

**Zeitschrift:** Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme  
**Band:** 20 (1963)  
**Heft:** 1  
  
**Artikel:** Apparate, Geräte und sonstige Hilfsmittel im Dienste der Gewässerüberwachung  
**Autor:** Liepolt, Reinhard  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-783033>

### **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:** 22.11.2024

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

# Apparate, Geräte und sonstige Hilfsmittel im Dienste der Gewässerüberwachung

Von dipl. Ing. Dr. Reinhard Liepolt, Dozent an der Hochschule für Bodenkultur in Wien

Die Ueberwachung der Gewässergüte und die Kontrolle der Abwässer setzt eine entsprechende Ausrüstung voraus. Sie muss dem Zweck der Ueberwachung angepasst sein. In jenen Fällen, in welchen weniger geschulte Aufsichtsorgane zur laufenden Kontrolle herangezogen werden, müssen einfache Hilfsmittel genügen. Handelt es sich jedoch um die Feststellung der physikalisch-chemischen und biologischen Eigenschaften eines Gewässers oder der Art und des Ausmasses der Schädlichkeit von Abwässern durch qualifizierte Aufsichtsorgane, werden, von den einfachen Geräten angefangen bis zu den kompliziertesten, elektronisch gesteuerten, vollautomatischen Einrichtungen alle Hilfsmittel eingesetzt, deren sich die Wissenschaft nach dem heutigen Stand bedienen kann. Die Entwicklung moderner Messgeräte geht hierbei so schnell vor sich, dass sie in vielen Ländern sogar der Organisation eines einfachen regionalen Gewässergütedienstes vielfach vorseilt. Die Erklärung findet sich in der rasant zunehmenden Inanspruchnahme der Gewässer für die Erholung, Wasserversorgung und Einbringung insbesondere industrieller Abfallstoffe und der daraus zwangsweise sich als notwendig erweisenden Lenkung der Gewässergüte. Letztere setzt aber eine laufende Ueberwachung vor allem der Abwässer durch Einsatz moderner Registriergeräte und sonstiger Hilfsmittel voraus, um wesentliche Beeinträchtigungen eines Gewässers und seiner Lebewelt möglichst auszuschalten und weil, auch im Hinblick auf ästhetische Forderungen, mit der Inanspruchnahme der Selbstreinigungskraft in Zukunft kaum gerechnet werden darf. Wirtschaftliche Ueberlegungen, Personalmangel, die Notwendigkeit kontinuierlicher Messungen, höhere Anforderung an die Leistung von Anlagen sind die weiteren Ursachen für die fortschreitende Entwicklung und Verwendung automatischer Ueberwachungsgeräte und fernbedienter Einrichtungen. Es kann und soll nicht Aufgabe dieses Referates sein, sämtliche Apparate und Hilfsmittel einer modernen Gewässergüteüberwachung zu benennen und zu beschreiben, doch scheint es nützlich zu sein, auf wichtige apparative Einrichtungen und auf einige Neuentwicklungen auf diesem Gebiete hinzuweisen, soweit sie bereits erprobt sind oder noch erforderlich wären.

## Die Ausrüstung

### für die einfache Gewässergüteüberwachung

Eine solche Ausrüstung soll den mehr oder weniger geschulten Aufsichtsorganen für ihre Untersuchungen der Gewässer an Ort und Stelle dienen und so weit als möglich Art, Herkunft und Ausmass einer Verunreinigung feststellen lassen. Die Unterbringung der Geräte erfolgt am besten in einem leicht transportablen Feldkoffer [11, 25].

Im wesentlichen sind es folgende Hilfsmittel:

*Wasserschöpftthermometer* von  $0^{\circ}$  bis  $30^{\circ}$  in  $1/10$  geteilt.

*Luftthermometer* von  $-10^{\circ}$  bis  $+50^{\circ}$  in  $5/10$  geteilt, mit Oese und Schnur zum Schleudern, auch verwendbar für Messungen höherer Abwassertemperaturen.

*Entnahmeflasche*, 1 l, ein weisses Glas für die Bestimmung der äusseren Beschaffenheit (Klarheit, Farbe, Geruch, Schaumbildung, Schwimmstoffe, Schwebstoffe sowie Bodensatz). Auch die nach einer bestimmten Zeit in 1 l absetzbaren Schwebstoffe lassen sich nach Anbringen eines Gummistutzens mit graduiertem Zentrifugenrohr auf dieser Entnahmeflasche quantitativ feststellen, wenn letztere nach unten aufgehängt wird.

*Sichttiefe*. Eine weisse Platte, am besten kreisrund, zur Bestimmung der Sichttiefe bzw. der Trübung, wird an einer Messkette oder an einem Stab befestigt.

*Czensny-Skala* und Merck-Universalindikator in Tropffläschchen oder in Papierform zur Bestimmung der Reaktion (pH-Wert) des Wassers.

*Fläschchen mit Glasstopfen*, ca. 50 ml, zur ungefähren kolorimetrischen Bestimmung des  $O_2$ -Gehaltes nach Zusatz von Manganchlorür und Natriumhydroxydtabletten.

*Pfahlkratzer* zur Gewinnung von Aufwüchsen auf Steinen und Einbauten, auf der Gewässersohle und auf höheren Wasserpflanzen sowie von Sedimenten und Schwebstoffen, zur Feststellung der art- und mengenmässigen Besiedlung durch Wasserorganismen, ein wichtiges Gerät zur biologischen Probeentnahme.

*Schlammsieb* zur Gewinnung grösserer, tierischer Bewohner der Feinsedimente.

*Plastikteller*, weiss, mit Uhrfederpinzetten, Pinsel, Tubengläser zu 20 und 50 cm<sup>3</sup> und Formalin zum besseren Auffinden, Sortieren und Konservieren von Wasserorganismen.

Diese wenigen Hilfsgeräte werden für die laufende Gewässerkontrolle des einfachen Aufsichtsdienstes zu meist genügen. Voraussetzung ist hierfür, dass die damit betrauten Organe nicht nur mit der Bedienung der Geräte bekannt gemacht werden, sondern auch mit den Symptomen, die eine bestimmte Verunreinigung des Gewässers kennzeichnen und anzeigen. Das Personal muss so weit geschult werden, dass es wesentliche Veränderungen in den einzelnen Biotopen der Gewässer erkennen, beschreiben und melden kann. Die ständige Beobachtung der Gewässer und deren Zubringer, die Feststellung der leicht erkennbaren typischen Merkmale ihres Gütezustandes sowie die fallweise erforderliche zeitlich und örtlich repräsentative Probeentnahme zählen zu den vordring-

lichsten Aufgaben der lokalen Ueberwachungsorgane. Veränderungen durch Trübung, Verfärbung, Geruchsbildung, Verpilzung, Verödung und Verschlammung, des weitem Anhäufung von Algen (Wasserblüten) und tierischen Makroorganismen sowie Fischsterben zeigen schon in den meisten Fällen Ort und Ursache der Verunreinigung auf [33] und sind auch von angelernten Organen in der Regel leicht beobachtbar.

#### *Die Ausrüstung für die wissenschaftliche Gewässergüteüberwachung*

Der qualifizierte Güteaufsichtsdienst muss sich hingegen auch einer Einrichtung bedienen, die ihm jede Erfassung der Eigenschaften eines Gewässers in allen seinen Lebensbezirken soweit als erforderlich gestattet. Ebenso soll er in der Lage sein, die besonderen Merkmale der Abwässer zu bestimmen bzw. laufend zu registrieren. Hierzu bedarf es stabiler und mobiler Laboratorien mit allen Hilfsmitteln und Apparaten einer modernen Gewässer- und Abwasseruntersuchung. Soweit als möglich haben diese Untersuchungen sofort an Ort und Stelle unter Zuhilfenahme speziell eingerichteter Kraftwagen [35] oder Schiffe [29] zu erfolgen. Nur so ist es möglich, zeitlich und örtlich besser verteilte und zahlreiche Proben zu entnehmen und auf deren charakteristische Komponenten zu untersuchen. Eine besondere Schwierigkeit bei der Auswahl der richtigen Probeentnahmestellen bietet sich zunächst dem Wasseranalytiker, wenn er feststellen soll, wo sich die Abwässer vertikal und horizontal in den Vorfluter einmischen. Er kann dies nur entweder durch die Untersuchung einer Unzahl von Proben durchführen oder er bedient sich einer Methodik, die vorerst eine Feststellung der Einscheidung der sich immer mehr oder mehr verdünnenden Abwässer im Vorfluter leichter ermöglicht, z. B. die Kennzeichnung mit Schwimmkörpern oder Farbstoffen. So hat z. B. die Pneumo Dynamics Corporation (Washington) einen Fluormeter zum Nachweis von Rhodanin B, eines fluoreszierenden Farbstoffes, herausgebracht, der noch nach einer Woche bei einer Verdünnung  $1 : 50 \times 10^9$  registriert werden kann [2]. Dadurch ist es leichter möglich, die so wichtigen Vorgänge der Einmischung von Abwässern verschiedenen spezifischen Gewichtes in stehende und fließende Gewässer näher zu studieren. Jede Probeentnahme, die die Abwassereinscheidung nicht berücksichtigt, kann bei der Beurteilung der Untersuchungsergebnisse zu ganz falschen Schlüssen über die Auswirkung der Abwässer, über die Verdünnung oder über die Selbstreinigung eines Gewässers führen. Es ist bekannt, dass Vermischungen von Zuläufen mit dem Wasser des Vorfluters normalerweise nur sehr träge erfolgen, es sei denn, es handle sich um sehr turbulente Gewässer. Der Entwicklung von Geräten und Methoden zur Feststellung der Ausbreitung und völligen Einmischung eingeleiteter Flüssigkeiten wird daher ein besonderes Augenmerk zuzulenken sein. Eine grosse Bedeutung hat diese Frage speziell bei Einleitung schädlicher Stoffe. Man versucht nunmehr durch radio-

aktive Kennzeichnung (z. B. mit  $J^{131}$ , Brom 82 oder Tritium [3]) dem grundlegenden Problem näher zu kommen. Man braucht nur Geräte zur direkten Messung geringer Aktivitäten. Solche hochempfindlich anzeigende Instrumente sind aber noch nicht entsprechend entwickelt. Auch zur Messung von Durchflusszeiten in Abwässern und Kläranlagen und im Hinblick auf die wachsende Menge an radioaktiven Abfällen haben solche Nachweisgeräte eine hervorragende Bedeutung.

Jeder qualifizierte Aufsichtsdienst erfordert den Einsatz von limnologisch und technologisch geschulten Kräften. Er ist zumeist zeitlich und finanziell sehr aufwendig. Im Hinblick auf die wachsenden Aufgaben und Gefahren der Wassergütewirtschaft ist man daher bestrebt, die laufende, sich bis auf 24 Stunden erstreckende Probenentnahme zu automatisieren, Geräte für kontinuierliche oder diskontinuierliche Analysen einzusetzen und die Ergebnisse anhand von Schreiberdiagrammen nachzuweisen [7, 10]. Eine automatische Probeentnahme ermöglicht auch die ständige Ueberwachung der Wirkung einer Abwasserreinigungsanlage. Selbsttätige Probensammler werden bereits von verschiedenen Seiten hergestellt. Ebenso ist es bereits möglich, mehrere wichtige Komponenten im Abwasser und Vorfluter in automatisch arbeitenden Apparaten fortlaufend mit ausreichender Genauigkeit zu messen, und zwar nach *Husmann und Malz* [9] die Temperatur, den pH-Wert, die elektrische Leitfähigkeit (Salzgehalt), die absetzbaren Stoffe und die Trübung. Nach diesen genannten Autoren werden weiterhin automatische Messungen von folgenden Komponenten bereits durchgeführt, befinden sich aber z. T. noch in der Entwicklung: Sauerstoffgehalt, Radioaktivität, Oberflächenspannung, Cyanid-Ionen, Sulfid-Ionen,  $CO_2$ - und  $CH_4$ -Gehalt im Faulgas und Kohlenstoff in gelösten organischen Verbindungen. Auch die Messungen von Wasser und Schlammengen sind bereits möglich, doch haben natürlich alle diese Methoden und Geräte ihre Vor- und Nachteile. Sehr wünschenswert wären schliesslich die selbsttätigen kontinuierlichen Messungen des Kaliumpermanganatverbrauches des biochemischen Sauerstoffbedarfes, die laufende Ermittlung der Sauerstoffzehrung, der Phenole und des Oelgehaltes sowie der Ammonium-, Eisen-, Chrom- und Kupfer-Ionen. Der Forschung steht auf diesem Gebiet noch ein weiteres Feld offen. Dies betrifft auch die Einrichtung und Weiterentwicklung von Fernmeldeeinrichtungen zur zentralen Ueberwachung von Gewässergütepegelstellen mit Alarmsignalschaltungen auf Dienststellen, die über 24 Stunden besetzt sind.

Selbstschreibende Ueberwachungsgeräte für die Aufzeichnung der für ein Abwasser charakteristischen Eigenschaften werden immer mehr von Gewässeraufsichtsbehörden vorgeschrieben. Eine solche Notwendigkeit ergibt sich heute bereits für jeden grösseren Industrieablauf. Die Anlage grösserer Kontrollstationen zur Messung möglichst vieler kennzeichnender ökologischer Merkmale empfiehlt sich an allen bedeutungsvollen Wasserläufen, z. B. an Grenzflüssen. Die neueste

Station wird zurzeit in der für diese Zwecke gebauten Messkammer des Donaukraftwerkes Aschach in Oberösterreich eingerichtet. Sie erhält vorerst einen Temperaturschreiber, einen pH-Meter, ein Gerät zur Trübungsmessung und Sauerstoffbestimmung. Solche Kontrollstationen haben sich an der Emscher und an der Lippe durch viele Jahre gut bewährt. Eine wesentliche Hilfe in den Bestrebungen, die Abwassereinläufe unter Kontrolle zu halten, bilden die neuzeitlichen vollautomatischen Entgiftungs- und Neutralisationsanlagen mit fortlaufender Registrierung der lückenlos dargestellten Ergebnisse. Solche Anlagen kommen mit kleinstmöglichem Aufwand an Personal aus, sichern eine wirtschaftliche Arbeitsweise und vermeiden menschliche Fehlhandlungen. Automatische Messgeräte müssen aber laufend überwacht und ihre Eichpunkte kontrolliert werden, will man Fehlanzeigen vermeiden. Zu beachten sind ferner Korrosionen, Inkrustierungen, Verschmutzungen und Beschädigungen und ihr Funktionieren bei jeder Wetterlage.

Für den qualifizierten Aufsichtsdienst wird sich die Ueberprüfung des Gütegrades nach den in der Limnologie bisher üblichen Methoden und mit den konventionellen Geräten weiterhin als unbedingt nötig erweisen. Somit ist es erforderlich, auch auf dem Gebiete der Einzeluntersuchung Fortschritte zu suchen. In letzter Zeit wurden auch solche erzielt und neue, bzw. verbesserte Entnahme- und Messgeräte entwickelt. Einige von diesen seien im folgenden angeführt:

*Temperaturmessgerät* nach *Knie K.* und *Gams H.* Dieses Thermistor-Instrument gestattet ausserordentlich schnelle exakte Messungen auch in grösseren Seetiefen und arbeitet daher wesentlich rationeller als das bisher in stehenden Gewässern übliche Kippthermometer [13].

*Durchsichtigkeitsmesser* nach *Sauberer.* Er gestattet die Bestimmung der Trübung in Gewässern, unabhängig von den Aussenlichtverhältnissen. Das Gerät eignet sich vorzüglich zum Nachweis der Einschlachtung stark getrübtter Abwässer in den Vorfluter und gibt somit Auskunft über die Ausbreitung von Schmutzstoffen [23]. Sein kleiner Nachteil ist bloss sein etwas sperriger Umfang. Die Neuentwicklung eines kleineren Trübungsmessgerätes für Felduntersuchungen ist in der Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung, Wien, in Vorbereitung.

*Schlammstecher und quantitatives Aufsammelgerät* nach *Slanina.* Diese Apparate dienen der Erfassung der am Gewässerboden lebenden tierischen Wasserorganismen. Ihre quantitative Bestimmung muss anlässlich von Beweissicherungen möglichst exakt durchführbar sein. Die neu konstruierten Geräte füllen eine Lücke und erleichtern wesentlich die Feststellung der Beeinträchtigung nicht zu tiefer Fliessgewässer durch Abfallstoffe [25].

*Profundalwasserschöpfer* nach *Liepolt.* Dieses Gerät ermöglicht die gleichzeitige Entnahme von Wasserproben aus 3 Schichten, 1 m über dem Seegrund und damit die Erforschung der durch Verunreinigung be-

wirkten benthalen Mikroschichtung. Der Lebensraum in der Kontaktzone Boden—Wasser ist von grösserer Bedeutung für die in den Sedimenten lebende Fauna und für den am Gewässerboden sich entwickelnden Fischlaich, somit für den Gütezustand des Gewässers. Diese Kontaktzone konnte bisher mit den üblichen Schöpfgeräten nicht erfasst werden [17].

*Abschlagapparat für evakuierte Entnahmeflaschen* nach *Weber J.* Besonders geeignet ist dieser Apparat zur Entnahme von Wasserproben unmittelbar aus der gewünschten Tiefe für die bakteriologische Untersuchung ohne Umfüllen und weitere Manipulationen. Es können auch hintereinander sterile Entnahmeflaschen in beschränkter Zahl eingesetzt werden [36].

*Tragbares Sauerstoffmessgerät* nach *Briggs R.* und *Mason W. H.* Es handelt sich bei diesem neu entwickelten Gerät um ein verhältnismässig nicht zu teures (£50), robustes und tragbares Instrument zur schnellen feldmässigen Bestimmung des gelösten Sauerstoffes, bis zu 1 mg/l, mit Temperaturkompensation in Bereichen von 0 bis 30 °C. Es arbeitet auch weitgehend ungestört in Gegenwart von Detergentien und Metallsalzen. Die Entwicklung erfolgte im Water Pollution Research Laboratory in Stevenage, Herts [6].

*Bodengreifen* nach *Rieth A.* Dieses Gerät arbeitet als Bagger ohne Federn und Spannmechanismen und vermeidet diesbezügliche Mängel der üblichen Bodengreifer.

Zu den Hilfsmitteln der Gewässerüberwachung zählen fernerhin:

*Der A-Z-Test* nach *Knöpp.* Zur Feststellung der etwaigen im Abwasser und Gewässer enthaltenen, auf das Wachstum von Algen und Bakterien hemmend wirkenden Stoffe [14].

*Das Baumwoll- und Seidenfadenverfahren.* Zur Feststellung des Trophiegrades und der Stoffwechselverhältnisse in einem Fliessgewässer. In das Gewässer durch 1 bis 4 Wochen eingehängte Fäden werden auf ihre Zerreiissfestigkeit geprüft. Diese Methode gestattet in situ den Zellulose- und Eiweissabbau als Gradmesser der Verunreinigung durch zersetzliche organische Substanzen zu studieren sowie die toxikologische Prüfung von möglicherweise giftigen Abwässern vorzunehmen. Ein diesbezüglicher Grossversuch wurde 1960 im Donaustrom durch die Arbeitsgemeinschaft Donauforschung der SIL durchgeführt [15].

Schliesslich verdient auch noch die *Kartierung der Gewässergüte* und die *Registrierung der Abwassererzeuger* ganz besonders hervorgehoben zu werden, da sie eine sofortige Unterrichtung über lokale und regionale Verhältnisse anlässlich von akuten Verunreinigungen erlauben.

Aus dieser sicher sehr lückenhaften Zusammenstellung mag man immerhin entnehmen, dass sowohl dem örtlichen, zumeist wenig geschulten, als auch dem fachmännisch geschulten regionalen Aufsichtsorgan bereits eine genügende Ausrüstung für ihre Ueberwachung zur Verfügung steht. Wichtig ist nur, dass der einfache Dienst laufend kontrolliert, der Meldedienst

gut organisiert ist und zentrale Stellen diese Meldungen schnell verarbeiten. Solche Stellen müssen von Fachleuten besetzt sein, denn ihnen obliegt ja die Beurteilung der eingehenden Meldungen und die weitere Veranlassung. Um sich ganz auf ihre verantwortungsvolle Aufgabe konzentrieren zu können, sollen und müssen solche Organe hauptberuflich beauftragt sein. In Fällen, die eine eingehende Untersuchung der Gewässergüte oder der Beschaffenheit von Abwässern er-

forderlich machen, wird es notwendig sein, Fachinstitute heranzuziehen, die über einen ganzen Stab von Mitarbeitern aller Disziplinen oder über moderne Geräte verfügen, welche schon der Kosten wegen einzelnen Fachleuten nicht zur Verfügung stehen. Die beste Ausrüstung nützt aber nichts, wenn es an der Organisation des Aufsichtsdienstes mangelt. Dies muss daher unsere dringendste Aufgabe im Interesse der Gewässerreinigung sein.

#### Literatur

- [1] Ammon F. v.: Die Entgiftung von Abwässern der Galvanik (Einsatz elektrometrischer Kontrollgeräte), Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flussbiologie, Bd. 7, 1960, S. 18—41.
- [2] Anonymus: Färbung von Meeresströmungen, GWF, 102. Jg., 1961, H. 28, S. 781.
- [3] Anonymus: Symposium über Tritium in Wien, GWF, 102. Jg., 1961, H. 28, S. 785.
- [4] Asendorf E.: Erfahrungen bei kontinuierlicher und automatischer Abwasserbehandlung (Elektronisch gesteuerte, vollautomatische Cyanentgiftung), Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flussbiologie, Bd. 7, 1960, S. 77 bis 86.
- [5] Boisseau M., Cohen P., Wormser G.: Radioaktives Abwasser — Aktivitätsmessung (Laufende Ueberwachung der  $\beta$ -Aktivität), DW 620216, 1962, H. 1.
- [6] Briggs R., Mason W. H.: A portable dissolved-oxygen indicator, Laboratory Practice, Jan. 1962.
- [7] Bucksteeg W.: Teste zur Beurteilung von Abwässern, Städtehygiene, Jg. 12, 1961, H. 9, S. 180—184.
- [8] Cleary E. J.: Ein Flussroboter für die Kontrolle der Wassergüte, Die Wasserwirtschaft, Jg. 51, 1961, S. 85—90.
- [9] Husmann W., Malz F.: Gutachten über die technischen und praktischen Möglichkeiten der kontinuierlichen Ueberwachung der Abwässer und der Gewässer, Bundesministerium für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft, Sept. 1961.
- [10] Jones R. H., Joyce R. J.: Bericht über den Stand der Anwendung automatischer Analysengeräte, JAWWA, 53 (1961), H. 6, S. 713—724, zit. nach DW 620511, H. 2, 1962.
- [11] Knie K.: Das Feldlaboratorium des Abwassersachverständigen; physikalisch-chemische Untersuchungen, Wasser und Abwasser, Bd. 1956, S. 160—171.
- [12] Knie K.: Messgeräte und Messeinrichtungen zur Feststellung der Wassergüte, Wasser und Abwasser, Bd. 1959, S. 92 bis 101.
- [13] Knie K., Gams H.: Temperaturmessgerät — Modell Kaiser-mühlen TE, ÖWW, Jg. 10, 1958, H. 10, S. 233—236.
- [14] Knöpp H.: Der A—Z-Test, ein neues Verfahren zur toxikologischen Prüfung von Abwässern (Begründung und Beschreibung der Methode), Deutsche Gewässerkundl. Mitt., 5. Jg., 1961, H. 3, S. 66—73.
- [15] Knöpp H., Weber E.: Abbauversuche mit Baumwoll- und Seidenfäden in der Donau, Wasser und Abwasser, Bd. 1960, S. 35—50.
- [16] Knop E.: Kontinuierliche Messungen im Abwasser und Gewässer, Die Wasserwirtschaft, 51. Jg., 1961, H. 4, S. 94 bis 97.
- [17] Liepolt R.: Ein Profundalwasserschöpfer zur Erforschung der bodennahen Mikroschichtung stehender Gewässer, Wasser und Abwasser, Bd. 1960, S. 20—27.
- [18] Moser H., Raust W.: Radioaktive Tracer (Die Anwendung radioaktiver Isotope in der Hydrologie. IV. Ueber Dosierung und Nachweis des radioaktiven Indikators  $J^{131}$ ), Atomkernenergie, 5, 1960, Nr. 12, S. 462—471, zit. nach DW 620311, H. 2, 1962.
- [19] Ohle W.: Fernsehen, Photographie und Schallortung der Sedimentoberfläche in Seen, Arch. f. Hydrobiol., Bd. 57, 1960, H. 1/4, S. 135—160.
- [20] Rieth A.: Ein vereinfachter funktionssicherer Bodengreifer, Mikrokosmos, Bd. 49, 1960, H. 8, S. 252—260.
- [21] Rummel W.: Die automatische Wasserprobenentnahme, WW-WT, Jg. 11, 1961, H. 10, S. 479—484.
- [22] Sander B.: Zur Frage der Registrierung des in Wasser gelösten Sauerstoffes, Deutsche Gewässerkundl. Mitt., Jg. 5, 1961, H. 1, S. 15—17.
- [23] Sauberer F.: Zur Durchsichtigkeitsmessung in Gewässern, Wetter und Leben, Jg. 10, 1958, H. 3—4, S. 67—69.
- [24] Schuh R.: Messgeräte für die Untersuchung und Ueberwachung von Fluss- und Abwasser. Die Wasserwirtschaft, 48. Jg., 1958, S. 315—319.
- [25] Slanina K.: Das Feldlaboratorium des Abwassersachverständigen; makroskopisch-biologische Gewässergüteuntersuchungen, Wasser und Abwasser, Bd. 1956, S. 172—183.
- [26] Slanina K.: Die Verarmung von Fließgewässerbioceosen durch Flotationsabgänge, Wasser und Abwasser, Bd. 1958, S. 136—156.
- [27] Southgate B. A.: Continuous recording of dissolved oxygen in rivers, Department of Scientific and Industrial Research. Notes on Water Pollution, Nr. 7, 1959.
- [28] Süss R.: Mess- und regelungstechnische Fragen bei der Abwasser-Neutralisation und Entgiftung, Industrieabwasser, 1962, S. 56—61.
- [29] Sturz O., Backwinkel P.: Das Messschiff «Walter Türk» der Wasser- und Schifffahrtsdirektion Mainz, Deutsche Gewässerkundl. Mitt., 2. Jg., 1958, S. 82—85.
- [30] Thomas E. A.: Ausbreitung eingeleiteter Abwässer in Seen, zit. nach Lit. Ber., Bd. 10, 1961, H. 1, Nr. 83.
- [31] Wagner H.: Bau und Betrieb von Messkammern, Deutsche Gewässerkundl. Mitt., Sonderheft 1958, S. 41—45.
- [32] Wagner H.: Registrier- und Messeinrichtungen für die Gewässerüberwachung, Wasser und Abwasser, Bd. 1961, S. 134—140.
- [33] Weimann R.: Verschmutzte Wasserläufe, Schriftenreihe der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz, 1958, Nr. 4.
- [34] Zahn M.: Eine neue Wassertemperaturorgel. Int. Revue d. ges. Hydrobiol., Bd. 45, 1960, H. 3, S. 455—460.
- [35] Liepolt R.: Ein Profundalwasserschöpfer zur Erforschung der bodennahen Mikroschichtung stehender Gewässer.
- [36] Weber Josef: Ein Beitrag zur hydrobakteriologischen Feldmethodik.