

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

**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit

**Band:** 55 (1964)

**Heft:** 3

**Artikel:** Über das Verhalten der Coli beim Salmonellennachweis

**Autor:** Adam, F. / Wicki, J.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-982393>

#### 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:** 27.01.2026

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

# Über das Verhalten der Coli beim Salmonellennachweis

F. Adam und J. Wicki

Kantonales Laboratorium Luzern

In den Mitt. Bd. 50, 1959 wird durch *Emmenegger* ein Verfahren zum Salmonellennachweis beschrieben, das vermutlich ungefähr gleichzeitig auch durch *Forster* und *Gasser* im städtischen Laboratorium in Zürich entwickelt und dort auch in vielen Fällen mit gutem Erfolg angewendet wurde. Durch *Forster* und *Gasser* wurden dazu in den Mitt. Bd. 52 (1961) einige weitere Beobachtungen bekannt gegeben. Das Verfahren ist aber von Zürich aus nicht in extenso publiziert worden.

Dieses Verfahren, das den Salmonellennachweis durch Anreicherung in Tetrathionat- oder scheinbar besser in Brilliantgrünselenitbouillon und nachherige Kultur auf Wismutsulfit- bzw. SS-Agar sowie weiter Kontrollen mittels des Zukkervergärungsvermögens, des Indol- und Ureasennachweises sowie der Polyvalentserumagglutination führt, ist sicher für ein Laboratorium geeignet, das fast laufend solche Untersuchungen durchführt. Für die andern, die sich nur gelegentlich damit befassen, namentlich die kleinen mit wenig Personal, ist das Verfahren zu zeitraubend. Und doch haben Vorfälle in den letzten Jahren gezeigt, daß nicht selten auch kleinere Laboratorien plötzlich vor die Aufgabe gestellt sind, bei Ausbruch einer Salmonellose als Untersuchungsstelle mitwirken zu müssen. Wohl wird stets eine genauere serologische Typenbestimmung vorhandener Salmonellen durch ein bakteriologisches Institut notwendig werden. Die Lebensmitteluntersuchungslabore können aber weitgehende Vorarbeit leisten, indem sie anlässlich der übrigen Kontrolluntersuchung von Lebensmitteln generell auf Salmonellen (evtl. Shigellen) prüfen, so daß das bakteriologische Institut nur noch die Typisierung einzelner positiver Kulturen vorzunehmen hat.

Gegen die Zuverlässigkeit des Wismutsulfit- bzw. SS-Agars als ausschließliches Nachweismittel sind aber stets Einwände erhoben worden. Namentlich wird gelten gemacht, auf diesen Nährplatten wüchsen auch Coli- und Proteuskeime in der für *S. typhimurium* typischen Form. Das hat uns veranlaßt, einmal eine etwas gerößere Serie von über 100 typischen und atypischen Colikolonien ab Endoagar auf ihr Verhalten auf WS-Agar zu prüfen. Unter *endotypischen* Coli-Kolonien werden hier tiefrote Kolonien mit rotem Hof und Fuchsinglanz, unter atypischen alle übrigen auf Endoagar wachsenden Kolonien verstanden, die man etwa auch als Coliforme zusammenfassen könnte.

Angeregt durch eine Publikation in den Mitt. 53, p. 149 durch *H. Eschmann*, der in Zug anlässlich einer epidemischen Salmonellose mit dem *Kligler-Zweizuckeragar* beim Nachweis der Infektionsquelle sehr gute Erfolge hatte, haben wir endotypische und -atypische Kolonien von der Endoplatte einerseits auf WS-Agar, andererseits durch Stich- und Strichkultur auf *Kligler-Schrägagar* übertragen.

Es ist wohl zu beachten, daß bei diesen Versuchen keine selektive Anreicherung durch Tetrathionatbouillon oder dgl. vorausging. Unsere Zahlen sind also nicht

maßgebend für die Beurteilung der ganzen Methode. Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, daß bei Einbezug von selektiven Anreicherungssubstraten noch mancher Keim, der sich auf einem unserer Nährböden abweichend verhielt gar nicht zur Entwicklung gekommen, das Resultat also noch eindeutiger ausgefallen wäre.

Gehen wir nun kurz und summarisch an die Beurteilung der am Schluß zusammengestellten Resultate.

Von den 56 endotypischen Colikolonien (dunkelrot mit Fuchsinglanz und rotem Hof) erschienen 4 auf Wismutsulfitagar (WSA) als schwarze Kolonien mit metallglänzendem Hof, also in der Form von Salmonellen. Diese vier gleichen Kolonien erschienen aber — nebst der großen Zahl der übrigen auf WSA nicht manifesten Coli — auf dem *Kligler*-Agar wieder als Coli, d. h. als Laktosevergärer unter starker Gasbildung und Gelbfärbung des ganzen Substrates. Es wäre demnach bei paralleler Verwendung von WSA und *Kligler* in all diesen Fällen kein einziges Mal eine Vortäuschung von S. durch Coli aufgekommen.

Die andere Gruppe, nämlich die auf Endo nicht als typische Coli erscheinenden, meist auch in helleren bis farblosen Kolonien wachsenden «Coliformen» — charakterisiert durch das Fehlen des Fuchsinglanzes und des Hofs — ergaben nur in 2 Fällen eine Entwicklung schwarzer Kolonien mit metallglänzendem (in der Durchsicht dunklem) Hof auf WSA, bei einem Total von 49 untersuchten Kolonien. Die eine dieser Endokolonien erschien auf *Kligler* gelb im Stich und rot im Strich, hätte also als Nicht-H<sub>2</sub>S-bildende Salmonelle angesprochen werden können, wenn die serologische Kontrolle entsprechend ausgefallen wäre, (was nicht geprüft wurde). Die andere erschien auf *Kligler* unter totaler Gelbfärbung (als Laktosevergärer) und Gasbildung und war daher u. E. als Aerobacter aerogenes anzusprechen.

In einem weiteren Fall, der auf WS-Agar jedoch kein Wachstum gezeigt hatte, lieferte die Impfung einer atypischen Colikolonie auf *Kligler* das typische Bild einer H<sub>2</sub>S bildenden Salmonelle (schwarzer Propfen, rote Strichkultur). Die Weiterimpfung auf Urease-Nährsubstrat wies jedoch durch die eintretende Rotfärbung auf *Proteus* hin.

Eine vierte atypische Colikolonie schließlich erschien — obwohl auf WSA ebenfalls nicht wachsend — auf dem *Kligler* in salmonellentypischer Form, ohne dann eine positive Ureasereaktion zu geben. Diese einzige Form ließ sich also — von sämtlichen über 100 getesteten Typen — nicht in das Schema der kulturellen Gruppenbestimmung innerhalb der Coli-Salmonella-Lebensmittelvergifter einfügen. Es wären weitere diagnostische Untersuchungen notwendig gewesen, die über den Rahmen unserer Studie hinausgingen.

Endlich fällt etwa 1/2 der auf Endo atypisch gewachsenen, gleichzeitig aber auf WSA nicht wachsenden Kolonien aus dem Rahmen unserer Studie heraus, weil sie nicht einer der oben erwähnten Gruppen (Coli, Aerobacter, Salmonella oder *Proteus*) zuzuordnen sind. Sie konnten aber eben deshalb auch keinen Anlaß zu Verwechslungen mit Salmonellen geben, weil sie auf der WSA-Platte gar nicht in Erscheinung traten. Es handelte sich dabei in der Regel um laktose- oder auch nur

glukosevergärende Keime ohne richtige Gasbildung. Es ist aber zu bedenken, daß die von uns geprüften Endokolonien alle entweder aus Abwasser (bzw. Flußwasser) oder Trinkwasser und einige auch aus Milchprodukten stammten und daß sich daher unter den nicht weiter untersuchten sehr wohl auch einige Salmonellen hätten befinden können, wenn auf WSA irgend ein positiver Befund in dieser Richtung eingetreten wäre.

Das Wesentliche im Hinblick auf die uns gestellte Aufgabe ist auch hier die Tatsache, daß keine dieser zweifelhaften Keime ein solches Wachstum gab, daß also auch in der II. Hauptgruppe der sog. atypischen endopositiven Keime keine Verwechslung eintreten konnte.

Mit andern Worten: Prüfen wir nur die auf WSA salmonellentypisch wachsenden Kolonien auf *Kligler*-Agar weiter so ergibt sich folgendes Ergebnis:

#### *I. Endotypische Coli*

Die WSA-Platten Nr. 11, Nr. 52, Nr. 53 und Nr. 77: schwarze Kolonien mit Metallglanz.

Alle 4 auf *Kligler*: Stich und Strich gelb, Gasbildung.

Diagnose: *Coli*.

#### *II. Atypische Coli (Coliforme) ab Endo*

Die WSA-Platten Nr. 111 (a. Endo hellrosa Kolonien): schw. Kolonien mit Metallglanz zeigt auf *Kligler* Stich gelb, Strich rot: evtl. Sal. ohne H<sub>2</sub>S-Bildg. (nicht weiter geprüft).

Die WSA-Platte Nr. 115 (auf Endo hellrote Kolonien mit dunklem Kern) zeigt auf *Kligler* gelbes Substrat mit Gasbildung (wie *Coli*).

Diagnose: Weil die Ausgangskolonie auf Endo nicht colitypisch wuchs, dürfte es sich um *Aerobacter* handeln.

Ein einziger Keim der über 100 geprüften, nämlich Nr. 111 ist auf beiden Substraten kulturell als Salmonelle (evtl. Shigelle) in Erscheinung getreten. Diese hätte im «Ernstfall» also serologisch weiter geprüft werden müssen. Bei den 5 andern auf WSA gewachsenen Kolonien besteht auf jeden Fall kein Zweifel über die Absenz von Salmonellen (oder Shigellen). Ich ziehe daraus den Schluß, daß die Kombination der beiden Kulturen mit WSA und *Kligler*-Agar die Zahl der serologischen Nachkontrollen auf vereinzelte Fälle reduziert.

Nebst der Beantwortung der eingangs gestellten Hauptfrage seien beiläufig noch folgende Beobachtungen aus unserer Studie mitgeteilt:

1. Die auf Grund ihrer Erscheinungsform auf dem *Kligler*-Agar als *Aerobacter* angesprochenen endowüchsigen Keime bildeten auf dem Endo-Agar kein einheitliches Bild. Ihre Kolonien waren zwar immer hell, sahen jedoch in einigen Fällen farblos tropfenförmig, in andern gleichmäßig rund aus und enthielten dann in der Mitte einen mehr oder weniger hellroten Kern. Ebensowenig einheitlich war das Bild unter den wenigen *Proteus*-Kolonien, die wir identifizieren konnten. Einmal identifizierten wir ja nur die Gruppen und nicht die einzelnen «Arten»

anderseits wird wohl auch in diesem Bereich die natürliche Variationsfreudigkeit der Bakterien in Anschlag gebracht werden müssen.

2. Nebst den wenigen, in unserer Schlußtabelle zusammengestellten Fällen von Wachstum auf WSA in dunklen Kolonien mit metallglänzendem (in der Durchsicht schwarzem) Hof sind auf WSA in einer größeren Zahl von Fällen auch braune, dunkelgrüne und hellgrüne Kolonien gewachsen. Sie erschienen auf *Kligler*-Agar aber in keinem Fall als Salmonellen. Meist waren es schließlich Coli oder dann andere im Rahmen unserer Studie nicht näher zu bestimmende Formen. In einem Fall handelte es sich um Proteus. In den wenigen Fällen wo durch typisches Wachstum auf WSA durch schwarze, metallglänzende Kolonien zunächst Salmonellen vorgetäuscht wurden, handelte es sich auch nur um vereinzelte Kolonien dieser Art. In diversen Kulturen außerhalb dieser Versuchsreihe, wo durch serologische Differenzierung des bakteriologischen Instituts auch wirklich Salmonellen gefunden wurden, sind auf den Platten die Kolonien in viel größerer Zahl gewachsen.

Das Laboratorium Zug wie auch wir arbeiten auf diesem Gebiet mit Herrn Dr. *Brodhage* zusammen, dem hier für seine vielseitigen Ratschläge in Fragen des Nachweises pathogener Keime ebenfalls bestens gedankt sei. Der Nachweis von Salmonellen hat sich in den bisher bearbeiteten konkreten Fällen der Kontrollpraxis sehr zur Zufriedenheit eingespielt. Die Organe der Lebensmittelkontrolle erheben Proben, unser Labor untersucht sie über die Endokultur, Anreicherungskultur, Wismutsulfatagar-Kultur und *Kligler*-Kultur, gegebenenfalls ergänzend den Ureasenachweis. Die bleibenden salmonellenverdächtigen Kulturen werden im bakteriologischen Laboratorium des Kantonsspitals serologisch identifiziert.

### Zusammenstellung der Ergebnisse

#### A. Endotypische Coli

Von den typischen Coli auf Endoagar sind gewachsen:

in Kultur Nr.	a/WSA als typ. Sal.	a/Kligler als typ. Sal.	a/Kligler als typ. Coli	Gruppe
1	—	—	+	Coli
2	—	—	+	Coli
5	—	—	+	Coli
6	—	—	+	Coli
7	—	—	+	Coli
8	—	—	+	Coli
10	—	—	+	Coli
11	+	—	+	Coli
12	—	—	+	Coli
13	—	—	+	Coli
14	—	—	+	Coli
15	—	—	+	Coli

in Kultur Nr.	a/WSA als typ. Sal.	a/Kligler als typ. Sal.	a/Kligler als typ. Coli	Gruppe
16–28 ausgefallen				
29	—	—	g/g (Gas-)	atypisch
30	—	—	+	Coli
31	—	—	+	Coli
32	—	—	+	Coli
33	—	—	+	Coli
34	—	—	+	Coli
35	—	—	+	Coli
36	—	—	+	Coli
37	—	—	+	Coli
38	—	—	+	Coli
50	—	—	+	Coli
51	—	—	g/r Gas (+)	atypisch
52	+	—	+	Coli
53	+	—	+	Coli
54	—	—	+	Coli
55	—	—	s/g Gas +	atypisch
56	—	—	s/g Gas +	atypisch
57	—	—	s/g Gas +	atypisch
58	—	—	+	Coli
59	—	—	+	Coli
71	—	—	+	Coli
72	—	—	+	Coli
73	—	—	g/g Gas —	atypisch
74	—	—	+	Coli
75	—	—	+	Coli
76	—	—	g/g Gas —	atypisch
77	+	—	+	Coli
78	—	—	+	Coli
79	—	—	+	Coli
80	—	—	+	Coli
81	—	—	+	Coli
82	—	—	+	Coli
83	—	—	+	Coli
97	—	—	+	Coli
98	—	—	+	Coli
99	—	—	+	Coli
100	—	—	+	Coli
101	—	—	+	Coli
102	—	—	+	Coli
103	—	—	+	Coli
104	—	—	+	Coli
105	—	—	+	Coli
106	—	—	+	Coli
107	—	—	+	Coli

B. Auf Endo atypische (coliforme) Keime

Wachstum Nr.	a/WSA als typ. Sal.	a/Kligler als typ. Sal.	a/Kligler als typ. Coli	Gruppe
3	—	— r/r —	—	atyp.
4	—	— g/r —	—	atyp.
6	—	— g/g +	+	Aerobacter
8	—	— g/g +	+	Aerobacter
9	—	— g/g +	+	Aerobacter
39	—	— g/g +	+	Aerobacter
40	—	— g/g +	+	Aerobacter
41	—	— g/r —	—	atyp.
42	—	— g/r —	—	atyp.
43	—	— g/g —	—	atyp.
44	—	— g/r —	—	atyp.
45	—	— g/g +	+	Aerobacter
46	—	— g/r —	—	atyp.
47	—	+ s/s Urease +	—	Proteus
48	—	— g/r —	—	atyp.
49	—	— g/r +	—	atyp.
60	—	— g/r +	—	atyp.
61	—	— g/r —	—	atyp.
62	—	— g/r —	—	atyp.
63	—	— g/r —	—	atyp.
64	—	— g/r —	—	atyp.
65	—	— g/r —	—	atyp.
66	—	— g/r —	—	atyp.
67	—	— g/r —	—	atyp.
68	—	— g/r —	—	atyp.
69	—	— g/r +	—	atyp.
70	—	— g/r —	—	atyp.
84	—	— g/r — schwarzer Ring	—	Typh. ?
85	—	— g/g —	—	atyp.
86	—	— g/r —	—	atyp.
87	—	— g/g —	—	atyp.
88	—	— g/g —	—	atyp.
89	—	— g/g +	+	Aerobacter
90	—	— g/g —	—	atyp.
91	—	— g/g —	—	atyp.
92	—	— g/g —	—	atyp.
93	—	— g/g —	—	atyp.
94	—	— g/g —	—	atyp.
95	—	— g/g —	—	atyp.
108	—	— g/g +	+	Aerobacter
109	—	— r/r —	—	atyp.
110	—	— g/g —	—	atyp.
111	+	— g/r —	—	Sal. ?

Wachstum Nr.	a/WSA als typ. Sal.	a/Kligler als typ. Sal.	a/Kligler als typ. Coli	Gruppe
112 (a/Endo ev. Coli	—	— g/g +	+	Coli
113	—	— g/g —	—	atyp.
114	—	— g/g +	+	Aerobacter
115	+	— g/g +	+	Aerobacter
116	—	— g/g —	—	atyp.
117	—	— g/g +	+	Coli

*Erläuterung:* Die Kligler-Kultur besteht aus Stich und Strich d. h. die Öse wird beim Impfen zuerst in den Nährpfropfen eingestochen und dann auf der Schrägfäche ausgestrichen. Die Angaben erfolgen also nach dem Schema Stich/Strich. g/g heißt somit Stich gelb und Strich gelb, s/r = Stich schwarz, Strich rot, g/g + heißt gelb/gelb mit Gasbildung etc.

Das Resultat g/r + oder g/r — könnte auch Salmonelle bedeuten (vide Difco Manual).

Wir haben diese Kulturen natürlich aber nur in einem Fall als Salmonelle (?) bezeichnet, weil dieselbe Kolonie auch auf WSA positiv war.

### Zusammenfassung

Es wird aufgezeigt, wie auch kleinere Laboratorien über einen Anreicherungsnährboden und nachfolgender Kombination von Wismutsulfitagar und Kligler-Agar mit großer Sicherheit Salmonellen zu isolieren imstande sind, so daß die Zahl der serologischen Nachkontrollen, die ohnehin bakt. Speziallaboratorien vorbehalten bleiben, auf vereinzelte Fälle reduziert werden kann.

### Résumé

On montre comment même de petits laboratoires peuvent isoler des Salmonelles avec une grande sûreté en utilisant un milieu d'enrichissement suivi tant d'une culture sur agar au bismuth et au sulfite que d'une culture sur agar de Kligler. Il en résulte l'avantage que le contrôle final sérologique, qui reste réservé à des laboratoires spécialisés en bactérologie, peut être réduit à des cas isolés.

### Summary

Even small laboratories can succeed in isolating *Salmonellae* with a great sureness by means of an enrichment medium followed by culture on bismuth-sulfite agar and *Kligler* agar. This restricts the number of necessary serological controls to the effective *Salmonellae* cases. These serological controls are made in special bacteriological laboratories.