

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène  
**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit  
**Band:** 55 (1964)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Bakteriologische Untersuchung von Glacen  
**Autor:** Eschmann, H. / Zeder, F.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-982383>

### **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:** 02.04.2026

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

2. Dans un sel très pur et pratiquement exempt de fer ( $< 0,2$  ppm Fe) la teneur en iode reste constante.
3. Des pertes de iode ne se produisent que dans le sel humide, dont la teneur en eau est supérieure à 1,5 %.

#### *Summary*

Experiments showed losses of iodine in humid, iron containing evaporated salt, if the water content is higher than 1,5 %.

#### *Literatur*

1. *Hadorn H.* (Berichterstatter): Vergleichende Jodbestimmungen im Kochsalz (Gemeinschaftsarbeit), diese Mitt. **55**, (1964).
2. *Furrer H.* und *Staub M.*: diese Mitt. **44**, 253 (1953).

## Bakteriologische Untersuchung von Glacen

Von *H. Eschmann* und *F. Zeder*

Kantonales Laboratorium Zug

### 1. Einleitung

Alljährlich melden die Berichte des städtischen und der kantonalen Laboratorien Serien von Beanstandungen von Glacen wegen bakteriologischer Verunreinigungen. Es handelt sich dabei in der Hauptsache um Produkte von kleineren regionalen Herstellern sowie um solche aus den Küchen von Gaststätten und Tea Rooms. Bereits 1950 schreibt der Stadtchemiker von Zürich (1) über erschreckende bakteriologische Feststellungen bei Speiseeis, wiederholt 1954 (2), daß die bakteriologische Verunreinigung der Glacen immer noch ein trübes Kapitel bilde, erwähnt 1959 (3) die Erkrankung einer größeren Zahl von Gästen nach dem Genuß von Speiseeis in einer dafür rühmlich bekannten Gaststätte infolge Infektionen mit pathogenen Staphylokokken und mußte 1961 (4) Soft-Ice beanstanden, das bis zu 30 Millionen Keime in einem Gramm und bis zu 60 Tausend Colibakterien in 0,1 Gramm enthielt. Auch Basel (5) beanstandete Glacen mit Keimzahlen bis zu 76 Millionen in einem Gramm und stellte als Ursache einwandfrei den Mangel an der notwendigen Sauberkeit bei der Fabrikation fest. Aus diesem Grunde hat dieses Laboratorium Richtlinien für die Herstellung von keimarmen Glacen zusammengestellt und allen Interessenten verteilt, mußte jedoch feststellen, daß manche Hersteller fälschlicherweise glaubten, auch mit halben Maßnahmen ein gutes Resultat erzielen zu können. Im Kanton Zug mußten wegen zu hoher Keimzahl und wegen Coligehalt in 0,1 Gramm im Jahre 1961 52 von 58 Proben (7), im Jahre 1962 42 von 55 Proben und im Jahr 1963 90 von 124 Proben beanstandet werden,

Die Gründe, die zu diesen bakteriologischen Infektionen der Glacen führen, sind immer wieder dieselben, wie sie *Hoffmann* (8) 1947 bereits beschrieben hat: Nachlässigkeit und Unsauberkeit bei der Fabrikation. Hinzu kommt noch, daß die modernen, sogenannt «kalt» anzumachenden Glacen von den Rohstoffabriken ohne den geringsten Fingerzeig, daß nur absolut einwandfrei gereinigte Gefäße und Utensilien bei der Herstellung Verwendung finden dürfen, an die Verbraucher abgegeben werden.

Auch in der ausländischen Literatur wird seit Jahren auf das Problem der bakteriologischen Verunreinigung von Glacen hingewiesen. So fand *Schade* (9) erschreckend hohe Keimzahlen, weil die Hersteller den Eismix weder kochen, noch pasteurisieren und *Boese* (10) postulierte bereits vor 10 Jahren, alle Eissorten vom Verkehr auszuschließen, die über 100 000 Keime und mehr als 10 Coli pro ml enthalten. *Kruse* (11) berichtet über Beobachtungen von Seuchenausbrüchen nach Speiseeisgenuß und fordert eine schärfere Kontrolle. Desgleichen beschreibt *Münchow* (12) eine Salmonellenepidemie, als deren Ursache infiziertes «Eis am Stiel» an einem Heimatfest festgestellt wurde. Auch *Adam* (13) zeigte, daß Glacen mit hohen Keimzahlen außer *Escherichia coli* oft eine Reihe anderer Krankheitskeime wie z. B. *Microc. pyogenes* und *Bac. cereus* enthalten können.

Die nachstehende Arbeit verfolgt drei Ziele:

- a) Beurteilung verschiedener Nährböden beim Nachweis coliformer Keime in Glacen;
- b) Abklärung der Möglichkeit der Durchführung einer Oberexpertise bei bakteriologischen Glacebeanstandungen;
- c) Untersuchung über den Einfluß verschiedener Transportarten nach der Probeerhebung von Glacen.

## 2. Probeerhebung und Transport

Wichtigste Voraussetzung zur korrekten Erhebung ist die sterile Probeentnahme. Man bedient sich dazu folgenden Materials: Polylöffel, abs. Alkohol, Watte, Butagasflasche, sterile etikettierte 50 ml Weithalsflaschen. Der Polylöffel wird vor Entnahme jeder Glacesorte mit Alkohol und Flamme sterilisiert. Um eine einheitliche Probe zu erhalten, wird die Oberfläche der Glacemasse bis zu einer Tiefe von ca.  $\frac{1}{2}$  cm weggeschabt, da in den meisten Fällen die Oberfläche durch die Luft, durch das Deckpergament oder durch die Portionierlöffel ungleich infiziert ist. Dadurch kann der Beweis erbracht werden, daß die Glacemasse schon vor dem Gefrieren oder dann durch den unsauberen Behälter verunreinigt wurde. Von der darunterliegenden Schicht wird so viel Glace entnommen und in die Weithalsflasche gebracht, damit nach dem Auftauen eine Mischprobe von mindestens 5–10 ml vorliegt.

Die Weithalsflaschen mit den darin enthaltenen Glaceproben werden in einer Mappe oder in einem Korb dem Laboratorium überbracht. Vielerorts, wo die Di-

stanz sehr groß ist, werden sie verpackt der Post übergeben, so daß ein Intervall zwischen Erhebung und Analyse von 24 Stunden entstehen können. In Berücksichtigung der Tatsache, daß in warmen Sommertagen die gefrorene Glace sehr schnell auftaut und deren Temperatur bis auf 20 und mehr Grad ansteigt, werden die optimalsten Verhältnisse für die Vermehrung der Bakterien geschaffen. Mit unserem Versuch beabsichtigten wir deshalb festzustellen, wie groß die bakterielle Vermehrung sein wird, wenn die Proben aus den Weithalsflaschen nach drei und sechs Stunden nach Aufbewahrung bei Zimmertemperatur erneut angesetzt werden.

In Vorausahnung dieser Resultate wurde ein anderes Verpackungsmittel ausstudiert, das die Kühllhaltung der Proben etwas hinhalten soll. Die Wahl fiel auf einen doppelwandigen, versilberten Durex-Panzerglasbehälter «Thermofrigor»\*. Im Deckel dieses Behälters kann entweder Carba-Eis, Kälte-Akku\*\* oder gewöhnliches Eis verpackt werden. Die Verwendung des Kälte-Akku drängt sich dort auf, wo die Distanz zum Laboratorium sehr groß ist.

Für den Transport der Proben eigneten sich in diesem Falle die Weithalsflaschen nicht mehr; dagegen erwiesen sich sterile Petrischalen aus Polystyrol\*\*\* als sehr zweckmäßig. In diesem «Thermofrigor» zu 7 Liter Inhalt finden 20–22 Proben Platz.

*Tabelle 1*

Vergleich zwischen «kalt transportierten» und «warm transportierten» Glacen in bezug auf den Coligehalt pro 0,1 g (Mittelwerte).

Sorte	Kalt-Transport	Warm-Transport 3 Stunden	Warm-Transport 6 Stunden
Vanille	129	145	545
Mocca	63	180	628
Haselnuß	34	94	2776
Chocolat	7	29	265
Erdbeer	14	14	22
Andere Früchte (Citron, Orange)	7	41	50

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, nimmt bei milchhaltigen Glacen der Coligehalt nach dem Auftauen innert 3 Stunden um rund das 3fache, innert 6 Stunden um das 5- bis 50fache zu. Bei Erdbeerglacen, die meistens keine oder nur wenig Milch enthalten, ist diese Zunahme nur klein. Außerdem zeigten 15 von 106 Glacen, die beim «Kalt-Transport» 0–1 Coli pro Gramm aufwiesen, Coligehalte nach drei und sechs Stunden zwischen 5 und 50, so daß auf die warm transportierten Proben abgestellt, unbedingt eine Beanstandung hätte ausgesprochen werden müssen.

\* Lieferant: C. Kirchner AG, Bern.

\*\* Lieferant: Diethelm AG, Zürich, Thalstraße 15.

\*\*\* Lieferant: C. Bittmann, Basel.

Tabelle 2

Vergleich zwischen «kalt transportierten» und «warm transportierten» Glacen in bezug auf die Keimzahl pro Gramm (Mittelwerte).

Sorte	Kalt	Warm 3 Stunden	Warm 6 Stunden
Vanille	1 035 000	1 300 000	1 615 000
Mocca	373 000	405 000	779 000
Haselnuß	682 000	774 000	1 691 000
Chocolat	1 011 000	1 151 000	1 640 000
Erdbeer	235 000	344 000	509 000
Andere Früchte (Citron, Orange)	448 000	569 000	954 000

Desgleichen nimmt, wie Tabelle 2 zeigt, das Mittel der Keimzahlen nach sechs Stunden deutlich zu. 14 Proben hätten, als sie «warm transportiert» wurden, die Klippe von 100 000 Keimen pro Gramm überschritten und zusätzlich beanstandet werden müssen.

### 3. Die Prüfung auf coliforme Keime mit verschiedenen Nährböden

Der Endo-Agar findet in Kreisen der Milchwirtschaft (14) und bei *Forster* (15) für die Bestimmung coliformer Keime in Milchprodukten ein wenig günstiges Urteil.

Es ist bekannt, daß Colibakterien im Agar wachsen, ohne den charakteristischen Fuchsinglanz bei Endo-Agar zu zeigen. Werden solche Kolonien nachträglich ausgestrichen, so erhält man an der Oberfläche das vordem vermißte Charakteristikum. Demzufolge wäre der Membranfiltermethode gegenüber der Gußkultur den Vorzug zu geben, da dort die Colikeime auf dem Filter wachsen müssen. Dies zu beweisen, war das Ziel früherer in unserem Laboratorium durchgeführter Versuche. Es wurden dabei folgende Nährböden einander gegenübergestellt: Endo-Agar, Eosin Methylene Blue-Agar, Violet Red Bile-Agar, Tergitol 7-Agar und schließlich noch Brilliant Green Bile-Agar. Bei der bakteriologischen Analyse von colihaltigem Trinkwasser konnten im Endo-Agar im Mittel nur 40 % an metallisch glänzenden Colikeimen ausgezählt werden verglichen mit der Parallelprobe auf Membranfilter. Erstaunlich war zudem die Feststellung, daß die Zahl coliformer Keime, in Violet Red Bile-Agar bebrütet, regelmäßig größer war als im Endo-Agar. Diese Erscheinung blieb auch dann bestehen, wenn Fett als Hemmfaktor im Untersuchungsobjekt vorhanden war z. B. Butter oder Emulsionen von Wasser mit verschiedenen Mengen von Arachisöl. Die darob wachsenden Coli auf dem Endo-Agar reagierten mit der Zunahme des Ölgehaltes mit einer «rough-Form», wobei der charakteristische Glanz mit seiner Farbe mehr und mehr verschwand. Um solche Hemmfaktoren auszuschalten, empfiehlt die Membranfiltergesellschaft GmbH Göttingen, fetthaltige Stoffe mit einem Emulgator zu versetzen, was zu

günstigeren Resultaten mit der Filtermethode führen soll. Aber auch dann dürfte es sehr schwierig sein, eine schwache Verdünnung, z. B.  $\frac{1}{10}$  Verdünnung von Chocolat- oder Haselnußglacen mit dem Milchfilter in einer wünschbar kurzen Zeit zu filtrieren. U. E. wird bei Serienuntersuchungen der Zeitaufwand unter Verwendung von Emulgatoren zu groß, was uns veranlaßte, im Anschluß an die oben gemachten Erfahrungen und gestützt auf die Empfehlungen der *Standard Methods for the Examination of Dairy Products* (16) alle Glaceproben auf Endo-, Violet Red Bile- und Desoxycholate-Agar anzusetzen. Gleichzeitig wurde ein Vergleich zwischen Formate Ricinoleate Broth und Brilliant Green Bile 2 % vorgenommen.

Tabelle 3

Vergleich der Anzahl coliformer Keime, bebrütet auf verschiedenen Nährböden (Mittel von 106 Untersuchungen).

	Endo-Agar	Violet Red Bile-Agar	Desoxycholate-Agar
Milchglacen	58	111	109
Fruchtglacen	11	37	35

Diese Resultate bestätigen offensichtlich die Fragwürdigkeit des Endo-Agars als Gußkultur.

Für amtliche Untersuchungsstellen ist die Frage von wesentlich wichtiger Bedeutung, ob auf Endo-Gußkulturen keine Kolonien mit Fuchsinglanz ausgezählt, während auf den übrigen Nährböden typische Colikolonien nachgewiesen werden können. In unseren Untersuchungen konnten auf Violet Red Bile-Agar zusätzlich in 16 % und auf dem Desoxycholate-Agar in 10 % Coli festgestellt werden, während auf Endo-Agar keine mit den gewünschten Merkmalen wuchsen.

Der Vergleich zwischen Formate Ricinoleate Broth und Brilliant Green Bile 2 % ergab ein günstigeres Resultat für letztere, indem Brilliant Green Bile zusätzlich in 10 % aller Proben eine Gasbildung feststellen ließ. Es wäre somit naheliegend, für die Milchprodukte Brilliant Green Bile 2 % zu verwenden, wie es die *Standard Methods* (16) empfehlen. Wenn mit dem Gärröhrchen die Anzahl coliformer Keime auch nicht genau festgelegt werden kann, so dient es doch als Parallelkontrolle.

#### 4. Beschreibung der verschiedenen Nährböden zum Nachweis coliformer Keime

Sowohl die *Difco Laboratoires* (17) und das *Baltimore Biological Laboratory* (BBL) (18) bringen annähernd dieselbe Zusammensetzung auf den Markt.

### *Violet Red Bile-Agar*

3	g	Hefeextrakt
7	g	Pepton
1,5	g	Gallesalz
10	g	Lactose
5	g	Natriumchlorid
15	g	Agar
0,03	g	Neutralrot
0,002	g	Kristall-Violett

### *Desoxycholate-Agar*

10	g	Pepton
10	g	Lactose
1	g	Natriumdesoxycholat
5	g	Natriumchlorid
2	g	Dikaliumhydrogenphosphat
1	g	Eisencitrat
1	g	Natriumcitrat
15	g	Agar
0,03	g	Neutralrot

### *Formate Ricinoleate Broth*

5	g	Pepton
5	g	Lactose
5	g	Natriumformiat
1	g	Natriumrizinoleat

### *Brillant Green Bile 2 ‰*

10	g	Pepton
10	g	Lactose
20	g	Ochsengalle
0,0133	g	Brilliant-Grün

Bei der Herstellung bedürfen Violet Red Bile-Agar und Desoxycholate-Agar ganz besondere Aufmerksamkeit, da diese *nicht* im Autoklav sterilisiert werden dürfen. Eine strenge Vorsterilisation aller für die Herstellung notwendiger Glaswaren ist deshalb unumgänglich. Das in der Literatur erwähnte zusätzliche Decken der ausgegossenen und festgewordenen Platten mit demselben Agar hat sich für die genaue Beurteilung der Coli-Keime sehr bewährt und sollte trotz der kleinen Mehrarbeit nicht unterlassen werden.

Colibakterien entwickeln im Violet Red Bile-Agar eine violettrote Kolonie mit einem Durchmesser von 1 bis 2 mm umgeben von einer gleichfarbigen aber stark aufgehellten Zone. Im Desoxycholate-Agar sind die Colikolonien eher noch größer und von hellroter Farbe. Der Rand der Kolonie ist nicht scharf abgegrenzt. Obwohl die beiden Nährböden als sehr selektiv gelten, empfiehlt es sich, Verdünnungen so anzulegen, daß die Zahl 150 für die endgültige Beurteilung nicht überschritten wird. Eine stark mit Coli infizierte Glaceprobe ergibt in einer  $1/10$  Verdünnung eine schwer auszählbare Platte.

## **5. Arbeitsvorschrift für die bakt. Kontrolle von Glaceprodukten**

### *a) Coliforme Keime*

Die erhobene Glaceprobe läßt man auftauen und sorgt für eine gleichmäßige Durchmischung. Mit einer sterilen Pipette wägt man 1 Gramm in ein Röhrchen mit neun ml physiologischer Kochsalzlösung ein. Nach gründlicher Mischung pipettiert man 1 ml in ein Gärröhrchen, in dessen Nährlösung (Formate Ricinoleat Broth oder Brilliant Green Bile 2 ‰) ein Durhamröhrchen beigegeben wurde. 1 ml gießt man in eine Petrischale für die Bestimmung der Anzahl Coli in 0,1 Gramm. Der auf 45 ° C abgekühlte Agar (10 ml Violet Red Bile-Agar oder Desoxycholate-Agar) wird in die Platte gegossen und durch vorsichtiges kreisförmiges Bewegen und schwaches Neigen mit der verdünnten Probe vermischt. Nach dem Erkalten

wird die Platte zusätzlich mit 3–5 ml des gleichen Agars überdeckt. Die festgewordenen Petrischalen werden umgewendet in den Thermostaten zu 35 ° C gebracht. Auch die Gärröhrchen werden bei derselben Temperatur bebrütet. Eine erste Auszählung hat auf alle Fälle nach 24 Stunden zu erfolgen, da diese später durch Überwucherung u. U. verunmöglicht wird.

#### b) Gesamtkeimzahl

Für die Bestimmung der Gesamtkeimzahl wird unter der Annahme, daß wir 100 000 Keime in 1 Gramm tolerieren, eine Verdünnungsreihe bis  $10^{-3}$  und  $10^{-4}$  angelegt. Zu diesem Zwecke wird die für die Bestimmung der coliformen Keime begonnene Verdünnungsreihe fortgesetzt. 1 ml der ersten Verdünnung wird wiederum 9 ml physiologischer Kochsalzlösung beigegeben und vermischt, usf. Von den Verdünnungen  $10^{-2}$  und  $10^{-3}$  werden je 1 ml in Petrischalen pipetiert.

Als Nährboden für die Bestimmung der Keimzahl in Glacen kam der Standard Methods-Agar (BBL 01–632) zur Anwendung, der durch die *American Public Health Association* (16) als das geeignete Nährsubstrat für die bakteriologische Untersuchung von Milchprodukten angesehen wird. Der Vorteil dieses Nähr-Agar liegt darin, daß er jederzeit ebenfalls für die bakteriologische Wasseranalyse Verwendung finden kann. Somit braucht in einem analytischen Laboratorium nur eine Sorte Agar für die Keimzahlbestimmung auf Lager liegen. 10 ml dieses verflüssigten und auf 45 ° C abgekühlten Agars werden in die Petrischalen ausgegossen und mit den Verdünnungen gut durchmischt. Die Bebrütung erfolgt gemäß *Standard Methods* (16) während 48 Stunden bei 32 ° C. Mehr als hundert Keime in der Verdünnung  $10^{-3}$  oder mehr als zehn Keime in der Verdünnung  $10^{-4}$  würden somit mehr als 100 000 Keimen pro Gramm entsprechen.

Zusammensetzung des Standard Methods-Agar

5 g	Tryptisch abgebautes Casein (BBL-Tripticase)
2,5 g	Hefeextrakt
1 g	Traubenzucker
15 g	Agar

### 6. Beobachtungen bei der Aufbewahrung von tiefgekühlten Glaceproben

Anschließend an die bakteriologische Untersuchung wurden die Glaceproben sofort in ein Tiefkühlfach (–18 ° C) gegeben und im tiefgefrorenen Zustand 14 Tage aufbewahrt. Nach dieser Zeit erfolgte eine zweite bakteriologische Untersuchung. Dieser Arbeit lag die Frage zu Grunde, ob wegen Coligehalt beanstandete Glacen nach einer 14tägigen Lagerung ohne weiteres einer Nachkontrolle unterzogen werden können. *Burton* (19) stellte bereits 1949 fest, daß Coli-Mikroorganismen in gefrorenen Lebensmitteln gegen Lagerungseinflüsse empfindlich sind. Wir stellten nun fest, daß nach 14 Tagen

auf Endo-Agar	37 %
auf Violet Red Bile-Agar	41 % und
auf Desoxycholate-Agar	50 %

der Glacen *keine* Colikeime mehr enthielten, während gleichzeitig der Rückgang unter 100 000 Keime nur bei 17 % aller Proben beobachtet werden konnten. Das deutlichste Verschwinden an Coli wiesen die Fruchtglacen, wie Erdbeer, Citron, Himbeer und Orange mit durchschnittlich über  $\frac{2}{3}$  auf, während die gleiche Erscheinung bei Vanille- und Haselnußglacen im Maximum bei  $\frac{1}{4}$  aller Proben eintrat. Bei den Fruchtglacen war diese Erscheinung nicht weiter verwunderlich, da das pH der colifreien Produkte überall kleiner als 4 war.

In Tabelle 4 haben wir den Durchschnitt an gefundenen coliformen Keimen nach sofortigem Ansetzen und nach 14tägigem Aufbewahren im Tiefkühlfach einander gegenüber gestellt.

Tabelle 4

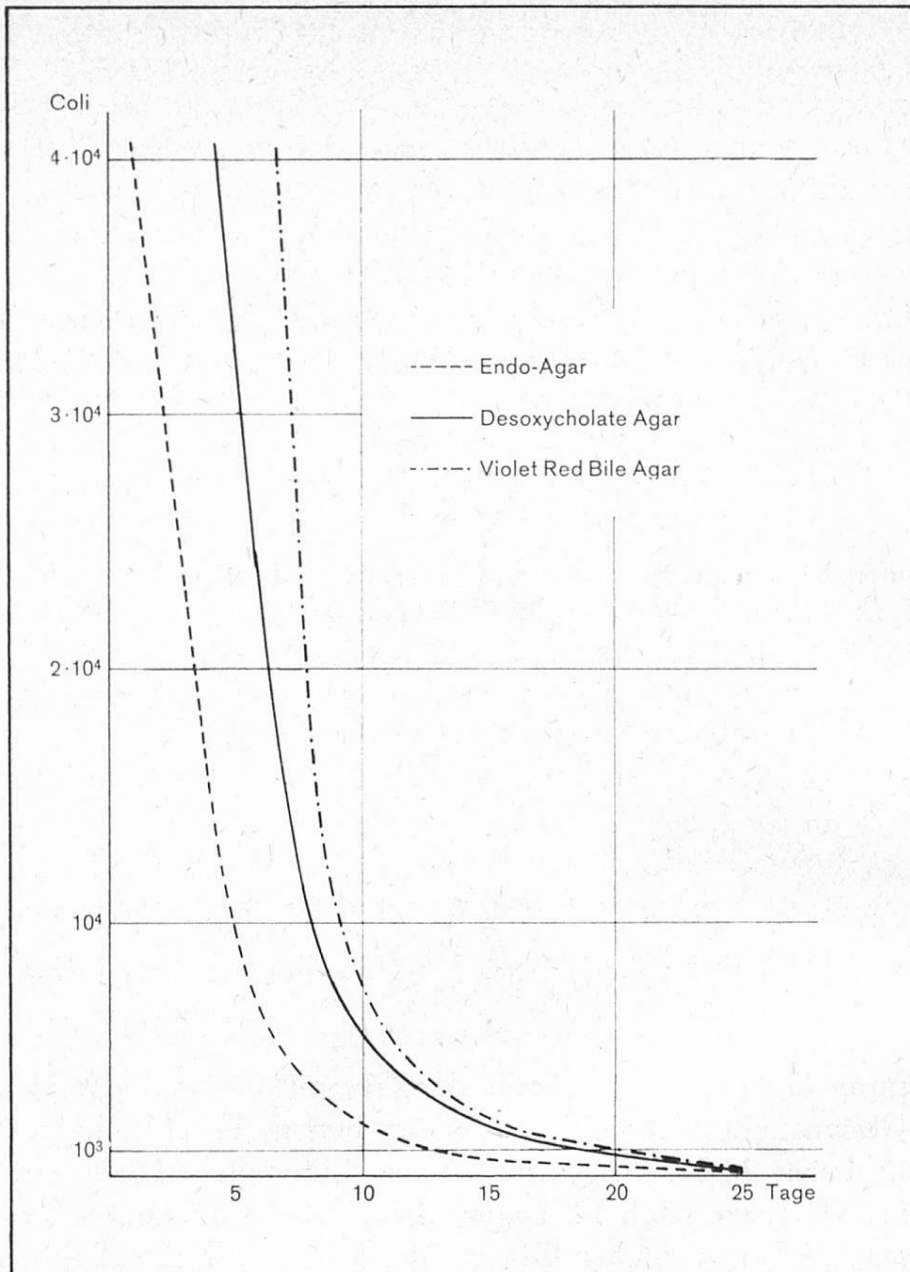
Anzahl coliformer Keime nach sofortigem Ansetzen und nach 14tägigem Aufbewahren der Glacen im Tiefkühlfach (Mittel aus 89 Proben)

Nährboden	sofort	nach 14 Tagen
Endo-Agar	95	21
Violet Red Bile	192	37
Desoxycholate	179	28

Die Absterberate bei Fruchtglacen betrug 92 %, diejenige bei Milchglacen 83 %.

Diese Erscheinung läuft keineswegs mit der Gesamtkeimzahl parallel. Die Erniedrigung der Gesamtkeimzahl nach 14 Tagen betrug bei Milchglacen nur 17 % und bei Fruchtglacen 34 %. Insgesamt hätten 17 % der Glacen, die zuerst über 100 000 Keime aufwiesen, nach 14 Tagen nicht mehr beanstandet werden können. Somit liegt fest, daß nur in solchen Glacen, die hochgradig mit Colibakterien infiziert sind, solche nach 14tägiger Aufbewahrung im Tiefkühlfach noch nachgewiesen werden können; Glacen hingegen, die wegen mehrfacher Überschreitung der höchst zugelassenen Keimzahl beanstandet wurden, weisen auch nach 14 Tagen noch eine hohe Gesamtkeimzahl auf.

Wir haben in der Folge dieses Absterben der coliformen Keime bei tiefgefrorenen Glacen an Hand zweier Produkte verfolgt. Es wurde einerseits eine Rohmilchprobe in sterilen Petrischalen während 25 Tagen im Tiefkühlfach aufbewahrt und davon in regelmäßigen Abständen zur Colibestimmung angesetzt. Dasselbe haben wir auch mit reiner Vanille- und Erdbeerglace, die mit Colibakterien geimpft wurden, durchgeführt. Wie aus der Kurve Nr. 1 hervorgeht, beginnt nach wenigen Tagen eine deutliche Verminderung der Zahl der coliformen Keime. Genau die gleichen Feststellungen konnten auch mit Coli-geimpften Glacen gemacht werden. Die Beobachtung von *Hoffmann* (8), daß während des Einfrierens die Anzahl der Colibakterien zunimmt, wurde dabei bestätigt.



## 7. Die Bedeutung der Glacekontrolle

Wie wir in der Einleitung dargelegt haben, müssen alljährlich große Serien von Glacen wegen bakteriologischer Infektion beanstandet werden. Unsere diesjährigen Untersuchungen zeigen, daß  $\frac{4}{5}$  aller Milchglacen und  $\frac{3}{5}$  aller Fruchtglacen den hygienischen Anforderungen nicht entsprechen. Insbesondere die milchenthaltenden Glacen sind wie in Tabelle 5 zusammengestellt coligefährdet und weisen hohe Keimzahlen auf.

Statistische Erhebungen (20) zeigen, daß der Glacekonsum von 0,8 Liter pro Kopf der Bevölkerung in den Nachkriegsjahren auf 4,7 Liter im Jahre 1961 angestiegen ist. Dies entspricht einem heutigen Total von über 26 Millionen Liter, dessen größter Teil durch Jugendliche konsumiert wird.

Tabelle 5

	Vanille	Mocca	Haselnuß Chocolat	Erdbeer	Diverse: Orange, Citron
Anzahl Proben	33	19	24	27	21
Beanstandet	27	15	19	17	12
Beanstandet in %	82	79	79	63	57
pH	6,4—7,0	5,1—6,9	5,4—6,8	3,1—5,2	3,0—4,9
Coli in 0,1 g					
0	18	37	25	44	43
1—10	18	26	25	22	14
11—100	27	32	34	26	9
101—1000	27	5	7	4	8
über 1000	9	—	7	4	14
Keimzahl pro g					
unter 100 000	24	47	25	67	57
bis 1 Million	36	43	38	30	14
bis 21 Millionen	40	10	37	3	29

Wenn man bedenkt, daß heute noch hunderte von Hotelküchen und Konditoreibetrieben Tagesmengen von 5 bis 50 Liter herstellen, die 100 bis 750 Portionen entsprechen, wird die Bedeutung der «sauberen» Glaceherstellung und deren Kontrolle erst klar. Wir möchten deshalb als Abschluß dieser Arbeit das von uns seit einigen Jahren an die Produzenten abgegebene Merkblatt publizieren.

*Merkblatt für die hygienisch einwandfreie Herstellung von  
Glacen (Speiseeis) und Ice-cream (Rahmeis)*

1. Pasteurisation der Glacemasse auf 75 ° C während einer Minute.
2. Reste früherer Fabrikationen müssen mitpasteurisiert werden.
3. Nach der Pasteurisation darf die Glacemasse nur noch mit gut gereinigten und heißgespülten (nicht mit Tüchern abgetrockneten) Apparaten und Gerätschaften in Berührung kommen.
4. «Kalt» anzumachende Glacen nur in gut gereinigten und heißausgespülten Gefäßen zubereiten und nicht ungedeckt quellen lassen.
5. Reinigung des Freezers:
  - Mit 50 ° warmem Wasser vorspülen;
  - Freezer auseinandernehmen und alle Teile mit einer Bürste reinigen;
  - Zusammensetzen und desinfizieren (Ketol, Thex, usw.);
  - Vor Gebrauch mit heißem Wasser spülen.
6. Glacemasse nie mit den Händen berühren!
7. Portionierzangen können größte Infektionsherde sein!

## Zusammenfassung

Es wird auf die Wichtigkeit der bakteriologischen Kontrolle von Glacen hingewiesen und über folgende Beobachtungen berichtet:

- Die erhobenen Proben müssen im gefrorenen Zustand in das Laboratorium transportiert werden;
- Endo-Agar eignet sich nicht für Gußkulturen bei der Colibestimmung;
- Coliforme Keime können in schwach infizierten Glacen, die 14 Tage im Tiefkühlfach aufbewahrt wurden, nicht mehr nachgewiesen werden;
- Es wird eine Arbeitsvorschrift für die bakteriologische Untersuchung von Glacen vorgelegt.

## Résumé

On attire l'attention sur l'importance du contrôle bactériologique des glaces et relève:

- a) que les échantillons prélevés doivent être amenés à l'état congelé au laboratoire;
- b) que le milieu de culture à l'agar d'Endo ne convient pas pour le dosage du Coli;
- c) les germes coliformes peuvent ne plus être décelables dans des glaces faiblement contaminées et maintenues pendant 2 semaines dans le compartiment de froid poussé d'une armoire frigorifique.

On donne un mode opératoire pour l'examen bactériologique des glaces.

## Summary

The importance of the bacteriological examination of ice creams is stressed and a procedure for this examination is described.

It has been found that the Endo agar medium is not suitable for the determination of Coli bacteria.

## Literatur

1. diese Mitt. **41**, 415 (1950).
2. diese Mitt. **45**, 451 (1954).
3. diese Mitt. **50**, 334 (1959).
4. diese Mitt. **52**, 379 (1961).
5. diese Mitt. **46**, 387 (1955).
6. diese Mitt. **47**, 488 (1956).
7. diese Mitt. **53**, 358 (1962).
8. Hoffmann S.: Der Keimgehalt von Speiseeis, diese Mitt. L. u. Hyg. **38**, 64 (1947).
9. Schade H.: Qualitätsforderungen auf chemischen und bakteriologischen Untersuchungsergebnisse verschiedener Speiseeissorten. Dtsch. Lebensmittel-Rdsch. **45**, 256 (1949).
10. Boese W.: Bakt. Speiseeisuntersuchungen und ihre Ergebnisse. Z. Hyg. Infekt. Krankh. **137**, 268 (1953).
11. Kruse H.: Zur Hygiene des Speiseeises. ZUL **91**, 237 (1950).
12. Münchow S.: «Eis am Stiel» als Ursache einer Salmonella-Epidemie. Z. f. Med. Das Deutsche Gesundheitswesen, **11**, 40, 1341 (1956).
13. Adam W.: Die quantitative bakt. Lebensmitteluntersuchung bei der Diagnose der unspezifischen Lebensmittelvergiftungen sowie der Lebensmittelüberwachung. Archiv f. Hyg. u. Bakt. **142**, 3, 232 (1958).
14. Milchwirtschaftliche Versuchsanstalt, Liebefeld, Bern (Privatmitteilung).
15. Forster H. und Gasser H.: Beobachtungen bei der Bestimmung der Zahl der Colikeime. Diese Mitt. **53**, 230 (1962).

16. Standard Methods for the Examination of Dairy Products, American Public Health Ass. (1960).
17. Dicfo Manual Detroit 1, Michigan 9th Ed. 1960.
18. Products for the Microbiological Laboratory Baltimore 18, Maryland 4th Ed. 1961.
19. *Burton M. O.*: Vergleiche zwischen den Nachweisen von Coli und Enterococcus als Kriterium der Verschmutzung gefrorener Lebensmittel. Food Res. **14**, 434 (1949).
20. Alemagna SA, Balerna. Private Marktforschung 1962.

## Bücherbesprechungen

### *Die Antibiotika*

herausgegeben von R. Brunner und G. Machek. Band I, 1. und 2. Teil, zusammen 1316 Seiten, 17/24 cm, Ganzleinen, beide Bände in einem Schuber, Verlag Hans Carl, Nürnberg 1962, DM 149.—

1. Teil: Allgemeiner Teil, Pencillin

2. Teil: Streptomycin, Chloramphenicol, Tetracycline

Der rasche Fortschritt der Naturwissenschaften verunmöglicht es heute einem einzelnen größere Teilgebiete vollständig zu überblicken. Aus diesem Grunde haben die Herausgeber eine Reihe von Spezialisten als Mitarbeiter beigezogen. In den einzelnen Kapiteln kommt so der mit dem betreffenden Gebiet besonders vertraute Wissenschaftler zu Wort. Das Werk wendet sich in gleicher Weise an Biologen, Chemiker, Mediziner, Pharmazeuten wie Technologen. Der Spezialist findet nicht nur sein Sondergebiet eingehend behandelt, er gewinnt auch wertvollen Einblick in Nachbargebiete.

Im ersten Kapitel des «Allgemeinen Teils» werden die Grundlagen der gesamten Antibiotikaforschung dargestellt. Die weiteren Kapitel behandeln: Mikroorganismen, mikrobiologische Laboratoriumstechnik, Antibiotikagewinnung und Bestimmungsverfahren. Am Schluß eines jeden Sachgebietes findet der Leser ein Literaturverzeichnis, das auch neueste Veröffentlichungen berücksichtigt.

Für die Besprechung der einzelnen Antibiotika im «Speziellen Teil» werden diese nicht nach chemischen oder botanischen Prinzipien eingereiht, sondern nach ihrer heutigen praktischen Bedeutung und so in große, mittlere und und kleine Antibiotika unterteilt. Der vorliegende 1. Band behandelt die großen: d. h. Penizillin, Streptomycin, Chloramphenicol und die Tetracycline. Die für jedes Antibiotikum streng einheitliche Gliederung nach Geschichte, Chemie und Eigenschaften, Gewinnung, Bestimmungsverfahren, Pharmakologie, pharmazeutische Präparate und klinische Anwendung erleichtert dem Leser das vergleichende Studium. Wie im «Allgemeinen Teil» so findet sich auch hier am Schluß eines jeden Sachgebietes ein gut ausgewähltes Literaturverzeichnis. Viele Abbildungen, Formelbilder und Tabellen ergänzen den Text sinnvoll.

Das sehr zu empfehlende Werk gehört in jede Fach- und Werkbibliothek.

R. Louis