

**Zeitschrift:** Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 64 (1972)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Überwachung der Wassergüte in Fliessgewässern : allgemeine wissenschaftliche Einleitung  
**Autor:** Märki, Erwin  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-920964>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.03.2025

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

# ÜBERWACHUNG DER WASSERGÜTE IN FLIESSGEWÄSSERN

## Allgemeine wissenschaftliche Einleitung

Erwin Märki

DK 628.394:628.515

### 1. VORWORT:

Die fachlichen Ansichten über die Güte eines Wassers gehen so weit auseinander wie die Art der Nutzungsansprüche an die Fließgewässer verschieden sind. Wasser, das zur Bewässerung dienen muss, benötigt nicht unbedingt die gleiche Qualität wie dasjenige, das als Fischgewässer benützt wird, indem für Bewässerungen einzelne Komponenten durchaus in ganz verschiedenen Konzentrationen ohne Schaden vorhanden sein können. Noch innerhalb der Fischgewässer können sogar die Qualitätsunterschiede recht gross sein, da die Lebensansprüche der verschiedenen Fischgattungen, die heute gehegt werden, eine Differenzierung erlauben.

Die Ueberwachung eines Fließgewässers weicht in ihrer technischen Ausführung wesentlich von derjenigen von stehenden Gewässern (Seen und Teichen) und den unterirdischen Wasservorkommen (Grundwasser und Quellen) ab, nicht aber in den Grundsätzen. Sie gliedert sich je nach der Zielsetzung in verschiedene Fachgebiete auf, die erwartungsgemäss ganz unterschiedliche Messmethoden und ein spezifisches Fachwissen erfordern.

Die Ueberwachung, wenn sie wirkungsvoll sein soll, kann nicht allein durch Laien ausgeführt werden. Sie erfordert eine enge Zusammenarbeit von Praktikern und Wissenschaftlern, die gemeinsam die allgemeinen und spezifischen Kriterien für die Güte der Fließgewässer erarbeiten und auswerten sollen.

### 2. UMFANG DER ÜBERWACHUNG

Wir müssen zwischen augenscheinlicher und messtechnischer Ueberwachung unterscheiden.

Das geübte und geschulte Auge ist durchaus in der Lage, auf Grund der äusseren Beschaffenheit des Wassers (Farbe, Geruch, Geschmack, Aspekt) sowie der benetzten Flusssohle eines Gewässers ein eindeutiges qualitatives Urteil abzugeben. Man darf aber die eigenen Fähigkeiten keinesfalls überschätzen und muss seine Bewertungsmöglichkeiten klar sehen und die Grenzen kennen. Im Zweifelsfall hat derjenige, der die Ueberwachung besorgt, zur messtechnischen Methode zu greifen oder die entsprechenden Fachleute beizuziehen. Diese beurteilen nun die Fließgewässer unter Berücksichtigung ihres Charakters, der durch zahlreiche Faktoren geprägt wird.

Als solche sind zu berücksichtigen:

#### Natürliche Faktoren

- Klima
- Topographie des Einzugsgebietes
- Geologische Verhältnisse des Untergrundes, die den natürlichen Chemismus des Wassers prägen
- Wasserführung
- Strömung
- Jahreszeit
- Besiedlung mit Wasserorganismen
- Randgebiete des Gewässers

#### Künstliche Faktoren

- Verbauungen (Hochwasser)
- Wasserbauten (Stauanlagen)
- Uferbesiedlung (Dörfer, Städte)
- Industrialisierung
- Abwassereinleitungen aller Art
- Fischereiliche Bewirtschaftung
- Wasserableitungen
- u.a.m.

Die Ueberwachung der Güte kann je nach der Zielsetzung sowohl einmalig als auch periodisch und dauernd erfolgen.

Als Fachgebiete müssen je nach Nutzungsart

- Hydrographie
- Bakteriologie und Hygiene
- Hydrobiologie
- Chemie und Physik
- Geologie und
- Meteorologie

für die Beurteilung beigezogen werden.

Jede Gruppe entwickelte im Laufe der Jahre ihre eigenen mehr oder weniger genauen und ausgefeilten Untersuchungs- und Ueberwachungstechniken, mit den entsprechenden Ausrüstungen.

#### Hydrographie und Meteorologie

- Niederschläge (Regenmesser, Totalisatoren)
- Verdunstung
- Versickerung
- Abfluss / Wasserführung
- Strömungsgeschwindigkeit

Von grosser Bedeutung für die Bewertung der Wassergüte sind die Kenntnisse um die Minimalwasserführung der Fließgewässer und deren mengenmässige Bewirtschaftung in Stauanlagen, durch Wasserentnahmen und Ableitungen. Wünschbar und in zahlreichen Fällen notwendig sind neue Messstationen an Neben- und Kleingewässern. Die hydrographischen Messstationen an sinnvoll ausgewählten Standorten sollen zudem mit zusätzlichen Messgeräten für die Ermittlung weiterer physikalischer und chemischer Daten ausgerüstet werden.

#### Bakteriologie und Hygiene

Von besonderer Bedeutung wird neben dem Augenschein die Probeentnahmetechnik bewertet werden. Sie muss sich über das Freiwasser und die Sedimente des Gewässers erstrecken. Die Infektionsherde sind in topographisch ungünstigem Gelände nicht immer leicht zu eruieren. Sie können sowohl von Abwassereinleitungen als auch von festen Abgängen, die im Gewässer liegen (Kadaver), stammen.

Die Bestimmung und die Bewertung der Mikroben erfordert Spezialwissen und entsprechende Ausrüstung. Lei-

der wurde dieses sehr bedeutende Fachgebiet während Jahrzehnten in der Wasseruntersuchungstechnik sträflich vernachlässigt und dementsprechend missachtet. Dabei sind neben chemischen Vergiftungen in erster Linie bakteriologische Momente für zahlreiche Verseuchungen während der letzten Jahre verantwortlich und haben zu grossangelegten Aktionen Anlass gegeben.

#### Chemie und Physik

Die chemischen Untersuchungen, die im Gegensatz zur Biologie des Untergrundes des Gewässers einen Momentzustand vermitteln, erfordern eine sehr sorgfältige Probeentnahmetechnik, um zu verhindern, dass zusätzliche Verunreinigungen der Wasserproben von ausserhalb des Gewässers erfolgen können. Das Flaschenmaterial muss peinlich genau gereinigt werden, wenn Spuren von chemischen Verbindungen ermittelt werden sollen. Zudem muss man bei Fliessgewässern beachten, dass eine einmal erhobene Wasserprobe nicht mehr ein zweitesmal erhoben werden kann, wenn sie durch irgendwelche ungeschickte Manipulationen verdorben worden ist. Das Wasser an jener Untersuchungsstelle ist längst weg und ersetzt durch solches anderer Zusammensetzung. Diese Tatsache zwingt die Probeentnahmetechnik zu sehr sorgfältiger Arbeit und zu einer entsprechenden Arbeitsweise bei der Konservierung und Analytik der Probe, um sekundäre Veränderungen der Probe auf ein Minimum zu beschränken. Die Grenzen, die mit der chemischen Analytik erfasst werden müssen, reichen vom Gramm bis Gamma-Bereich pro Liter Wasser. Mitunter müssen noch Bruchteile von Gamma von physiologisch wirksamen Substanzen erfasst werden können ( $10^{-5}$  bis  $10^3$  Milligramm pro Liter). Die Analyse erstreckt sich zudem auf die Differenzierung von Schwebstoffen, von kolloid und echt gelösten anorganischen und organischen Verbindungen. Zu immer grösserer Bedeutung gelangen neben den üblichen Bestimmungen von Salzen die Spurenbestimmungen von Schwermetallen, von Schädlingsbekämpfungsmitteln (Pestiziden) und andern schädlichen und giftigen organischen Verbindungen.

#### Hydrobiologie

Neben der etwas im Hintergrund stehenden Freiwasserbiologie liegt das Schwergewicht auf der Ermittlung des biologischen Zustandes der Ufer-, Fluss- und Bachbettbiologie. Die qualitative Erfassung der Organismenwelt (Biocönose) an gut zugänglichen Stellen darf als relativ einfach gelten. Schon die quantitative Ermittlung an den gleichen Stellen stösst auf sehr grosse Schwierigkeiten, und diese werden beinahe unüberwindlich, wenn es darum geht, in tiefen und stark strömenden Flüssen die Biologie der Flusssohle zu bewerten. Der biologische Charakter eines Gewässers ist das Ergebnis zahlreicher Faktoren und vermittelt u. a. ein Bild über den durchschnittlichen chemisch-physikalischen Zustand der fliessenden Welle. Neben den festsitzenden Organismen müssen auch die zugeschwemmten Lebewesen erfasst werden.

Vereinzelt vorkommende Arten sind wohl wissenschaftlich interessant und sollen registriert werden. Von grosser Bedeutung werden aber nur jene Lebewesen für die Bewertung, die einigermaßen dominieren und als typisch für die verschiedenen Gütezustände gelten.

#### Fischerei

Als Teil der Gewässernutzung stehen bei der Fischerei besondere wirtschaftliche Interessen im Spiel, weshalb

die Fang- und Untersuchungsmethoden seit vielen Jahren schon recht gut entwickelt sind. Zudem geben die Aufzuchtgewässer sehr gründliche Einblicke in die Entwicklung und in das Verhalten der verschiedenen wirtschaftlich interessanten Fischarten.

#### Geologie und Geochemie

Die Kenntnis des anstehenden Untergrundes sowie der Sedimente eines Gewässers sind von einiger Bedeutung, um die Beeinflussung der Wasserqualität bzw. dessen natürlichen Mineralstoffhaushalt im Hinblick auf die künstliche Belastung durch Zuflüsse aller Art bewerten zu können.

Zudem, und dies ist von weit grösserer wirtschaftlicher Bedeutung, müssen die Wechselwirkungen zwischen fließender Welle des Oberflächengewässers und dem Grundwasser (Aus- und Eintritte) erforscht werden.

Im allgemeinen genügen einmalige geologische Aufnahmen des Untergrundes, der im grossen und ganzen als stabiles- stationäres System gelten kann.

Lediglich wird die engere Flusssohle durch die Strömung und das Geschiebe etwas in Bewegung gehalten, was von einer gewissen lokalen Bedeutung für den Chemismus des Freiwassers sein kann. Bei Hochwasser allerdings wirkt sich der verstärkte Geschiebetrieb sehr stark aus.

#### 3. BEWERTUNG DER WASSERGÜTE

Obschon seit der Jahrhundertwende immer wieder versucht wird, auf Grund von biologischen Gewässeruntersuchungen sogenannte Wassergütesysteme aufzustellen, ist man leider bis heute in Fachkreisen immer noch nicht einig über die Bewertungskriterien. Man wird bei der Vielfalt der Faktoren, die als Bewertungskriterien herangezogen werden müssen, auch in absehbarer Zeit kaum zu einer einheitlichen Auffassung gelangen. Jede Nutzungsart erfordert ein eigenes Gütesystem, das sich kaum mit den andern zu decken braucht. Wenn deshalb bestimmte Gewässerstrecken in Berichten und Gutachten in Gütestufen unterteilt werden, so darf man diese Bewertung nicht einfach unbesehen übernehmen und als sakrosankt betrachten. Man ist verpflichtet nachzublättern, ob die Grundlagen und Beobachtungen, die zur Bewertung herangezogen wurden, auch wirklich seriös erarbeitet und ausgewertet wurden. Keinesfalls dürfen nur lückenhafte Untersuchungen zu abschliessenden Bewertungen und Entscheidungen missbraucht werden.

Gütestufen I bis IV oder oligosaprob, beta- und alpha-mesosaprob und polysaprob sagen nur insofern etwas aus, wenn die entsprechenden wichtigen Kriterien als «Beleg» mitaufgeführt sind, sonst wird die Diskussion um diese Bewertungsstufen zum Gesellschaftsspiel und Laiengeschwätz herabgewertet. Es braucht eine echte, aufrichtige und ernste Diskussion, wenn eine gewisse Gewässerstrecke gütemässig korrekt beurteilt oder sogar verurteilt werden soll. Leider läuft die Entwicklung gegenwärtig allgemein zum Bedauern der Fachleute in der falschen Richtung, weil sich jedermann heute als Mitsprecher in Gewässerschutzfragen als kompetent betrachtet. In einem späteren Bericht soll eingehender auf die Kriterien der Wassergüte für die verschiedenen Nutzungsarten eingegangen werden.

Adresse des Verfassers:

Dr. E. Märki, Chef der Abteilung Gewässerschutz,  
Kantonale Verwaltung  
Hohlgasse 11, 5001 Aarau