

Zeitschrift:	Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber:	Bundesamt für Gesundheit
Band:	62 (1971)
Heft:	4
Artikel:	Die Untersuchung und gütemässig-hygienische Beurteilung von See- und Flussbädern
Autor:	Eschmann, K.H. / Lüönd, H.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-983584

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: 28.01.2026

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

Die Untersuchung und gütemäßig-hygienische Beurteilung von See- und Flußbädern

K. H. Eschmann und H. Lüönd*

Ausgearbeitet im Auftrag der hygienisch-bakteriologischen Kommission des Verbandes der Kantons- und Stadtchemiker der Schweiz

Ueberarbeitete Neufassung von H. Lüönd, Zürich

1. Vorwort

Im Auftrage der hygienisch-bakteriologischen Kommission des Verbandes der Kantons- und Stadtchemiker der Schweiz haben die beiden Autoren im Frühjahr 1966 einen ersten Entwurf der «Untersuchung und hygienischen Beurteilung von See- und Flußbädern» ausgearbeitet. An seiner Sitzung vom 4. Februar 1966 hat der obgenannte Verband diese Arbeit entgegengenommen und gleichzeitig beschlossen, mit diesem neuartigen Klassifikationssystem vorerst während einiger Jahre praktische Erfahrungen zu sammeln, bevor sie als Empfehlung für eine einheitliche Untersuchung und Beurteilung im Druck erscheinen sollte. Aufgrund der bisherigen Erfahrungen wurden nun gewisse Änderungen vorgenommen. Es erscheint wünschenswert, in einem weiteren Zeitraum von 3—5 Jahren ihre praktische Anwendbarkeit durch alle interessierten Stellen erneut zu überprüfen.

Bei diesen Badewasser-Typen ist eine klare Qualitätsumschreibung nur schwer durchzuführen. Abgesehen vom Verbot, Abwässer ungeklärt in unsere Flüsse und Seen einzuleiten, ist der Hygieniker außerstande, die Qualität der öffentlichen Gewässer zu beeinflussen. Aus bakteriologischer Sicht schwanken die Keimgehalte in stehenden oder fließenden Gewässern in recht großen Grenzen und sind zudem abhängig von der Temperatur sowie von der Art, der Lage und der Wasserführung des Gewässers. Bei diesen Badewasser-Typen darf — neben der sehr wichtigen Ortsbesichtigung — nicht nur auf bakteriologische Kennzahlen abgestellt werden, sondern es sind auch physikalische und chemische Untersuchungen einzubeziehen.

2. Apparaturen, Geräte, Lösungen, Nährböden

2.1. Glaswaren

- Glasflaschen für bakteriologische Wasserproben mit eingeschliffenen Stopfen oder Kunststoff-Schraubdeckel
- Flaschen für chemische Wasserproben
- 1,1 ml Pipetten in 1/10 geteilt

* K. H. Eschmann, Im Bungert 960, CH-8172 Niederglatt
Dr. H. Lüönd, Witikonerstraße 43, CH-8032 Zürich

- Reagensgläser für mikrobiologische Zwecke, 160×16 mm
- Petrischalen 100×15 mm aus Glas oder Polystyrol
- Büretten, Neßler-Zylinder und Erlenmeyer für die chemische Untersuchung

2.2. Technische Hilfsmittel

- Rostfreie Stangen mit Klemmvorrichtung für die Probenahme
- Secchi-Scheibe mit Meterband oder Meßrolle
- Thermometer, geeicht, in $1/10$ geteilt
- Filtrationsapparatur mit Wasserstrahlpumpe

2.3. Lösungen und Reagenzien

- Physiologische Kochsalzlösung 0,9 % (iodidfreies NaCl)
- die üblichen Reagenzien für die Bestimmung von Ammoniak, Nitrit und der Oxidierbarkeit

2.4. Nährböden

- Endo-Agar für die Membranfiltermethode
- m-Enterococcus-Agar für die Membranfiltermethode

3. Probenahme

Da speziell die bakteriologischen Untersuchungen bei See- und Flußbädern von einer Reihe von Zufälligkeiten abhängig sind, werden *pro Bad mindestens 3 Proben* an verschiedenen Stellen, knapp unter der Oberfläche erhoben. Für die chemische Untersuchung genügen im allgemeinen 1—2 Proben pro Bad, die mit Vorteil entweder nur an der obliegenden (bei Flußbädern) oder aber an beiden Randpartien (bei Seebädern) der Anlage entnommen werden.

Die Häufigkeit der Probenerhebung richtet sich nach der Qualität des Vorfluters, d. h. nach der *Gefährdungsmöglichkeit durch Abwässer*. Die ersten Untersuchungsbefunde zu Beginn der Badesaison vermögen bereits genügend Hinweise zu geben, ob periodische Kontrollen nötig sind, oder ob Stichproben genügen.

4. Untersuchungsmethodik

Zur Beurteilung der Anlagen und der Qualität des Wassers von See- und Flußbädern werden folgende Untersuchungen herangezogen:

4.1. Augenschein

Der örtlichen Besichtigung kommt die entscheidende Bedeutung zu. Sie erübrigt in extremen Fällen weitere Untersuchungen. Der Augenschein umfaßt insbesondere:

- Kontrollgang in der Umgebung des Bades, Ermittlung des Abstandes der nächstgelegenen Einmündung von Abwasserleitungen

- Beurteilung der Strömungsverhältnisse bei Bädern an Flussdeltas, evtl. durch Färbversuche (Fluorescein, Sulforhodamin G. Super)
- Kontrolle der Beschaffenheit des Grundes in der unmittelbaren Badzone: Verschlammung, Verkrautung, Unfallgefahr durch glitschige Steine usw.
- Kontrolle der Toilettenanlagen und deren Abläufe
- Kontrolle der Duschenanlagen und ihre Wasserqualität

4.2. Physikalische Messungen

- Bestimmung der *Durchsichtigkeit* (Transparenz) mit der Secchi-Scheibe; bei Seebädern vom Boot aus (z. B. direkt unter dem Sprungturm).

4.3. Chemische Untersuchungen

- Bestimmung des Gehaltes an freiem Ammoniak, resp. Ammonium-Ionen
- Bestimmung des Gehaltes an Nitrit-Ionen
- Bestimmung der KMnO₄-Oxidierbarkeit

4.4. Bakteriologische Untersuchungen

- Bestimmung des Gehaltes an *coliformen Keimen* pro 1 ml unter Verwendung einer dekadischen Verdünnungsreihe bis 10⁻² auf Endo-Agar mit der Membranfiltertechnik. Inkubation: 37 °C/24—48 Stunden.
- Bestimmung des Gehaltes an *Enterokokken* pro 1 ml und 10 ml Wasser auf m-Enterococcus-Agar. Inkubation: 37 °C/24—48 Stunden. Bei der Membranfiltertechnik ist zu beachten, daß auch im Falle von Verdünnungen immer mindestens 9,1 ml resp. 10 ml zu filtrieren sind. Bei jeder Probe sollten immer beide Fäkalindikator-Typen (Coliforme und Enterokokken) bestimmt werden.

5. Interpretation der Untersuchungsergebnisse und Bewertung der Wasserqualität

Die mit diesen Untersuchungsmethoden erhaltenen Resultate können mit Hilfe des nachfolgenden Punkt-Systems bewertet werden:

I. Einmündung von Abwasserläufen in einer Entfernung vom Seebad:	Punkte
---	--------

0—50 Meter	100
50—100 Meter	90
100—200 Meter	80

II. Einmündung von Abwasserzuläufen bei einem Flussbad

0—500 Meter oberhalb der Badeanlage	100
500—1000 Meter oberhalb der Badeanlage	90
1000—2000 Meter oberhalb der Badeanlage	80

III. Anzahl *coliformer Keime*

mehr als 100 pro 1 ml	100
10—100 pro 1 ml	50

IV. Anzahl Enterokokken		
mehr als 10 pro 1 ml		100
1 bis 10 pro 1 ml		50
V. Ammonium-Gehalte	von 0,3 mg/l und mehr	80
	0,1 mg/l und mehr	40
VI. Nitrit-Gehalte	von 0,1 mg/l und mehr	50
	0,05 mg/l und mehr	30
VII. $KMnO_4$ -Werte*	von 20 mg/l und mehr	50
	12 mg/l und mehr	20
VIII. Transparenz-Werte	mit der Secchi-Scheibe*	
	bis 0,5 Meter	100
	0,5 bis 1 Meter	90
	1,0 bis 1,5 Meter	80
	1,5 bis 2,0 Meter	40

Was die Gruppe III und IV betrifft, ist zu erwähnen, daß *beide Fäkalindikator-Typen* (Coliforme und Enterokokken) bestimmt werden sollten. Bei der Bewertung im Total der Punkte wird jedoch nur *derjenige Indikatortyp* berücksichtigt, der in der Beurteilung nach obigem Schema die höhere Punktzahl ergibt.

Beurteilung

- Ergibt die Summe der Punkte aus allen Untersuchungskomponenten wiederholt einen Wert von *200 und mehr*, so ist der zuständigen Gesundheitsbehörde der Erlaß eines Badeverbotes zu empfehlen;
- ergibt die Summe der Punkte einen Wert zwischen *100 und 200*, so ist besondere Vorsicht am Platze und wiederholte Kontrollen sind dringend nötig;
- ergibt die Summe der Punkte einen Wert zwischen *0—100*, genügen die routinemäßigen, periodischen Kontrollen.

6. Erläuterungen zum Punktesystem

Dieses System hat den Vorteil, daß nicht primär auf die Größe und die Abwassermenge des benachbarten Zulaufes abgestellt werden muß, sondern lediglich auf deren Auswirkung auf das Badewasser in der Badezone: Ist z. B. nur ein sehr kleiner, unbedeutender Zulauf in Badnähe, der wegen der sofortigen starken Verdünnung sich weder chemisch noch bakteriologisch auswirkt, genügen die Punkte 90 oder 100 noch nicht, den Badebetrieb in hygienischer Hinsicht zu gefährden. Ist anderseits ein großer, katastrophaler Abwasserzulauf außerhalb der 200 m-Grenze am Seestrand, resp. oberhalb 2000 m von Flußbädern, genügen hingegen bereits die chemischen und bakteriologischen Punkte — ohne die Strafpunkte wegen der Distanz —, ein Badeverbot zu empfehlen.

* Während der Wasserblüte können die Werte vorübergehend erhöht sein.

Im weiteren hat die bisherige Praxis gezeigt, daß aufgrund sehr schlechter chemischer und bakteriologischer Befunde tiefliegende, nicht sichtbare Abwasser-einläufe in der Nähe von Bädern vermutet werden mußten und dann tatsächlich auch später eruiert werden konnten. In einigen solchen Fällen ergab das Punkte-total eine Summe, bei der auch ohne Wertung der vorerst noch unbekannten Zu-läufe ein Badeverbot sich aufdrängte. Ferner zeigte die bisherige Erfahrung, daß sich das breite Untersuchungsspektrum mit physikalischen, chemischen und bak-teriologischen Komponenten als ausgewogenes Ganzes sehr bewährt hat. So er-weisen sich im genannten Untersuchungssystem Zuläufe aus mechanisch-biologi-schen Abwasserreinigungsanlagen als bedeutend besser als diejenigen aus nur me-chanischen Anlagen oder gar gegenüber ungeklärtem Abwasser. Anhand der Un-tersuchungen in Zulaufnähe verraten sich anderseits aber auch diejenigen Abwas-serreinigungsanlagen, die nicht oder nur schlecht gewartet sind.

Zu der parallelen Bestimmung beider Fäkalindikator-Typen (Coliforme und Enterokokken) und der einseitigen Auswertung nur des einen Typs im Punkt-system muß erwähnt werden, daß in abwasserbelasteten Vorfluterproben die Coliformenzahl im Vergleich zu der Enterokokkenzahl wiederholt zu niedrig ausfiel oder daß sogar E.coli oder Coliforme überhaupt nicht mehr nachweisbar waren, während bei den Enterokokken recht hohe Gehalte ermittelt wurden. In der vorgesehenen Zeitperiode soll versucht werden, für diese Erscheinung eine Er-klärung zu finden. Gleichzeitig soll festgestellt werden, welcher Fäkalindikator-Typ sich für die Beurteilung von See- und Flußbädern besser eignet.

Zusammenfassung

Die hygienisch-bakteriologische Kommission hat im Jahre 1966 dem Verband der Kantons- und Stadtchemiker der Schweiz einen Vorschlag zur hygienisch gütemäßigen Bewertung von Badewasser an öffentlichen Gewässern nach einem neuartigen Punkt-system vorgelegt. Nach der Versuchsphase von 4 Jahren hat der genannte Verband be-schlossen, den Vorschlag von 1966 neu zu überarbeiten und anschließend in geeigneten Fachorganen zu publizieren. Wir sehen Ziel und Zweck dieser Arbeit darin, einerseits die Beurteilung von Badewasser für das ganze Gebiet der Schweiz zu vereinheitlichen, anderseits interessierten Fachinstanzen Anregungen für eine mögliche gütemäßige Klassierung und Be-urteilung von Badewasser an Seen und Flüssen zu geben.

Résumé

La Commission d'hygiène et de bactériologie a soumis, en 1966, à l'Association des chimistes cantonaux et municipaux de Suisse un projet devant permettre d'apprecier par un système à points les qualités hygiéniques des eaux de baignade publique. Après 4 années d'applications pratiques, l'Association précitée a décidée d'élaborer un nouveau projet et de le publier dans les revues spécialisées. Ce travail a pour but d'armoniser l'appréciation des eaux de baignade dans l'ensemble du pays et d'encourager les instances intéressées à apprécier et classer au mieux les eaux des plages et des rivières.