

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit

**Band:** 53 (1962)

**Heft:** 2

**Artikel:** Einfache Kontrolle von Lebensmitteln auf Salmonellen, Shigellen, Proteus und Coli

**Autor:** Eschmann, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-982554>

#### 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:** 26.12.2025

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

# Einfache Kontrolle von Lebensmitteln auf Salmonellen, Shigellen, Proteus und Coli

Von H. Eschmann

(Kantonales Laboratorium Zug)

## I. Einleitung

Im Kanton Zug herrschte in den Monaten November und Dezember 1961 eine kleine Epidemie von Mäuse typhus (*Salmonella typhi murium*), die auf eine Infektion von Wurstwaren durch einen Bazillenträger in einer Metzgerei zurückzuführen war. Insgesamt wurden uns durch den Kantonsarzt 60 Erkrankte gemeldet.

Kurze Zeit vorher erhielten wir die Meldung, daß Kinder aus einem Landwirtschafts- und Gastbetrieb an Salmonellen und Proteus erkrankt waren. Die Untersuchung der dortigen Trinkwasserverhältnisse führte zur Entdeckung einer Bacheinleitung in das Trinkwasserreservoir. In diesem Bachwasser konnten sowohl Proteus wie Salmonellen nachgewiesen werden.

Da in Zug die Abwasser der städtischen Kläranlage und des Spitals in der Nähe von Badeplätzen in den See fließen, hat unser Laboratorium die Aufgabe, periodisch das Badewasser zu untersuchen. Eine solche Kontrolle kann sich jedoch nicht auf die Bestimmung des Colititors beschränken, sondern muß auf die Untersuchung auf pathogene Keime ausgedehnt werden. Es kann jedoch niemals Aufgabe eines Laboratoriums von der Größe des unseren sein, Differenzierungen oder ausgedehnte Untersuchungen vorzunehmen, wie sie etwa von *Emmenegger*<sup>1</sup> oder von *Forster* und *Gasser*<sup>2</sup> beschrieben werden. Bei der hier aufgetretenen Epidemie war denn auch der Erreger *S. typhi murium* durch das bakteriologische Laboratorium des Kantonsspitals Luzern festgestellt worden. Somit konnten wir uns darauf beschränken, die Lebensmittel ohne Typisierung auf Salmonellen zu untersuchen.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß im Gegensatz zum Beschrieb des Wismuth-Sulfit-Agars im Difco-Manual<sup>3</sup> auf diesem Nährboden sowohl Proteus- als Colibakterien in großen Mengen wachsen und daß nur ein kleiner Teil der auftretenden schwarzen, braunen oder grünen Kolonien wirklich Salmonellen sind. Gerade in einem kleinen Laboratorium ist es jedoch in den relativ seltenen Fällen, in denen auf Salmonellen geprüft werden muß, unmöglich, Agglutinationen durchzuführen. Wir suchten deshalb nach einer anderen Möglichkeit, Coli- Proteus und Salmonellen voneinander zu unterscheiden und haben diese in der Herstellung von Stichen auf Kligler Eisenschrägagar gefunden. Erst wenn auf diese Weise das Vorhandensein von Proteus, Pyocianum, Shigellen oder Coli ausgeschlossen wird, übergeben wir die von uns als salmonellenverdächtig betrachtete Kultur einem bakteriologischen Laboratorium zur Agglutination.

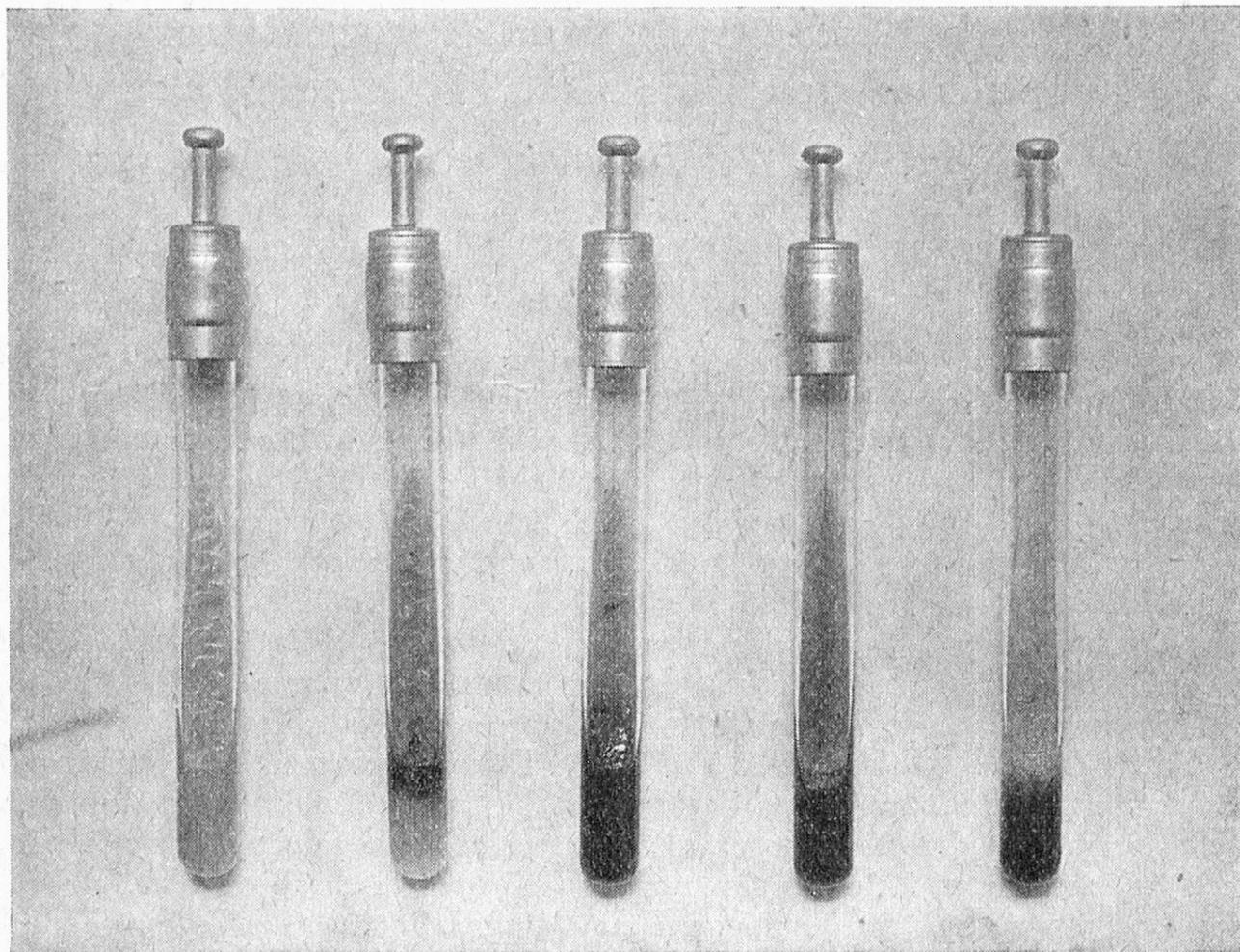


Bild 1

Hauptschwierigkeit bei bakteriologischen Untersuchungen in einem kleinen Laboratorium ist das Auflagerhalten von Nährböden. Das von uns eingeschlagene Verfahren hat nun den Vorteil, daß mit wenig Zeitaufwand, im Moment der Fragestellung, die notwendigen Nährböden hergestellt werden können.

Grundsätzlich werden die zu untersuchenden Proben in Selenitbouillon oder Tetrathionat angereichert und die Anreicherung auf Wismuth-Sulfitagär mit der Platinöse ausgestrichen. Diese beiden Nährsubstrate müssen nicht sterilisiert werden und sind deshalb innert kürzester Zeit hergestellt. Das Stechen des Eisenagars erfolgt erst zwei Tage später. Somit steht in der Zwischenzeit genügend Spielraum zur Verfügung, um den Eisenschrägagar herzustellen und zu sterilisieren.

## II. Beschreibung des Kligler-Eisenagars

Grundsätzlich unterscheidet man beim Schrägagar einen anaeroben Teil, auch Pfropfen genannt, und einen oberen aeroben Teil, den eigentlichen

Schrägagar. Je nach dem Verhalten dieser beiden Teile und der Uebergangszone nach der Impfung kann dann auf die verschiedenen Bakteriengruppen geschlossen werden (siehe Bild 1, von links nach rechts: *E. coli*, *S. typhi*, *Salmonellen* [hier *S. typhi murium*], *Proteus*, *E. freundii*).

Kligler-Eisenagar setzt sich wie folgt zusammen:

3 g Fleischextrakt	0,2 g Eisen-II-sulfat
3 g Hefeextrakt	5 g Natriumchlorid
15 g Pepton	0,3 g Natriumthiosulfat
10 g Laktose	12 g Agar
5 g Proteose Pepton	0,024 g Phenolrot
1 g Traubenzucker	

Durch das in diesem Medium enthaltene Phenolrot wird der ursprünglich rosa gefärbte Agar bei Säurebildung gelb, durch das enthaltene Eisensulfat bei Schwefelwasserstoffbildung schwarz, wobei die Schwarzfärbung je nach Bakterienarten nur im Ppropfen, nur im Schrägagar, in beiden Teilen oder bei *S. typhi* in Form einer Ringbildung auftritt. Außerdem entsteht je nach Bakterienart Gasbildung ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2$ ), die im Ppropfen Blasen bildet, bei *E. coli* zum Beispiel den anaeroben Teil richtig zerreißt. Als letztes nicht unwesentliches Merkmal zur Unterscheidung der verschiedenen Bakteriengruppen dient der Geruch. Bei Salmonellen erkennt man deutlich Schwefelwasserstoff, bei *Proteus* einen unangenehmen Verwesungsgeruch, während bei *Ps. pyocyaneum* ein süßlicher Geruch entsteht.

Wie aus der nachstehenden Tabelle 1 hervorgeht, sind die wichtigsten Unterschiede die folgenden:

<i>E. coli</i>	ganz gelb, Gasblasen.
<i>E. freundii</i>	ganz gelb, Schwarzfärbung des Ppropfens, Gasblasen.
<i>S. typhi</i>	gelber Ppropfen, rosa Schrägagar, schwarzer Ring an der Uebergangsstelle, keine Gasblasen.
<i>Salmonellen</i>	ganz rosa, schwarze Verfärbung, Gasblasen, $\text{H}_2\text{S}$ -Geruch.
<i>Proteus</i>	gleich wie Salmonellen, meist aber kein Gas, die Kolonien auf dem Schrägagar «schwärmten», Verwesungsgeruch.
<i>Shigellen</i>	gleich wie Typhus, jedoch ohne schwarzen Ring, d.h. ohne $\text{H}_2\text{S}$ -Bildung.
<i>Ps. pyocyaneum</i>	ganz rosa, ohne schwarze Verfärbung, metallischer Glanz, süßlicher Geruch.

### III. Methodik

Als Anreicherungsbouillon verwendeten wir mit Erfolg Selenitbouillon, um nach 18 bis 24 Stunden Ausstriche auf Wismuth-Sulfitagar zu machen. Es sei hier nur darauf hingewiesen, daß diese beiden Nährböden nicht zu lange erhitzt und keinesfalls sterilisiert werden sollen. Diese beiden Medien sind nicht lange haltbar und müssen mindestens jede Woche frisch hergestellt werden.

Tabelle 1

	E. coli	S. typhi	Salmo-nellen	Proteus	E. freundii	Shi-gellen	Ps. pyocyaneum
Pfropfen	gelb	gelb	schwarz-rot	schwarz-rot	schwarz-gelb	gelb	rosa
Uebergang	gelb	schwar-zer Ring	rosa	rosa	gelb	rosa	rosa
Schrägagar	gelb	rosa	rosa	rosa		rosa	rosa metallischer Glanz
Gasblasen	+	—	+	±	+	—	—
H <sub>2</sub> S-Bildung	—	+	+	+	+	—	—
Geruch	—	H <sub>2</sub> S	H <sub>2</sub> S	Ver-wesung	H <sub>2</sub> S	—	süßlich

*Schrägagar:* 5,6 g Difco Kligler Eisen Agar – und nicht 5,2 g wie auf der Packung angegeben – werden in 100 ml destilliertem Wasser gelöst und unter Umrühren aufgekocht. Von der heißen Lösung werden jeweils 7 ml in sterile Röhrchen von 160 x 16 mm abgefüllt. Bei Verwendung von Röhrchen mit größerem Durchmesser ist soviel Nährlösung abzufüllen, daß sich eine etwa 5 cm hohe Schicht bildet. Die Röhrchen werden verschlossen und im Autoklav bei 121° C und 1 Atü während 15 Minuten sterilisiert. Nach der Sterilisation legt man die noch warmen Röhrchen mit der Oeffnung auf eine Glasröhre von 10 mm Durchmesser und läßt das Medium erstarren. Dabei bildet sich unten ein Pfropfen von 2½ bis 3 cm Höhe und oben eine Zunge, die bis wenige cm unter die Oeffnung des Röhrchens reicht.

*Nachweis:* Festes Material, wie Fleisch, Käse usw., wird in einem sterilen Mörser mit physiologischer Kochsalzlösung zu einem Brei vermörser und anschließend ½ Stunde stehen gelassen. Dünnlüssige Brühen werden dann durch ein Membranfilter filtriert und der Filter in den Selenitbouillon gegeben. Bei dickflüssigen Brühen gibt man 2 ml Substrat in den Anreicherungsbouillon. Bei 37° C wird der Bouillon anschließend 18 Stunden bebrütet.

Milch wird in sterilen Spitzgläsern abzentrifugiert und sowohl die Rahmschicht wie das Sediment in den Selenitbouillon gegeben. Wenn keine starke bakterielle Verunreinigung zu erwarten ist, filtriert man nach der Bebrütung mit Vorteil den Bouillon durch ein Membranfilter und gibt das Filter nochmals in einen Anreicherungsbouillon.

Von der Anreicherung werden mit der Platinöse Ausstriche auf Wismuth-Sulfitaggarplatten gemacht und diese bei 37° C während 24 Stunden bebrütet. Falls auf dem Wismuth-Sulfitaggar keine Keime wachsen, ist die Bebrütung auf

48 Stunden auszudehnen, bevor mit Sicherheit auf ein negatives Bild geschlossen werden darf.

Die sich auf dem Wismuth-Sulfitagar eventuell entwickelten grünen, schwarzen oder braunen Kolonien werden mit der Platinöse einzeln abgenommen. Man fährt nun mit der Oese in das Röhrchen mit dem Schrägagar, ohne die Wand zu berühren, sticht bis auf den Grund des Pfropfens, zieht die Oese langsam heraus und streift sie in der Art eines Ausstriches auf dem Schrägagar ab. Die so geimpften Kligler-Nährböden werden senkrecht bei 37° C während 18 Stunden bebrütet.

### *Zusammenfassung*

Es wird über die mit Kligler-Eisenagar gemachten Erfahrungen beim Untersuch von Lebensmitteln auf Salmonellen berichtet.

### *Résumé*

On fait part de l'expérience obtenue avec l'agar au fer, selon Kligler, dans la recherche des Salmonelles dans les denrées alimentaires.

### *Summary*

Communication about the experience gained with Kligler Iron Agar in the detection of Salmonellas in foodstuffs.

### *Literatur*

- 1 *T. Emmenegger*, Zum Nachweis von Salmonellen in Eiprodukten und anderen Lebensmitteln, diese Mitt. **50**, 145 (1959).
- 2 *H. Forster* und *H. Gasser*, Zum Nachweis von Salmonellen in Lebensmitteln, diese Mitt. **52**, 25 (1961).
- 3 Difco Manual, Detroit, Michigan, 1953.