

Automatisierte Gewässergütee Erfassung aus der Sicht der Bundesanstalt für Wassergüte

P. KREITNER

Eine der wesentlichen gesetzlichen Aufgaben der Bundesanstalt für Wassergüte besteht in der Erforschung, Erfassung und Evidenthaltung von Faktoren der Gewässergüte. Die Qualität der Gewässer läßt sich durch ihre physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften charakterisieren. Die Grundlage der biologischen Beurteilung bildet ein Leitformensystem (Saprobiensystem), das auf der Tatsache beruht, daß jeder Organismus auf einen bestimmten Zustand seines Lebensraumes angewiesen ist. Durch die biologische Untersuchung wird als Ergebnis ein durchschnittlicher Gütezustand während eines längeren Zeitraumes vor der Probenahme erfaßt. Dabei kann nur die Summenwirkung der auf das biologische System wirksamen Gewässerinhaltsstoffe Berücksichtigung finden. Um ein reproduzierbares Abbild des Gewässerzustandes zu erhalten, ist darüber hinaus jedoch die Erfassung von chemisch-physikalischen Meßgrößen unbedingt erforderlich.

Durch die chemisch-physikalische Analyse von Einzelproben kann jedoch nur die augenblickliche Wasserbeschaffenheit festgehalten werden. Da die Gütedaten jedes Oberflächengewässers eine gewisse Schwankungsbreite aufweisen, ist mit Einzelanalysen jedoch keine Sicherheit gegeben, kurzzeitige Belastungsspitzen zu erfassen. Neben der konventionellen Methode der Beurteilung eines Gewässers an Hand von Einzel-

proben tritt daher immer mehr die Notwendigkeit in den Vordergrund, an ausgewählten Schwerpunkten den Gewässerzustand kontinuierlich mit Hilfe von automatisch registrierenden Meßanordnungen zu erfassen.

Allgemeine Anforderungen zur kontinuierlichen Immissions-
erfassung:

Als wesentliche Standorte für die kontinuierliche Immissionserfassung sind Meßstellen an bedeutenden Grenzgewässern sowie an Belastungsschwerpunkten nach großstädtischen oder industriellen Ballungszentren anzusehen. Die Aussagekraft einer Messung hängt ganz wesentlich von der richtigen Lage des Meßpunktes ab. Hierbei ist im allgemeinen darauf Bedacht zu nehmen, daß die Wasserbeschaffenheit an der Meßstelle repräsentativ für den gesamten Gewässerquerschnitt sein soll. Es ist daher auf die Durchmischung von Flußwasser und Abwasser im Querprofil, Strömungsverhältnisse und Hochwasserstände Rücksicht zu nehmen. Neben diesen allgemeinen Auswahlkriterien zur Festlegung eines signifikanten Meßortes am Gewässer ist zusätzlich noch die Infrastruktur mit einzubeziehen. Der Standort soll ganzjährig zugänglich sein, auch soll Strom- und Wasseranschluß möglich sein. Vom Aufbau her kann prinzipiell zwischen ortsfesten und mobilen Meßstationen unterschieden werden. Während der Einsatz mobiler Meß- und Probenahmeeinrichtungen zur Feststellung unregelmäßiger oder diskontinuierlicher Einleitungen empfehlenswert ist, ist für die Erfassung des Gewässerzustandes an wesentlichen Schwerpunkten die Errichtung ortsfester Gewässergütemeßstationen sinnvoll.

Wegen der Verschiedenheit der Bedingungen haben sich für die bauliche Gestaltung von Meßstationen verschiedene Grundtypen herausgebildet. Man unterscheidet zwischen schwimmen-

den bzw. Meßstationen mit Schwimmsensoren, bei denen direkt im Gewässer gemessen wird und Meßstationen, bei denen die Sensoren in Gebäuden oder Containern untergebracht sind und über Rohr- oder Schlauchleitungen mittels Pumpen mit dem zu untersuchenden Wasser versorgt werden. Überall dort, wo Überflutung droht oder Rücksicht auf die Schifffahrt genommen werden muß, wird man die Entnahme mittels einer Pumpe und den Transport des Wassers in ein am Ufer stehendes Meßhaus wählen. Beide Meßmethoden haben Vor- und Nachteile. Bei der Probenübertragung an Land besteht mit zunehmender Länge des Transportweges die Gefahr von Meßwertverfälschungen, insbesondere bei der Sauerstoffmessung. Die Förderstrecke soll daher so kurz wie möglich sein, auf hohe Fließgeschwindigkeiten und Vermeidung von Lufteintrag oder Entgasung in der Förderleitung muß geachtet werden. Hiefür haben sich besonders Unterwasserpumpen und Exzentrerschneckenpumpen bewährt(1). Bei der Direktmessung im Gewässer ist jede Wartung oder Nacheichung der Geräte wegen der damit erforderlichen Bergung der Geräte besonders bei Schlechtwetter umständlich und aufwendig. Außerdem können in Stationen an Land auch noch nicht direkt meßbare Parameter mit Hilfe von automatischen Probennehmern erfaßt werden.

Ausrüstung von Gewässergütemeßstationen

Für die kontinuierliche Meßwerterfassung sind Fühlersysteme, Elektroden oder Meßzellen auf elektrischer, optischer und elektrochemischer Grundlage in Verwendung.

Zur Messung der Wassertemperatur werden im allgemeinen Platin-Widerstandsthermometer eingesetzt, welche ihren Widerstand entsprechend der Proben temperatur ändern; diese Änderung verläuft im in Frage kommenden Temperaturbereich nahezu linear. Diese Sensoren sind relativ unempfindlich gegen-

über Verschmutzung und mechanischen Einwirkungen.

Der pH-Wert charakterisiert die Aktivität der Wasserstoffionen. Für die kontinuierliche Meßtechnik hat sich das System der Einstabmeßketten am besten bewährt, hier ist die Glaselektrode mit der Bezugselektrode als Einheit in einem einzigen Glaszylinder untergebracht.

Die Messung des Gehaltes an gelöstem Sauerstoff im Wasser erfolgt mit Elektrodensystemen auf elektrochemischer Basis. Die am häufigsten angewandte Meßmethode ist das polarometrische Verfahren mit einer membranbedeckten Meßzelle nach CLARK. Die Sonde besteht aus einer mit einer selektiven Membran verschlossenen Zelle, dem Elektrolyt und zwei Metallelektroden. Als Elektrolyt werden hauptsächlich definierte Kaliumchlorid-Konzentrationen verwendet, als Kathode benutzt man meist Gold, als Anode Silber. Die Membran ist praktisch undurchlässig für Wasser und gelöste ionisierte Stoffe, aber durchlässig für Sauerstoff und eine gewisse Anzahl von Gasen. Durch eine vorgegebene Polarisationsspannung wird der Sauerstoff an der Kathode reduziert, während an der Anode Metallionen in Lösung gehen, was einen elektrischen Stromfluß zwischen Kathode und Anode zur Folge hat. Dieser Stromfluß ist dem Sauerstoffgehalt der Wasserprobe proportional. Für eine reproduzierbare Messung ist eine bestimmte Mindestanströmungsgeschwindigkeit erforderlich.

Die elektrische Leitfähigkeit ist der Reziprokwert des Ohmschen Widerstandes und wird in $\mu\text{S}/\text{cm}$ oder mS/cm angegeben. Durch die elektrische Leitfähigkeit wird die Summe der im Wasser enthaltenen Ionen erfaßt. Für eine kontinuierliche Messung besonders wichtig ist eine automatische Temperatorkompensation, da die Leitfähigkeit von Elektrolyten sehr stark temperaturabhängig ist.

Die Trübung charakterisiert die mechanische Verschmutzung, also die Feststoffanteile des Wassers. Die Messung erfolgt photometrisch, wobei Einstrahl-, Zweistrahl- oder Vierstrahl-wechsellichtverfahren in Durchflußküvetten oder mit Hilfe von Eintauchelektroden üblich sind.

Zur Messung von vielen Kationen und Anionen sind in den letzten Jahren Fortschritte in der Meßtechnik mit ionensensitiven Elektroden gemacht worden (2). Zwar handelt es sich bei ionensensitiven Elektroden - wie bei der pH-Elektrode - um eine galvanische Meßkette, dennoch ist ihre Meßtechnik um vieles komplizierter. Von den zahlreichen Problemen seien z. B. systembedingte kurze Lebensdauer, Empfindlichkeit gegenüber Temperaturschwankungen und Querempfindlichkeiten gegenüber anderen Ionen herausgegriffen, oft sind direkte Messungen ohne vorangegangene Probenaufbereitung nicht möglich. Daher setzen sich ionensensitive Elektroden in der kontinuierlichen Meßtechnik nur zögernd durch.

Neben meteorologischen und hydrologischen Daten lassen sich zur Zeit daher nur ausreichend verläßlich die sogenannten Leitparameter Wassertemperatur, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert, Sauerstoffkonzentration und Trübung automatisch registrierend erfassen. Dies kann im einfachsten Fall durch analoge Aufzeichnung bewerkstelligt werden, darüber hinaus kann jedoch eine digitale Datenerfassung auf Magnetbandkassetten oder durch Datenfernübertragung zu einer zentralen EDV-Anlage erfolgen.

Zuzüglich zur ununterbrochenen Direktmessung können weitere Kenndaten der Wasserbeschaffenheit mit Hilfe von automatischen Probeentnahmegerten erfaßt werden. Hierbei werden in gesteuerten Intervallen Proben entnommen, die einer späteren Laboruntersuchung zugeführt werden können. Neben der zeit-

proportionalen Probenahme läßt sich auch in einigen Fällen eine mengenproportionale Entnahme programmieren. Darüber hinaus kann durch Steuereinrichtungen bei Überschreiten eines Grenzwertes eine Probeentnahme veranlaßt werden. Wenn Mischproben nicht innerhalb von 24 Stunden nach Probenahme untersucht werden können, muß die Probe konserviert werden, wobei sich als verlässlichste Methode zur Probenstabilisierung das Tieffrieren der Proben bewährt hat (3).

Einsatz von Gewässergütemeßstationen im Ausland

In vielen Ländern Europas ist heute der Einsatz von Meßstationen zur automatisierten Gewässergüteüberwachung realisiert. Von den vielen ausländischen Beispielen sei besonders das Überwachungsprogramm der Deutschen Kommission zur Reinhaltung des Rheins (4), das integrierte Meßnetz der Emscher-Genossenschaft und das gewässerkundliche Meß- und Informationssystem des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft hervorgehoben (5).

Besonders leistungsfähig ist die 1970 fertig gestellte Wasserkontrollstation Rhein-Nord(6). Sie liegt an der deutsch-niederländischen Grenze am linken Rheinufer bei Str.km 864,95 in Kleve-Bimmen. Aus drei verschiedenen Tiefen wird hier das Rheinwasser zur Kontrollstation gefördert und dort im Teilstrom zu jeweils einem Überlaufgefäß entsprechend den drei Entnahmetiefen geleitet. In den Überlaufbecken, die konstanten Wasserdruck und konstante Fließgeschwindigkeit gewährleisten, werden jeweils kontinuierlich pH, Wassertemperatur und elektrische Leitfähigkeit gemessen. Die Sauerstoffmessung erfolgt sowohl in den Zuleitungsrohren als auch im Überlaufbecken, darüber hinaus wird auch noch die Wassertrübung registriert. Neben radiologischen und biologischen Messungen werden jeweils stündlich automatisch

der Chlorid-, der TOC- und der Schwebstoffgehalt erfaßt. Mit den zur Verfügung stehenden automatischen Probenahmegeräten werden Tagesmischproben hergestellt, die im analytischen Labor der Station einer chemischen Vollanalyse unterzogen werden. Neben der Meßwertaufzeichnung auf Schreiberrollen werden alle Meßwerte einer Datenverarbeitung zugeführt. Zu diesem Zweck werden stündlich alle Werte abgerufen und mit dem Datenerfassungssystem Andimat auf Lochstreifen festgehalten. Diese Lochstreifen werden im zuständigen Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik auf Magnetbänder umgesetzt. Die Wasserkontrollstation ist von Montag bis Freitag mit einem Chemieingenieur, einem Laboranten und einem Betriebswart im kontinuierlichen Einsatz besetzt, auch Samstag und Sonntag ist ein Laborant in der Kontrollstation tätig (7).

Ein an den tatsächlichen Möglichkeiten der Meßtechnik orientiertes und auf die Praxis zugeschnittenes Überwachungssystem wurde durch die Emschergenossenschaft errichtet. An kritischen Punkten der Fließgewässer wurde eine Reihe von Meßanordnungen geschaffen, die von relativ einfachen Ausführungen bis zu komplexen Meßeinrichtungen reichen. Hierbei wird in Meßstationen erster, zweiter und dritter Ordnung unterschieden. An Hauptpunkten (Meßstationen erster Ordnung) werden feste Installationen zur automatischen Erfassung von Wassertemperatur, pH, Sauerstoff, elektrischer Leitfähigkeit, Trübung und Schwebestoffen errichtet, zuzüglich sind diese Stationen mit automatischen Probennahmegeräten und Fischtestbecken ausgerüstet. Meßstationen zweiter Ordnung beinhalten spezifische Parameterkombinationen in Anlehnung an einen Leitparameter. Die Anzahl der erfaßten Merkmale reicht von ein bis sechs Parameter. Unter Meßstationen dritter Ordnung werden Sauerstoff-Monitore verstanden, die

mit Sauerstoffelektroden und Temperaturfühlern ausgerüstet sind. Das Instrumentationsschema des integrierten Meßnetzes ist im Baukastensystem sehr flexibel aufgebaut, so daß im Bedarfsfalle Meßstellen niederer Ordnung schnell aufgerüstet werden können.

In der Bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung wird seit etwa 1966 die elektronische Datenverarbeitung angewendet. Dies führte zu einer rationellen und EDV-gerechten Sammlung der Gütewerte im Rahmen des gewässerkundlichen Meß- und Informationssystems des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft. Zur Gewässergüteüberwachung wurde ein Meßnetz mit Meßstellen erster, zweiter und dritter Ordnung aufgebaut. Während an Meßstellen dritter Ordnung unregelmäßige Stichprobenuntersuchungen und an Meßstellen zweiter Ordnung mehrmals im Jahr Untersuchungen durchgeführt werden, werden in Gewässergütemeßstationen (Meßstellen erster Ordnung) die Beschaffenheitsdaten automatisch und kontinuierlich erfaßt. Im Jahre 1980 umfaßte das Meßstellennetz rund 40 Meßstationen mit kontinuierlicher Datenerfassung. In den größeren Gewässergütemeßstationen werden kontinuierlich Wassertemperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, elektrische Leitfähigkeit und Trübung, einige meteorologische Parameter und Abflußdaten gemessen. Die Stationen sind entweder mit Kassettenregistrierung oder mit Datenoperatoren bzw. Datenprozessoren ausgerüstet, die eine Datenfernübertragung zur Meßzentrale des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft ermöglichen. Die von den Kassetten ausgelesenen oder fernübertragenen Daten können beim Landesamt mit einem Prozeßrechner elektronisch sehr schnell verarbeitet und dargestellt werden. Zur Erfassung der nicht kontinuierlich meßbaren Parameter sind Meßstationen mit automatischer Probenahmeeinrichtung mit Tiefkühlkonservierung, programmierbar oder durch Grenzwert-

geber gesteuert, ausgerüstet. Die Ergebnisse der Güteüberwachung dienen vor allem zur laufenden Unterrichtung über den Gütezustand der Gewässer, zur Feststellung und Dokumentation langfristiger Veränderungen, zur Überwachung von erteilten Auflagen an Gewässerbenützer und zur aktuellen Überwachung stark belasteter Vorfluter, um rechtzeitig über einen Warndienst Abhilfemaßnahmen in die Wege zu leiten.

Automatisierte Gewässergüteerfassung durch die Bundesanstalt für Wassergüte

Ein umfangreiches Wassergüte-Datenkonzept ist auch durch den Einsatz von Wassergütemeßstationen zur kontinuierlichen Immissionsüberwachung im Aufbau. An ausgewählten Meßstellen, das ist an Grenzgewässern und Belastungsschwerpunkten, soll in Form eines Investitionsprogrammes des Bundesministeriums für Land- und Fortwirtschaft von zehn Jahren ein Netz von zehn Wassergütemeßstationen realisiert werden. Zur Zeit sind eine Meßkammer im Kraftwerk Aschach an der Donau bei Str.-km 2162,7 und eine Meßstation an der March in Hohenau in Betrieb, eine weitere Meßstation an der Donau in Hainburg bei Str.-km 1983,7 steht kurz vor der Fertigstellung.

Aus dem Donaustauraum Aschach tritt das zu untersuchende Donauwasser aus fünf Entnahmetiefen (1,5 m; 2,5 m; 7,5 m und 18,5 m) in die unter Normalwasserspiegel liegende Meßkammer im Kraftwerk Aschach ein. Über Schieber und Sichtgläser gelangt das Wasser in eine Sammelleitung und wird einem Druckausgleichsbehälter zugeführt. Zur kontinuierlichen Erfassung von Wassertemperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt, elektrischer Leitfähigkeit und Trübung dient das automatisch registrierende Meßgerät Hydrolyzer SB 5 ARP der Firma Heraeus. Hierbei durchströmt das zu untersuchende Wasser von unten her einen Meßtrichter. Über dem Meßtrichter

ist der Meßkopf mit den fünf Meßsonden angeordnet. Der Fühler zur Messung der Wassertemperatur ist ein stahlmantelgeschütztes Platinwiderstandselement. Als pH-Meßfühler ist eine Glas-Einstabmeßkette in Verwendung. Als Meßsonde für den Sauerstoffgehalt dient eine membranbedeckte, passive Gold-Silberanordnung nach CLARK, wobei zur besseren Anströmung der Sondenkopf mit Goldringkathode kegelig ausgebildet ist. Die Leitfähigkeitssonde ist eine in Kunststoff eingebettete Dreiringelektrode aus Graphit. Sauerstoff- und Leitfähigkeitselektrode besitzen eine automatische Temperaturkompensation. Zur Trübungsmessung befindet sich am Boden des Meßtrichters ein zylindrischer Kunststoffring, an dem zwei Lichtsender und zwei Photoempfänger angeordnet sind. Die Trübungsmessung erfolgt über eine Vierstrahl-Extinktionsmessung, d.h., daß abwechselnd je eine monochromatische Lichtquelle mit 950 nm auf zwei Sensoren leuchtet und aufgrund der Differenz der beiden empfangenen Signale die Wassertrübung ermittelt wird. Die Trübung wird in Trübungseinheiten Formazin angegeben. Um einen wartungsfreien Betrieb von mindestens vierzehn Tagen zu gewährleisten, werden die Sensoren alle 24 Stunden automatisch gereinigt. Zu diesem Zweck ist der Meßkopf mit einem Hebe-Drehmechanismus verbunden. Die Sonden werden hierbei aus dem Wasser gehoben, um 90 ° gedreht, so daß die Sonden in horizontale Lage kommen und mittels Bürsten und Spülwasser gereinigt werden. Die einzelnen Meßwerte werden zum Teil im unmittelbar über den Sonden befindlichen Meßkopf vorverarbeitet und dem gemeinsamen Datenerfassungsgerät zugeführt. Das Datenerfassungsgerät besteht aus der notwendigen Stromversorgung, den entsprechenden Signalaufbereitungsplatinen und den Datensicht- und Datenaufzeichnungsgeräten. Zur Datenanzeige können alle Parameter einzeln durch entsprechenden Tastendruck an einer vierstelligen Flüssigkeitskristallanzeige abgelesen werden.

Da die Anlage auch mit einer quarzgesteuerten Digitaluhr ausgerüstet ist, kann weiters am Datensichtgerät noch Monat, Tag, Stunde und Minute abgelesen werden. Das Datensichtgerät ist besonders zur Kontrolle und Eichung der Sonden nötig. Mit Hilfe von Wendepotentiometern an der Frontplatte erfolgt jeweils eine Zweipunkteichung für die Parameter pH-Wert, Sauerstoffgehalt, elektrische Leitfähigkeit und Trübung.

Die Meßdaten werden sowohl analog als auch digital aufgezeichnet. Zur analogen Datenregistrierung ist ein 12-Kanalpunktschreiber eingebaut. Mit dem 16 m langen Schreiberfalterpapier können die Meßdaten mehrerer Monate bei einem Papiervorschub von 5 mm/h festgehalten werden. Dieser Papiervorschub erfolgt durch einen quarzgesteuerten Schrittmotor, so daß auch eine genaue zeitliche Erkennung am Schreiberpapier möglich ist. Die digitale Meßwertregistrierung erfolgt auf Magnetbandkassette. Die Daten werden kontinuierlich gemessen und gemittelt. Im Abstand von 15 Minuten werden alle Daten gespeichert und alle zwei Stunden inkl. Datum und Uhrzeit auf Band aufgezeichnet. Die Aufzeichnung erfolgt in 512 Datenblöcken, wobei sich ein Zweistundenblock mit ca. 800 bits aus 8 mal 5 Meßwerten zusammensetzt, die jeweils über eine Viertelstunde gemittelt wurden. Eine Magnetbandkassette besitzt eine Speicherkapazität für Meßwerte von 42 Tagen. Die Datenkassetten werden monatlich getauscht und mit Hilfe einer Kassettenauswerteeinheit in der Bundesanstalt werden die Meßdaten vom Band gelesen und in Tabellenform auf Druckerpapier geschrieben. Abschließend werden der Mittelwert, die Standardabweichung, der Maximal- und der Minimalwert von allen Parametern errechnet.

Zuzüglich ist in der Meßkammer Aschach noch ein automatischer Probennehmer installiert. Der Probennehmer ist zeitproportional zur Erstellung von Tagesmischproben gestaltet, die in

1,6 Liter-Plastikgefäßen tiefgefroren werden. Darüber hinaus besitzt der Probennehmer eine Grenzwertsteuerung. Ändert sich hiebei innerhalb von acht Stunden die elektrische Leitfähigkeit um mehr als 10 %, wird automatisch eine Probenahme vorgenommen.

Eine ähnliche Meßanordnung derselben Herstellerfirma ist auch in Hohenau an der March zur kontinuierlichen Immissionserfassung installiert. Die Meßgeräte sind hiebei im Pumpenhaus der Sugana Ges.m.b.H., Werk Hohenau, untergebracht. Das zu untersuchende Marchwasser wird hiebei mittels einer Unterwasserpumpe zu den Meßgeräten gefördert. Das Spülwasser für die automatische Reinigung der Sonden wird von dem neben dem Pumpenhaus befindlichen Grundwasserbrunnen entnommen. Der Probennehmer ist hier so gesteuert, daß neben den Tagesmischproben noch bei Unterschreitung eines Sauerstoffgehaltes von 4 mg/l automatisch eine Probenahme erfolgt.

Zusammenfassung

Die Notwendigkeit der Intensivierung der Gewässergüteüberwachung führt zwangsläufig zu einer Automatisierung. So kann eine lückenlose Erfassung der Wasserbeschaffenheit durch die kontinuierliche Meßwerterfassung geeigneter Parameter erreicht werden. Weitere charakteristische Kennwerte können durch periodische Werterfassung unter Zuhilfenahme von automatisierten Probenahmegeräten erhalten werden.

Literatur

- (1) MALZ, F. (1981): Aufgaben der kontinuierlichen Messung von Wasserqualitätsparametern. - Gewässerschutz-Wasser-Abwasser, Bd. 46, 189-205.
- (2) METZNER, G. (1982): Meßtechnik in der Abwasser- und Gewässerüberwachung. - Wasser und Boden 2.
- (3) SPRENGER, F.J. (1975): Konservierung von Abwasserproben durch Tiefgefrieren. - Vom Wasser, Bd.46, 299-304.

- (4) Anonym (1979): Germans to expand Rhine monitoring programme.- World Water 1979, Vol.2, Nr.5,p.37.
- (5) BACH, E. (1980): Entwicklungen bei der Einrichtung gewässerkundlicher Meßstellen.- Bayer.Landesamt für Wasserwirtschaft und TU München, Statusseminar aus der Arbeit wasserwirtschaftlicher Institutionen in Bayern, 61-68.
- (6) Landesanstalt für Gewässerkunde und Gewässerschutz, Nordrhein-Westfalen (1970): Wasserkontrollstation Rhein-Nord, Kleve Bimmen, Landesanstalt für Gewässerkunde und Gewässerschutz, Nordrhein-Westfalen, Duisburg.
- (7) MALZ, F. (1978): Aufgaben und Zielprojektionen der instrumentellen und kontinuierlichen Analytik.- Gewässerschutz-Wasser-Abwasser, Bd.26, 177-205.
- (8) OTTMANN, E. (1980): Informationsverarbeitung für Warndienste der Wasserwirtschaft.- Bayer.Landesamt für Wasserwirtschaft und TU München, Statusseminar aus der Arbeit wasserwirtschaftlicher Institutionen in Bayern, 41-59, April 1980.

Anschrift des Verfassers: Rat Dipl.-Ing. Peter KREITNER, Bundesanstalt für Wassergüte, Schiffmühlenstraße 120, A-1223 W i e n.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wasser und Abwasser](#)

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [1984](#)

Autor(en)/Author(s): Kreitner P.

Artikel/Article: [Automatisierte Gewässergüteerfassung aus der Sicht der Bundesanstalt für Wassergüte 193-205](#)