriterien sind verhältnismäßig einfach zu ermitteln, sie sind konstanter, aber auch nicht völlig konstant.

Die serologische Prüfung der gefundenen Streptokokkenstämme wird nach den Erfahrungen der englischen Schule dadurch erschwert, daß der „*Streptococcus agalactiae*“ serologisch uneinheitlich ist, wenn man ihn mit Hilfe der Agglutination untersuchen will. Es wurden z. B. für die in England verbreiteten Stämme zuerst drei, dann fünf und schließlich noch mehr serologische Typen festgestellt. Zudem gibt es schlecht agglutinierbare Stämme, die erst noch mit Hilfe der technisch komplizierteren Präzipitation untersucht werden müssen.

Stableforth (11), der sich um die serologische Untersuchung der Galtstreptokokken verdient gemacht hat, gibt in einer neuern Arbeit folgenden (nach Möglichkeit vereinfachten!) Untersuchungsgang an:

„Es werden mit Zentrifugensediment Kulturen auf Blutagar angelegt. Verdächtige Kolonien werden auf 30 ccm Serumbouillon übertragen, und wachsen Streptokokken, so wird zunächst 1 ccm für allfällige weitere Untersuchungen aufgehoben, der Rest wird zentrifugiert und das Sediment in 0,5 bis 1,0 sterilisierter physiologischer Kochsalzlösung aufgenommen. Ein Schnellagglutinationstest auf der Glasplatte (der eine Minute in Anspruch nimmt) wird dann mit den 5 Sera vorgenommen, die für die meisten britischen Stämme spezifisch sind. Eine entschiedene Reaktion ist als positiv zu bewerten. Ist das Ergebnis negativ, dann werden Kulturen in 100 ccm Dextrosebouillon angelegt, extrahiert und mit Hilfe der Kontaktmethode mit einem für die *Streptococcus agalactiae*-Gruppe spezifischen Serum geprüft. Auf diese Art und Weise können die meisten Stämme innert 24 oder 48 Stunden nach der Untersuchung der Plattenkulturen bestimmt werden.“

Für eine rein wissenschaftliche Untersuchung ist dieses Verfahren, wenn einmal die für die meisten Stämme des Landes spezifischen Sera gewonnen sind, nicht zu kompliziert, wohl aber für die Untersuchung zahlreicher Milchproben, wie sie sich bei der Galtbekämpfung in ganzen Landesteilen ergeben. Es ist zu



wünschen, daß sich mit der Zeit die serologische Diagnostik soweit vervollkommen läßt, daß sie auch für diese gewöhnliche Routinediagnostik brauchbar ist.

Stableforth untersuchte 11 von mir hier isolierte *Streptococcus agalactiae*-Stämme. Sie gehörten den Typen 1, 1a und 2a an.

Heute ist die biochemische Untersuchung in der praktischen Galtbekämpfung noch unentbehrlich. Wie schon erwähnt, zeigt eine große Mehrzahl der bei klinisch offensichtlicher und hartnäckiger chronischer Streptokokken-Mastitis (genauer Galactophoritis!) gefundenen Streptokokkenstämme ein recht einheitliches biochemisches Verhalten. Lactose und Saccharose werden vergärt, nicht aber Raffinose, Inulin, Mannit und Sorbit. Hippursäure wird gespalten, Lakmusmilch innert 48 Stunden in eine rote Gallerte verwandelt, die höchstens partiell entfärbt. In Methylenblau-milch ( $1/2000$ ) findet kein Wachstum statt, Äskulin wird nicht gespalten, Janusgrün und Ammoniummolybdat werden nicht reduziert.

Nicht alle diese Kriterien eignen sich für eine rasche Diagnostik. Wir sind allmählich dazu übergegangen, die Vergärung von Saccharose, Mannit, Sorbit, Inulin und Raffinose auf festen Nährböden zu prüfen und nur in besonderen Fällen noch Hippuratbouillon, Lakmusmilch, die Blutagarplatten und Trehaloseagar heranzuziehen, wenn die in der ersten Kultur gewachsenen Streptokokkenkolonien näher untersucht wurden.

## **B. Erfahrungen bei der Anwendung einer einfachen Gärungsreihe.**

Die hier in aller Kürze mitgeteilten Beobachtungen stammen aus der periodischen Untersuchung von 125 Beständen. 17 dieser Bestände wurden von uns persönlich kontrolliert und behandelt, in 6 Beständen besorgten wir Behandlung und Untersuchung von Milchproben, während die Probeentnahme durch den Kollegen in der Praxis durchgeführt wurde, in 102 Beständen wurden Behandlung und Probeentnahme durch den Kollegen in der Praxis ausgeführt, während wir die Untersuchung der Milchproben besorgten. Die Technik bestand in der Gewinnung von Milchproben allererster Fraktion (ohne jegliches Vormelken) und dem Anlegen von partiellen Schüttelkulturen in Serumdextroseagar nach der von uns ausgearbeiteten Methode. Streptokokkenkolonien wurden dann übertragen auf Bromkresolpurpurschrägagar mit Zusatz von je 1% der zu vergärenden Substanzen.

Als Nährboden für die erste Kultur sowie als Grundsubstrat für die „Differenziernährböden“ verwenden wir seit geraumer Zeit einen vergärten 5 0/0 Hefeagar, dessen Bereitung und Verwendung wir in (16) genau angegeben haben.<sup>1)</sup>

Die hier verwendeten festen „Differenziernährböden“ haben den Vorteil, daß allfällige Mischinfektionen leicht erkannt werden, ja unter Umständen die Ablesung nicht einmal verunmöglichen. Sie haben ferner die Eigentümlichkeit, daß geringe Gärvermögen weniger zutage treten. Die erhaltenen Resultate stimmen darum nicht immer mit den in flüssigen Kulturen erhaltenen überein. Es wird also nicht geprüft, ob irgend eine Substanz überhaupt angegriffen werden kann. Zu dieser Feststellung wäre die zugelassene Frist von 24 Stunden auch etwas kurz. Es wird lediglich ermittelt, wie sich ein Stamm unter den gegebenen Verhältnissen von Temperatur, Dauer des Versuches, Sauerstoffzutritt, Substratbeschaffenheit, Indikator, Menge der Vergärs substanz äußert. Das ist bei der Beurteilung der nachstehenden Angaben im Auge zu behalten.

Wir gehen nun über zu einer Erläuterung von Beobachtungen über die Gärtätigkeit gegenüber verschiedenen Substraten unter den angegebenen Bedingungen.

Die Fähigkeit Salizin zu vergären, galt seit langem (vgl. Ayers u. Mudge (2), Rosell und Miller (10), Platridge und andere (8), Bendixen und andere (2)) als inkonstantes Merkmal.

Wir haben darum diese Substanz seit Jahren nicht mehr in unsere Routine-Gärungsreihe aufgenommen. In unsern früheren Beobachtungen überwogen die Nichtsalizinvergärer etwas die Salizinvergärer. Von 361 repräsentativen (ohne Duplikate aus der gleichen Milchprobe) saccharosevergärenden Galtstämmen vergärten 137 = 41 % auch Salizin.

In Bezug auf das klinische Verhalten war kein deutlicher Unterschied zwischen Salizinvergärern und Salizinnichtvergärern zu erkennen, recht häufig dagegen beobachteten wir eine mangelhafte oder verzögerte Salizinvergärung, was den Eindruck erweckte, es handle sich hier um eine mehr oder weniger labile Eigenschaft. Dieser Eindruck wird dadurch verstärkt, daß man gelegentlich in gleichen Vierteln Salizinvergärer und Salizin-nichtvergärer antrifft, und daß häufig Viertel, in denen man

---

<sup>1)</sup> Für die erste Kultur wird ihm pro Röhrchen 0,5 ccm Pferdeserum zugesetzt.

einmal Salizinvergärer fand, später Salizinnichtvergärer ausscheiden und umgekehrt.

Ein besonderes Interesse kommt der Saccharosevergärung zu. Sie ist bis zu einem gewissen Grade für den Galtstreptokokkus charakteristisch und wurde darum von Klimmer, Haupt und Roots (7) zur Basis ihrer Untersuchung gemacht. Unabhängig voneinander haben Kästli und ich klinisch typische Infektionen mit Saccharosenichtvergärrern beobachtet.

Von 125 durch mein Laboratorium kontrollierten Beständen zeigten 3 eine weit vorherrschende Verseuchung mit Saccharosenichtvergärrern, in 3 weiteren Beständen traten neben der typischen Galtinfektion zahlreiche Infektionen mit Saccharosenichtvergärrern auf, die zeitweise sogar vorherrschten und in 24 Beständen konnten solche Infektionen sporadisch neben der vorherrschenden typischen Infektion beobachtet werden.

Gewöhnlich wurden in einem Viertel gleichzeitig nur Saccharosevergärer oder Saccharosenichtvergärer angetroffen. In Bezug auf den Grad der Besiedlung, die Keimzahl, die Wirkung auf das Euter und das Sekret und die chemotherapeutische Beeinflussbarkeit ließ sich ein durchschnittlicher Unterschied von der gewöhnlichen Galtinfektion mit Saccharosevergärrern nicht feststellen.

Während einer gewissen Zeit haben wir die Saccharosenichtvergärer noch auf ihr Verhalten gegenüber Hippurat und Lakmusmilch geprüft. Unter Weglassung der Duplikate (aus dem gleichen Viertel) beziehen sich diese Untersuchungen auf 30 „repräsentative“ Stämme, die also weder Saccharose noch Mannit, Raffinose, Inulin oder Sorbit vergärten. Von diesen 30 Stämmen verhielten sich 25 typisch gegenüber Hippurat (Spaltung) und Lakmusmilch (Rötung und Gerinnung innert 48 Stunden), 2 waren typisch in ihrem Verhalten gegenüber Lakmusmilch, aber ohne Wirkung auf Hippurat. 2 vergärten weder Hippurat noch Lakmusmilch und einer reduzierte Lakmusmilch und spaltete Hippurat.

Interessant ist die nicht seltene Beobachtung, daß Saccharose schwach oder ziemlich verzögert vergärt wird. Wiederholt beobachtete ich ferner, daß Infektionen mit Saccharosenichtvergärrern von typischen Infektionen gefolgt waren und umgekehrt. Derartige Beobachtungen legen es nahe zu vermuten, daß die Fähigkeit der Saccharosevergärung eine mehr oder weniger labile Eigenschaft ist ganz ähnlich wie das seinerzeit für das *B. coli* von Burri und Dügge (3) gezeigt worden ist.



**Kasuistik.****Fall 1. Kuh B. Bestand K.K.**

	Proben aus dem			
	r. Bauch- viertel	r. Schenkel- viertel	l. Bauch- viertel	l. Schenkel- viertel
22.3.37		4/4: 100 Saccharose- nichtvergärer		
23.3.37	einige Mi.	Tausende Mi.	einige Mi.	Hunderte Saccharose- nichtvergärer
26.3.37	—	—	—	Infusion
5.4.37	—	—	—	einige Mi.
20.5.37		4/4: Hunderte Mi.		
1.7.37	—	—	—	Tausende Saccha- rosevergärer

**Fall 2. Kuh Bl. II. Bestand K.K.**

	Proben aus dem			
	r. Bauch- viertel	r. Schenkel- viertel	l. Bauch- viertel	l. Schenkel- viertel
24.2.37		4/4: Tausende Mi.		
18.5.37		4/4: Tausende Saccharose- vergärer		
24.5.37	0	0	0	Hunderte Saccharose- vergärer
26.5.37	—	—	—	Infusion
15.6.37	0	0	0	15 Saccharose-Mannit und Sorbitvergärer (3 Stämme untersucht)
15.7.37	—	—	—	Tausende Saccharose- vergärer
23.7.37	—	—	—	Behandlung
10.8.37	—	—	—	Tausende Saccha- rosenichtvergärer

Die Infektion mit Saccharosenichtvergärern im linken Schenkelviertel ist hartnäckig. Trotz wiederholter Behandlung werden am 27. 8. 37, 7. 9. 37, 15. 9. 37, 21. 9. 37, 28. 9. 37 im Sekret des linken Schenkelviertels Tausende von Saccharosenichtvergärern nachgewiesen, während die Milch aus den andern Vierteln frei bleibt. Diese Infektion mit Saccharosenichtvergärern verschwand dann während der Gustperiode spontan.

**Fall 3. Kuh Str., Sp. O.**

Im linken Bauchviertel wird am 28. 7. 36 von einer andern Untersuchungsstelle Galt festgestellt. Wir finden am 13. 8. und 20. 8. Tausende Galtstreptokokken, behandeln am 25. 8. und finden am 7. 9. 36, 22. 9. 36, 27. 10. 36, 11. 6. 37, 10. 12. 37 je tausend saccharosenichtvergärende Streptokokken, am 15. 3. 38, 29. 3. 38,

6. 5. 38 nur Saccharosevergärer in erheblicher Zahl; am 17. 6. 38 Tausende Saccharosenichtvergärer. Am 8. 8. 38, 13. 10. 38 und 21. 10. 38 wiederum Saccharosevergärer in erheblicher Zahl.

Die Vergärung von einem oder mehreren Gliedern der Reihe Mannit, Sorbit, Raffinose und Inulin haben wir bei der Kontrolle von 125 Beständen nie vorherrschend angetroffen. Unsere Untersuchungen erstreckten sich auf über 11 000 Stämme. Unter Ausschluß der Duplikate (aus der gleichen Milchprobe) und aller Stämme, deren Untersuchungsergebnis irgendwie zweifelhaft ausfiel, konnten wir das Verhalten von 3 974 Stämmen gegenüber Saccharose, Inulin, Mannit, Raffinose und Sorbit statistisch verarbeiten. 934 Stämme (= 23 %) vergärten eine oder mehrere Substanzen der Reihe Mannit, Sorbit, Raffinose und Inulin, darunter 734 (= 18 %) Mannit. (Vgl. Tab. 1)

Tabelle 1.

Verhalten von 3974 Stämmen (ohne Duplikate aus dem gleichen Viertel und ohne zweifelhafte Ergebnisse)

(+ bedeutet kräftig vergoren, — bedeutet nicht deutlich vergoren, bei Anwendung von Bromkresolpurpurschrägagar)

Saccharose	Inulin	Mannit	Raffinose	Sorbit	Anzahl der Stämme	Saccharose	Inulin	Mannit	Raffinose	Sorbit	Anzahl der Stämme
—	—	—	—	—	482	+	+	+	—	—	16
+	—	—	—	—	2558	+	+	—	+	—	61
—	+	—	—	—	4	+	+	—	—	+	22
—	—	+	—	—	20	+	—	+	+	—	9
—	—	—	+	—	1	+	—	+	—	+	384
—	—	—	—	+	2	+	—	—	+	+	8
+	+	—	—	—	14	—	+	+	+	—	0
+	—	+	—	—	70	—	+	+	—	+	0
+	—	—	+	—	43	—	—	+	+	+	3
+	—	—	—	+	17	+	+	+	+	+	8
—	+	+	—	—	1	+	+	+	—	+	136
—	+	—	+	—	10	+	+	—	+	+	7
—	+	—	—	+	10	+	—	+	+	+	15
—	—	+	+	—	2	—	+	+	+	+	1
—	—	+	—	+	32	+	+	+	+	+	37
—	—	—	+	+	1						

Das Verhalten gegenüber Methylenblaumilch, das heißt die größere Empfindlichkeit gegenüber Methylenblau ist ein Ausdruck der größeren Empfindlichkeit gegenüber chemischen Noxen überhaupt und ist auch gegenüber Akridinfarb-

stoffen, Metallsalzen, Arsenik nachweisbar (14). Es wird, kleine Einsaatmenge vorausgesetzt, als diagnostisches Kriterium häufig verwendet. In der Tabelle 2 sind die Ergebnisse repräsentativer Stämme (ohne Duplikate aus dem gleichen Viertel und zweifelhafte Resultate) zusammengestellt.

Es ist ersichtlich, daß 91 % der in ihrem Verhalten gegenüber den Gärsubstraten dem *Streptococcus agalactiae* ähnlichen Stämme in Methylenblaumilch nicht wuchsen. Sieht man von der Spaltung des Hippurates (als einer für praktische Zwecke etwas langsamen Prüfung) ab, so ist das Verhältnis 90 nicht wachsende zu 11 reduzierenden, sonst galtähnlichen Stämmen.

Interessanterweise waren diese Methylenblaumilch reduzierenden Stämme gelegentlich klinisch recht bösartig, so bei der Kuh Er im Bestande KK, wo die Infektion mit schwerer Milchveränderung einherging und der chemischen Behandlung hartnäckig trotzte.

Tabelle 2.

Verhalten von 124 repräsentativen Stämmen (ohne Duplikate aus der gleichen Milchprobe) gegenüber Methylenblaumilch.

	Hippurat	Saccharose	Salizin	Inulin	Raffinose	Mannit	Methylen- blaumilch wenigstens 48 Stunden unver- ändert	Methylen- blaumilch reduziert
Stämme, die man nach dem Gärverhalten als <i>Str. agalac- tiae</i> angespro- chen hätte.	+	+	+	—	—	—	16	5
	+	+	—	—	—	—	28	0
	+	+	+	—	—	—	43	2
	+	+	+	—	—	—	1	1
	+	—	+	—	—	—	1	0
Total der Stämme „ <i>Str. agalactiae</i> “							88	8
	—	+	+	—	—	—	2	2
	—	+	—	—	—	—		1
	—	—	+	—	+	+		2
	+	+	+	—	+	—	1	2
	—	—	+	—	—	+		1
	—	+	—	+	—	—	1	
	+	+			—	+		1
	+	+	+	+	+	—	2	
	—	+	—		—	+		1
	+	+	+		—	+		6
	—	+	+		—	+		4
	+	—	—	—		+		1
	+	+	+	+	—	+		1
Total der Stämme „Nicht <i>agalactiae</i> “							6	22

Nicht selten wurde von uns Lakmusmilch zu weiterer Charakterisierung von Stämmen herangezogen und zwar namentlich von Stämmen, die sich gegenüber der Gärungsreihe etwas atypisch verhalten hatten. Die Daten sind in der Tabelle 3 zusammengestellt. Von 537 Stämmen wurden durch die gewöhnliche Routinediagnostik 481 als „Str. agalactiae“ angesprochen. Von diesen brachten 448 Stämme die Lakmusmilch innert 48 Stunden unter Rötung zur Gerinnung (also 93%). Rechnet man nur diejenigen Stämme, die mit Hilfe einer Gärungsreihe untersucht worden sind, dann ergibt sich, daß von 424 Stämmen, die als „Str. agalactiae“ angesprochen worden waren, 394 (also ebenfalls 93%) sich gegenüber Lakmusmilch typisch verhielten.

Tabelle 3.

Verhalten gegenüber Lakmusmilch von 481 Stämmen, die sich sonst wie Str. agalactiae verhalten, und von 56 Stämmen, die sich anders verhalten.

End pH in Milch- zuckerbouillon	Hippurat- spaltung	Saccha- rose	Salizin	Mannit	Inulin	Raffinose	Sorbit	Methylen- blau-milch	Lakmusmilch (48 Stunden)			
									rot koag.	rot flüssig	unver- ändert	total ent- färbt
^ 5	+	+							24	2		1
^ 5	+	+				—			28			
^ 5	+	—							2			
57 „galtartige“ Stämme									54	2		1
	+	+		—	—	—	—		173	2	1	2
	+	+		—	—	—	—		98	3	0	0
	+	—		—	—	—	—		2	1		
	+	—		—	—	—	—		43			1
	+	+		—	—	—	—		14			
	+	+	—	—	—	—	—	—	4			
	+	+	—	—	—	—	—	—	2			
	+	+	+	—	—	—	—	—	4			
	+	+	—	—	—	—	—	—	2	4		
	+	+	+	—	—	—	—	—	1	2		
	+	—	—	—	—	—	—	—	17			
	+	+	—	—	—	—	—	—	3			
	+	—	—	—	—	—	—	—	2			
	—	—	—	—	—	—	—	—		3		
	—	—	—	—	—	—	—	—	1			
	+	—	—	—	—	—	—	—	13	4	1	3
	+	—	—	—	—	—	—	—	2		1	
	+	—	—	—	—	—	—	—	14			
	+	—	—	—	—	—	—	—				1
424 „galtartige“ Stämme									394	20	3	7

End pH in Milleh- zuckerbouillon	Hippurat- spaltung	Saccha- rose	Salizin	Mannit	Inulin	Raffinose	Sorbit	Methylen- blau-milch	Lakmusmilch (48 Stunden)			
									rot koag.	rot flüssig	unver- ändert	total ent- färbt
^ 5	+	+				+			2			
^ 5	—	—								2		
^ 5	—	+							2			
	+	+	+	—	—	—		Re	1	1		
	+	+	—	—	—	—		Re	1			
	+	+		+	+	+	+	—	1			1
	+	+		+	+	—	+					1
	+	+	+	—	—	—	—	Re	1			
		+	+	+	—	+		—		1		
	+	+	+	—	—	—	+		2			
		+	+	+	—	—				1		
		—	+	+	—	—						1
		+	+	+	+	—						1
		+		+	—	+	+		1			
		+		—	—	—	+		3			
		—		—	—	—	+		2			
	+	+		+	+	+	+					1
	+	+		+	—	—			1			
—	+	+	—	—	—	—	—	Re		1		
—	+	—		—	—	—			1			
—	—	—		—	—	—			3		1	1
—	+			—	—	—	—		13	2		5
—	+	+		—	—	+	—			1		
55 „Nichtgaltstämme“									34	9	1	11

### Der Verlauf der „atypischen Infektionen“.

Während geraumer Zeit verfahren wir mit den „atypischen Infektionen“, also denen, die außer Saccharose und Salizin noch andere Glieder der Gärungsreihe Mannit, Sorbit, Inulin und Raffinose vergärten, derart, daß wir sie nicht behandelten, respektive nicht behandeln ließen. Das hat es uns ermöglicht, ihr weiteres Schicksal zu verfolgen.

In den Jahren 1932—1938 hatten wir 104 mal Gelegenheit eine erhebliche atypische Infektion genügend lange zu kontrollieren, um ihr Schicksal und die Frage ihrer Behandlung zu studieren. 73mal (70%) ist eine derartige Infektion spontan verschwunden, so daß eine Behandlung offenbar überflüssig gewesen wäre. Fast ausnahmslos war das der Fall, wenn die atypische Infektion während der Gustperiode fest-



gestellt worden war. In 20 Fällen (20 %) ging die Infektion in eine biochemisch typische über und in 11 Fällen (10 %) war die atypische Infektion selber so hartnäckig und lästig, daß sie aus diesem Grunde hätte beseitigt werden sollen. Auf eine Artbestimmung der atypischen Stämme verzichteten wir aus verschiedenen Gründen. Dagegen geben wir in Tab. 4 das Schicksal von 76 Infektionen wieder, die ausserhalb der Gustzeit in einer Stärke von mindestens 100 Kolonien pro  $\frac{1}{2}$  ccm Sekret, festgestellt worden sind.

Tabelle 4.

Schicksal von „atypischen Infektionen“, bei denen mindestens 100 Streptokokken in  $\frac{1}{2}$  ccm Sekret während der Laktation nachgewiesen wurden.

Saccharose	Mannit	Sorbit	Inulin	Raffinose	Salizin	die Infektion		
						verschwindet spontan	persistiert	geht in die typische über
						Anzahl der Fälle		
+	+	—	—	—		4		3
+	+	—	—	—	+	2	1	1
—	+	—	—	—	+	2		
+	+	+	—	—		17	10	9
—	+	+	—	—		4		1
+	—	—	—	+		1	1	
+	+	—	—	+	+	1		
+	—	+	—	+			1	
+	—	+	+	—		1		
+	+	+	+	—	+		1	
+	+	+	+	—		1		4
+	+	—	+	+			1	1
+	+	—	+	—				1
—	+	+	+	+		1		
—	—	—	+	+		1		
+	—	—	+	+				1
+	+	+	+	+		2	1	2
						37	16	23

### Kasuistik.

Beispiel 1. Kuh Er. B. Mt. (spontanes Verschwinden der atypischen Infektion aus dem linken Schenkelviertel).

Milchproben aus dem				
	r. Bauch- viertel	r. Schenkel- viertel	l. Bauch- viertel	l. Schenkel- viertel
25. 6.37	0	Tausende Galt- streptokokken	1 Mi.	Tausende Saccharose-, Mannit und Sorbit-, vergärer
14. 7.37	—	Infusion	—	—
15. 7.37	—	—	—	Tausende Mi.
15.11.37	0	20 Saccharose-, Inulin- u. Raffi- nosevergärer	0	100 Mi.
7. 7.38		4/4: <2		

Beispiel 2. Kuh So., Bestand S. M. (spontanes Verschwinden einer atypischen Infektion).

Milchproben aus dem				
	r. Bauchviertel	r. Schenkel- viertel	l. Bauch- viertel	l. Schenkel- viertel
22. 5.35		4/4: zahlreiche Mikrokokken		
25. 6.35		4/4: Tausende Saccharose- und Raffinosevergärer		
11.11.35	10 (Sacchar., Inulin, Raffinose u. Lakmus- milch positiv)	400 Mi.	200 Mi.	40 Mi.
1. 2.36	10 Mi.	0	0	0

Beispiel 3. Kuh Le., Bestand S. M. (atypische Infektion im linken Schenkelviertel verschwindet spontan).

Milchproben aus dem				
	r. Bauch- viertel	r. Schenkel- viertel	l. Bauch- viertel	l. Schenkel- viertel
22.5.35		4/4: 6 Streptokokken (nicht näher untersucht)		
26.6.35		4/4: Hunderte, ein Stamm gegenüber Saccha- rose, Hippurat, Lakmusmilch positiv; Raffi- nose, Inulin und Mannit negativ; ein anderer Stamm vergärt Saccharose und Raffinose		
8.7.35	<2	Tausend; ein Stamm vergärt Sacch., Raff., Mannit; ein 2. Sacch., Raff., Mannit, Inulin	<2	200; 2 Stm. verg. Sacch. Raff. Mann. u. Inulin
9.8.35	5 Saccharose- vergärer, geg. Lakmusmilch und Hippurat negativ	Tausende; geg. Sacch. Hippurat, Lakmusm., Milchzuckerbouillon pos. u. typisch, gegen Inulin, Raffinose und Mannit negativ	<2	<2
31.8.35	—	Infusion	—	—
17.9.35	—	<2	—	—

Beispiel 4. Kuh Ju., Bestand K. K. (spontanes Verschwinden einer atypischen Infektion; kalbt am 13. 12. 32).

Milchproben aus dem				
	r. Bauch- viertel	r. Schenkel- viertel	l. Bauch- viertel	l. Schenkel- viertel
2.12.32		4/4: Tausende Saccharose-, Salizin-, Mannit- und Raffinosevergärer, die in Methylenblaumilch nicht wachsen		
9.12.32		4/4: Tausende Saccharose-, Salizin-, Mannit- und Raffinosevergärer, die in Methylenblaumilch nicht wachsen; End p. H. in Milchzuckerbouillon 4.7		
21. 3.33	<2	<2	<2	<2
19. 6.33		4/4: <2		
8. 3.34		4/4: 60 Mikrokokken		
5. 6.35		4/4: einige Mikrokokken		

Beispiel 5. Kuh Le., Bestand K. K. (spontanes Verschwinden einer atypischen Infektion).

Milchproben aus dem				
	r. Bauch- viertel	r. Schenkel- viertel	l. Bauch- viertel	l. Schenkel- viertel
9.9.37		4/4: <2		
9.3.38		4/4: 100 Streptokokken, die Saccharose, Mannit und Sorbit vergären		
17.3.38	<2	<2	<2	Hunderte Saccharose-, Mannit- und Sorbitvergärer
29.6.38		4/4: 50 Mikrokokken		

Beispiel 6. (Möglichkeit eines direkten Überganges einer atypischen Infektion in eine typische).

Im Bestande H.V. stehen im April 1934 15 Milchkühe. Durch die amtliche Kontrolle wurde festgestellt, daß davon 4 offensichtlich galtkrank und 4 galtinfiziert waren. Die von uns vorgenommene Einzelviertelkontrolle ergab total 17 typisch infizierte Viertel bei diesen 8 Kühen. Die erste Behandlung war bei 6 Kühen erfolgreich, bei 2 Kühen nicht, und diese wurden geschlachtet. Im Juli 1934 wurde bei einer Kuh, die während der ersten Gesamtkontrolle trocken (gust) gewesen und darum nicht untersucht worden war, eine Galtinfektion festgestellt, aber ohne Erfolg behandelt, und auch diese Kuh auf unseren Rat eliminiert. Anlässlich der Gesamtkontrolle im Februar 1935 und Februar 1936 erwies sich der ganze Bestand als galtfrei.

Bei der am 6. April 1937 vorgenommenen Gesamtkontrolle wurde bei der Kuh Alma, die im August 1935 erstmals im Betrieb gekalbt hatte, eine typische Infektion in einem Viertel festgestellt (Saccharose vergärend, Raffinose, Inulin, Sorbit und Mannit dagegen nicht, Lakmusmilch innert 48 Stunden rötend und koagulierend und Hippurat spaltend). Diese Infektion wurde durch einmalige Zysternalbehandlung beseitigt und war auch im Juli 1938 nicht mehr nachweisbar.

Im Juli 1938 wurden bei einer Kuh in zwei Vierteln Saccharosenichtvergärer festgestellt, die ebenfalls auf Behandlung verschwanden.

Besonders interessant ist nun das Verhalten der Kuh B. Sie wurde am 9. 4. 34 negativ befunden, am 16. 4. 34 dagegen schied sie aus dem rechten Bauchviertel Hunderte von Streptokokken aus, die neben Saccharose und Salizin auch Mannit kräftig vergärten. Die Infektion war in noch stärkerem Maße (Tausende pro ccm) am 23. 7. 34 und am 13. 2. 35 festzustellen, aber stets auf das rechte Bauchviertel beschränkt. Am 4. 2. 36 wurde die Infektion vermißt, dagegen am 6. und 17. April 1937 wiederum angetroffen, diesmal in drei Vierteln (100 pro ccm im rechten Bauchviertel, 200 im rechten Schenkelviertel und Tausende im linken Schenkelviertel. Anlässlich der Gesamtkontrolle vom 13. 7. 38 nun erwies sich die Kuh plötzlich galtinfiziert an beiden Schenkelvierteln (Saccharose vergärt, Hippurat gespalten, Lakmusmilch typisch verändert, Mannit, Inulin, Raffinose und Sorbit nicht vergoren), dagegen noch immer atypisch infiziert im rechten Bauchviertel (Saccharose, Mannit und Sorbit vergärend). Zur Zeit, als diese Änderung im Charakter der Infektion stattfand, war der Bestand kaum infiziert. Die Gesamtkontrollen 1935 und 1936 waren gänzlich negativ ausgefallen, die sporadische Infektion in einem Viertel im Jahre 1937 bei einem selbstaufgezogenen Rinde war wie aus dem Nichts entstanden und auf Behandlung rasch verschwunden. Zudem stand dieses Stück auf einem andern durch die Futtertenne getrennten Lager, ebenso wie auch die 1938 plötzlich mit Saccharosenichtvergärern infiziert befundene Kuh Fink.

Beispiel 7. Kuh Bl., Bestand Sp. O. (Übergang von der atypischen in die typische Infektion und umgekehrt).

		Einzelviertelproben aus dem			
		r. Bauch- viertel	r. Schenkel- viertel	l. Bauch- viertel	l. Schenkel- viertel
3. 8.36	typ. Galt	typischer Galt		0	0
25. 8.36	Infusion	Infusion			
7. 9.36	0	<2		<2	0
22. 9.36	0	Tausende Sacchar., Mannit- und Sorbit- vergärer (3 Stämme)		Tausende Mi.	0
26.11.36		4/4: Hunderte Mikr.			
10. 6.37		4/4: Taus. Saccha- rose- Mannit- und Sorbitvergärer			
11. 6.37	0	Tausende, ein Mannit und Sorbit, 2 Sacch., Mannit und Sorbit- vergärende Stämme		Tausende Mi.	0

Milchproben aus dem				
	r. Bauch- viertel	r. Schenkel- viertel	l. Bauch- viertel	l. Schenkel- viertel
31. 5.38		4/4 : 50 Saccharose vergärer		
1. 6.38	0	Tausende typische Saccharosevergärer 0,9‰ Sediment	Mikrokokken	Mikrokokken
4. 6.38	—	Infusion	—	—
17. 6.38	—	einzelne Mi.	—	—
8. 8.38	—	Hunderte typische Saccharosevergärer	—	—
Okt. 38		Behandlung	—	—
21.10.38		Tausende (1 Stamm untersucht) Saccha- rose, Mannit u. Sor- bitvergärer		

Beispiel 8. Kuh Fa., Bestand St. (atypische Infektion, die sehr lästig wird, inkonstantes Gärverhalten).

Milchproben aus dem				
	r. Bauch- viertel	r. Schenkel- viertel	l. Bauch- viertel	l. Schenkel- viertel
12.11.37.	4/4: Tausende Saccharose und Raffinosevergärende Streptokokken (1 Stamm untersucht).			
14.12.37	30 Saccha- roseverg. (2 Stämme untersucht)	Tausende Sac- charose, Mann., Sorbit u. Raf- finosevergärer, 0,2‰ Sediment (2 Stämme un- tersucht)	Tausende Sac- charose, Mann. u. Sorbitvergä- rer, 0,3‰ Sedi- ment (2 Stäm- me untersucht)	Tausende Sac- charose, Mann. u. Sorbitvergä- rer, 0,2‰ Sedi- ment (2 Stäm- me untersucht)
(Datum verloren)	Infusion	—	—	—
11. 2.38	100 Saccha- rose, Inulin, Mannit und Sorbitverg. (2 Stämme untersucht)	—	—	—
21. 2.38	—	100 Saccharose und Raffinose- verg. (2 Stäm- me untersucht)	Hunderte Mi.	einzelne Mi.
12. 4.38	Hunderte Sac- charose, Inulin-, Mannit- und Sorbitvergärer (3 Stämme un- tersucht); Sekret am rechten Bauchviertel stark verändert und stark zurückgegangen, schließlich nur noch ein paar Tropfen bräun- licher Flüssigkeit	—	—	—



Warum es sich beim „Übergang“ der atypischen Infektion eines Euterviertels in die typische handelt, wissen wir nicht. Es käme in Frage eine Erhöhung der Disposition, indem vielleicht das atypisch infizierte Viertel für die typische Infektion empfänglicher war. Man könnte ferner denken an quantitative Verschiebungen in dem Sinn, daß eine Mischinfektion von typischen und atypischen Streptokokken vorliegen würde. Im allgemeinen ist die zu einem bestimmten Zeitpunkt festgestellte Infektion einheitlich. Wir haben meist 2—3 Stämme isoliert und untersucht und fanden sie mehrheitlich in ihrem biochemischen Verhalten übereinstimmend. Das spricht aber nicht gegen die Möglichkeit, daß ein Typ eben stark überwiegt. Endlich kommt in Frage die Labilität gewisser biochemischer Eigenschaften, also eine tatsächliche Umwandlung der vorhandenen Bakterien. Dafür spräche die Tatsache, daß gewisse Gärvermögen etwa in reduziertem Zustande auftreten, wie namentlich das für Saccharose und Salizin und bei Stämmen die sowohl Saccharose wie Mannit vergären, dasjenige für Inulin.

Die Folgerungen, die wir aus diesen Beobachtungen für die praktische Galtdiagnostik ziehen, sind in einem späteren Abschnitt auseinandergesetzt. Zuerst wollen wir noch einige Beobachtungen quantitativer Natur erörtern. (Schluß folgt.)

---

Clinique ambulatoire vétérinaire de l'Université de Berne.

Directeur: Dr. W. Hofmann, professeur.

## Contribution à l'étude des transfusions sanguines chez les bovins.

Par Ernest Henchoz, médecin-vétérinaire.

(Fin.)

### SECONDE PARTIE.

#### Technique de la transfusion de sang citraté.

Dans la pratique journalière, il n'est pas question de faire une épreuve préalable d'agglutination croisée entre les sangs du donneur et du receveur.

Il s'agit pour nous d'avoir à notre disposition une technique simple, qui n'exige ni assistance stylée, ni instruments spéciaux,