

## **Automatische Meßstationen bei kleineren Fließgewässern - Probleme und Erfahrungen am Beispiel Wulka**

W. STALZER

### Einleitung

Automatische Meßstationen dienen der kontinuierlichen Erfassung von Gewässergüteparametern. Erst hiedurch werden weitergehende Betrachtungen mit entsprechender Aussagekraft hinsichtlich der Änderungen des Gewässergütezustandes und der Erfassung der Schwankungsbreiten ermöglicht.

Die Anforderungen an derartige automatische Meßstationen sind detailliert im DVWK-Regelblatt "Meßstationen zur Erfassung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern" sowie in der Studie des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaftskataster "Beitrag zu einem Rahmenkonzept für die Erfassung der Wassergütedaten; Wassergüteevidenz, Möglichkeiten der Datenerfassung" aus dem Jahre 1976 dargelegt.

Die Aufgaben derartiger Anlagen können demnach umfassen:

- die Grundlagengewinnung für die Wasserwirtschaft
- die Beweissicherung zur Erfassung von Veränderungen der Wasserbeschaffenheit
- die Überwachung eines Gewässersystems hinsichtlich der eingeräumten Wassernutzungsrechte
- die aktuelle Überwachung zur Feststellung von außergewöhnlichen Verunreinigungen und deren Verursachern
- den Aufbau eines Warndienstes für den Fall von nutzungsgefährdenden Verunreinigungen.

Der Aufgabenbereich bestimmt aber auch den Standort einer derartigen Station, wobei wegen der hohen Investitions- und Betriebserfordernisse im Regelfall nur wirklich wasserwirtschaftlich relevante Kardinalpunkte in Frage kommen. Derartige Standorte sind demnach bei

- grenzüberschreitenden Fließgewässern
- größeren oder stärker belasteten Fließgewässern
- Mündung größerer oder stärker belasteter Nebenflüsse
- Mündung relevanter Fließgewässer in Seen

gegeben. Im Regelfall werden daher automatische Meßstationen an großen Fließgewässern errichtet. Einige der vorgenannten Kriterien können aber auch für kleinere Fließgewässer zutreffen. Die zu errichtenden Stationen müssen in diesen Fällen an die Besonderheiten der kleinen Fließgewässer angepaßt werden.

## 2. Besonderheiten kleiner Fließgewässer

Kleine Fließgewässer sind in der Regel durch ein geringes Einzugsgebiet und kurze Fließzeiten gekennzeichnet. Daraus folgt eine hohe Schwankungsbreite bei der Wasserführung. Die Hochwasserwelle selbst dauert meist nur wenige Stunden an, die Hochwasserspitze ist vielfach extrem kurz. Neben den damit angedeuteten quantitativen Wasserschwankungen sind aber auch parallel laufend sehr kurzfristige Änderungen der Wasserbeschaffenheit zu erwarten.

Der Wasserstand selbst ist zumeist bei Niederwasserführung und Mittelwasserführung sehr gering, die geringen Fließgeschwindigkeiten lassen gegebenenfalls erhebliche Verkrautungen zu.

Sollen bei derartigen Gewässern automatische Meßstationen

errichtet werden, so sind die Stationsanordnung und Auslegung sowie deren Betrieb an die speziellen Gegebenheiten anzupassen. Insbesondere ist die Anordnung allfälliger Meßwertfühler auf die Qualitäts- und Quantitätsschwankungen abzustimmen.

Da eine Reihe von Meßgrößen zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht kontinuierlich bestimmbar ist, werden derartige Meßstationen häufig mit Probeentnahmestationen gekoppelt. Bei kleinen Fließgewässern erfordert die repräsentative Probenfassung jedenfalls eine mengenproportionale Probenentnahme und damit zusätzlich eine Abflußmessung und entsprechende Ansteuerung des Probennehmers. Wie bei den Meßwertführern ist auch die Anordnung der Probenentnahme auf die zu erwartenden Wasserstandsschwankungen abzustimmen.

Die kurzfristigen Änderungen hinsichtlich der Wasserführung und der Wasserbeschaffenheit erfordern aber auch im Betrieb ein anpassungsfähiges Betreuungs- und Wartungssystem. Eine tägliche Funktionskontrolle durch einen "Beobachter" mit ähnlichem Status wie bei dem Hydrographischen Dienst gewährleistet eine entsprechend hohe Anzahl repräsentativer Meßergebnisse.

### 3. Meßgrößen

Die Zahl der möglichen Meßgrößen derartiger automatischer Meßstationen umfaßt vor allem bei Koppelung mit einer Probeentnahmestation eine weite Palette, die vom Abflußgeschehen über den Sauerstoffhaushalt, die organischen Laststoffe, die anorganischen bzw. Langzeitlaststoffe zu den Giftstoffen etc. und zuletzt zu den meteorologischen Randbedingungen reicht. In Tabelle 1 sind auszugsweise einige Parameter entsprechend der vorgenannten Gliederung aufge-

führt. Unter Berücksichtigung des gegenwärtigen Standes der Technik und der Erfahrungen im praktischen Einsatz ist die Art der möglichen Bestimmung (Einzelbestimmung oder kontinuierliche Bestimmung) angegeben. Bei der Auswahl der einzelnen Meßgrößen ist die Zielvorgabe entsprechend der Problemstellung einzuhalten. Sollen Meßgrößen erfaßt werden, die nur im Wege der Einzelbestimmung analysiert werden können, so ist die Station mit einem Probenentnahmegesetz und einer entsprechenden Probenkonservierung zu koppeln. Bei der Auswahl der Meßgrößen ist aber auch die Kapazität des im Hintergrund erforderlichen Labors zu berücksichtigen. Auf die ebenso erforderliche Datenauswertung und Datenreduktion wird später noch verwiesen.

Im Hinblick auf die unmittelbar mit dem Abflußgeschehen zusammenhängende Wasserbeschaffenheit sollte die Meßstation jedenfalls mit einer hydrographischen Pegelstelle gekoppelt sein. Sofern dies nicht möglich ist, sollte das Abflußgeschehen an der Meßstation erfaßt werden. Ein detailliertes Eingehen auf die Parameter der Wasserbeschaffenheit wäre hier fehl am Platze. Eine Beschränkung auf die Meßgrößen, die kontinuierlich erfaßbar sind, erscheint aber bei gegenwärtigem Wissensstand und im Hinblick auf die hohen Investitions- und Betriebskosten derartiger Anlagen nicht ausreichend.

Eine Erfassung der meteorologischen Randbedingungen dagegen wird vor allem beim Aufbau eines regionalen Netzes von Meßstationen vorzusehen sein. Bei Einzelanlagen wird man im allgemeinen auf das bestehende Beobachtungsnetz des Hydrographischen Dienstes zurückgreifen.

## Station Wulka

### 4.1 Einzugsgebiet - Hydrographische Daten

Die Wulka entspringt im Rosaliengebirge und mündet nach einem Fließweg von etwa 38 km bei Donnerskirchen in den Neusiedlersee (Abb. 1). Beim Pegel Schützen - letzte hydrographische Meßstelle vor Mündung in den See - weist die Wulka nachfolgende hydrographische Daten auf:

Einzugsgebiet	383,7 km <sup>2</sup>
Abfluß Jahreswerte, Reihe	1961 - 1979
NQ	0,09 m <sup>3</sup> /s
MNQ	0,54
MQ	1,27
HNQ	4,01
MHQ	20,4
HQ	60,0

### 4.2 Zielvorgaben und Standort

Für die Errichtung der Meßstation Wulka waren drei Zielvorgaben maßgebend. Zunächst sollte die Meßstation der Beweissicherung im Hinblick auf die nach Sanierung des Einzugsgebietes verbleibende anthropogene Belastung dienen. Gleichzeitig sollte mit Hilfe der Station eine aktuelle Gewässerüberwachung ermöglicht werden.

Die maßgeblichste Zielvorgabe ist jedoch im Zusammenhang mit den Forschungsvorhaben zur Erhaltung bzw. Restaurierung der Gewässergüte des Neusiedlersees gegeben. Die Wulka selbst stellt den Hauptzubringer zum Neusiedlersee dar, so daß die Erfassung der über die Wulka in den See eingebrachten Nährstoffkomponenten für eine Gesamtnährstoffbilanzierung unabdingbar not-

wendig ist. Diese Grundlagengewinnung soll exakte Angaben über die Nährstoffbelastung des Sees sowie über die Nährstoffbelastung in Abhängigkeit der Wasserführung der Wulka liefern. Im Hinblick auf die am anaeroben Bereich des Wulkadeltas erfolgenden Stoffumsetzungen (STALZER, 1982) sollte insbesondere der Einfluß von Hochwasserereignissen auf die feststoffgebundene Nährstoffbelastung näher quantifiziert werden.

Die großräumige Standortwahl war durch die Zielvorgaben möglichst nahe zum Mündungsbereich vorgegeben. Um jederzeit repräsentative Daten über das Abflußgeschehen sicher zu stellen, wurde der Standort mit einer Pegelstelle des Hydrographischen Dienstes gekoppelt. Maßgeblich für den unmittelbaren Standort war aber auch die erforderliche Infrastruktur, wie Zufahrtsmöglichkeit und Erschließung durch einen Strom- und Telefonanschluß.

Für die kleinräumige Standortfestlegung sind die unmittelbar örtlichen Verhältnisse, wie Profilausbildung und Strömungsverhältnisse, Wasserstand, Hochwasserfreiheit und Zugänglichkeit, ausschlaggebend.

#### 4.3 Ausführung

Die Meßstation Wulka wurde als kombinierte Meß- und Probenentnahmestelle aufgebaut. Um auch bei kurzfristigen Hochwasserereignissen, wie sie bei der Wulka die Regel sind, repräsentative Probenserien zu erhalten, wurde in den Meßteil eine Abflußmessung integriert.

Die Abflußmessung erfolgt über eine pneumatische Wasserstandsmessung mittels Druckgeber und elektronischer Wasserstand-Abflußumsetzung. Der Abfluß selbst wird elektronisch abgespeichert und dient zur periodischen Impulsgebung für

die Probenentnahme.

Die Meßstation umfaßt Meßwertaufnehmer und Verstärker für die kontinuierliche Messung von

Wassertemperatur  
pH-Wert  
Gelöstsauerstoff  
Leitfähigkeit.

Die Meßwertaufnehmer (Sonden) sind auf einem Floß in der fließenden Welle situiert. Eine periodische Sondenreinigung mittels unter Spülwasser laufender Bürsten soll längere Wartungsintervalle ermöglichen. Die Meßwerte selbst werden in einer am Ufer hochwasserfrei aufgestellten Meßstation entsprechend verstärkt und können dort selbst über ein digitales Anzeigengerät abgelesen werden. Die Meßwerte werden über jeweils 15 Minuten integriert und der gebildete Mittelwert auf Magnetband aufgezeichnet. In der Meßstation ist daher auch eine Magnetbandkassettenstation sowie ein entsprechender Melde- und Steuerteil zur Ansteuerung der Probenentnahme und Sondenreinigung enthalten. Zur aktuellen Gewässerüberwachung können vorgegebene Extremwerte als Alarmmeldung über Telefon an die Zentrale weitergeleitet werden.

An die Meßstation ist eine Probenentnahmestation angeschlossen. Die Probenentnahme erfolgt über Unterdruckförderung nach vorangegangener Druckluftspülung der Entnahmeleitungen. Über den Probennehmer werden Einzelproben entweder zeit- oder mengenabhängig entnommen. Die Einzelproben werden im Probennehmer selbst zu Mischproben über einen frei wählbaren Zeitraum von 0,5 bis 24 Stunden zusammengesetzt. Zur Probenkonservierung werden die Misch-

probenbehältnisse auf 3°C gekühlt. Auf eine Konservierung durch Tiefkühlung wurde wegen der Verfälschung des Feststoffgehaltes bewußt verzichtet. Die dem Probennehmer angeschlossene Kühleinheit ermöglicht die Anordnung von zwölf Probenflaschen zu je 2,5 l Inhalt.

Im Regelfall werden Tagesmischproben erstellt, die Station muß daher in längstens 12tägigem Intervall angefahren und entsprechend betreut werden.

Die Probenaufarbeitung erfolgt zentral im Labor der Gewässeraufsicht des Amtes der Burgenländischen Landesregierung. Jede Probe wird hinsichtlich nachfolgender Parameter analysiert:

pH-Wert, Leitfähigkeit, Chloridgehalt  
COD<sub>roh</sub>, COD<sub>filtr.</sub>, TOC<sub>roh</sub>, TOC<sub>filtr.</sub>,  
NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N,  
PO<sub>4</sub>-P, Ges.P<sub>filtr.</sub>, Ges.P<sub>roh</sub>  
Schwebestoffe.

Eine Datenverarbeitungsanlage in der Zentrale ermöglicht die entsprechende Aufarbeitung und Abspeicherung der gewonnenen Meßwerte und Analysenwerte. Die Datenverarbeitungsanlage dient gleichzeitig der Kläranlagenüberwachung und der Abspeicherung und Auswertung der Gewässergüteüberprüfungen im gesamten Landesbereich. Die Anlage, die in der Kapazität auf die Dateneingänge mehrerer automatischer Meßstationen ausgelegt wurde, weist folgende Einheiten auf:

Plattenspeicher            40 Mb  
2 Terminals  
2 Drucker,     1 Plotter  
Kassettenstation.



#### 4.4 Datenauswertung

Die Programme für die Dateneingabe, Datenauswertung und Datenreduktion wurden im einzelnen auf die besonderen Gegebenheiten und die Zielvorgaben abgestimmt. Der Grundaufbau ermöglicht nachfolgende Manipulation:

Kontinuierliche Meßwerte\_(pH, LF, T, Cl):

Dateneingabe über Kassettenstation, Abflussmengenberechnung nach variablem Pegelschlüssel, Einzelprotokollierung der Meßdaten, Tagesmittelwertbildung und Extremwertausgabe.

Einzelmeßwerte\_(Analysenergebnisse):

Eingabe über Terminal, Frachtenberechnung, Einzelprotokollierung der Konzentrationen und Frachten, Mittelwertbildung und Ausdruck von Extremwerten.

Datenreduktion, tabellarische Zusammenstellungen etc.:\_ \_ \_ \_ \_

Zusammenstellung der Tagesmittelwerte, der Monatsmittelwerte, statistische Auswertungen für frei wählbare Zeiträume, Ausgabe von selektierten Einzelergebnissen, Selektierung nach Abflußmenge bzw. Konzentrations- oder Frachtenbereich.

Der Zugriff zu den Daten- bzw. zu den Auswertergebnissen der einzelnen Programme erfolgt zur Zeit ausschließlich über den Drucker. Die Auswertprogramme für den Plotter sind derzeit noch in Arbeit, neben den rein graphischen Aufgaben sollen hierbei auch einfache statistische Zusammenhänge ermittelt werden können.

## 5. Erfahrungen

Bereits im Zuge der Planung bzw. Errichtung derartiger Stationen sind entsprechende Bewilligungen einzuholen. Im gegenständlichen Falle mußte zunächst die Zustimmung des Verwalters des öffentlichen Wassergutes sowie die wasserrechtliche Bewilligung erwirkt werden. Die Station selbst ist im Uferbereich hochwasserfrei in einer auf Stahlbetonpiloten gegründeten Holzhütte untergebracht. Für die Hütten- und Fundamentaufstellung mußte um Baubewilligung eingekommen werden. Das Meßfloß ist am Mittelpfeiler einer Straßenbrücke abgehängt, die Abhängung wurde mit Sondernutzungsbe- willigung der Bundesstraßenverwaltung genehmigt. Telefon- und Stromanschluß wurden von der Post bzw. vom zuständigen EVU hergestellt. Um die Kosten für derartige Versorgungen möglichst gering zu halten, ist der Standpunkt derartiger Stationen möglichst in der Nähe bestehender entsprechend versorgter Objekte zu wählen.

Bei der Inbetriebnahme ist zu beachten, daß die indivi- duelle Meßgeräteausrüstung und Anordnung einen längeren Probetrieb - empfohlen wird zumindest ein halbes Jahr - erfordert. Sofern die Schlüsselkurven für das Standort- profil nicht bereits bekannt sind, sollten spätestens während des Probetriebes entsprechend häufig hydrometri- sche Messungen zur Festlegung der Wasserstands-Abflußfunk- tion durchgeführt werden. Während des Probetriebes selbst ist eine relativ häufige Kontrolle der Station erforderlich. Vor allem bei Änderungen der Abflußverhältnisse sollte zu- nächst ein Beobachter vor Ort anwesend sein, um kleinere Gebrechen sofort beheben sowie entsprechende Säuberungs- arbeiten durchführen zu können.

Im bisherigen Dauerbetrieb konnten nachfolgende Erfahrungen

gesammelt werden:

Meßfloß - Die Meßwertaufnehmer am Meßfloß selbst werden im Regelfall nunmehr wöchentlich entsprechend gewartet und bei Bedarf geeicht. Die Eichung selbst ist zufolge der getrennten Anordnung der Meßwertanzeige relativ aufwendig. Die Strömungsverhältnisse im Meßfloß mußten durch Vorschaltung von Abweiblechen bzw. Rechenanlagen so angepaßt werden, daß möglichst wenig Treibgut zu den Meßwertaufnehmern gelangt. Bei Hochwasserereignissen, die an der Wulka im Regelfall ein bis zwei Tage andauern, ist jedes Mal eine unmittelbare Kontrolle erforderlich, da ansonsten durch Treibgut Verklausungen am Meßfloß selbst auftreten können. Willkürliche Beschädigungen des Meßfloßes oder sonstiger Meßeinrichtungen konnten nicht festgestellt werden, wiewohl das Meßfloß anfänglich zufolge der nahen Situierung an der Straßenbrücke als Zielscheibe von spielenden Kindern genutzt wurde.

Winterbetrieb - Der Betrieb bei Temperaturen bis zum Gefrierpunkt erbrachte bisher keine Schwierigkeiten. In Perioden extrem tiefer Temperaturen unter dem Gefrierpunkt wurde das Meßfloß jedoch zur Sicherheit geborgen und zur Generalwartung eingeschickt. Die Abflußmengenmessung sowie die Probenentnahme wurde weiterhin aufrecht erhalten, Probleme konnten keine festgestellt werden. Um Störungen durch Frosttemperaturen in der Meßstation selbst zu vermeiden, ist ein entsprechender Frostwächter installiert.

Sommerbetrieb - In den Sommermonaten steigen bei entsprechenden Schönwetterperioden die Temperaturen in der Meßstation selbst außerordentlich stark an.

Verschiedentliche Ausfälle bei den elektronischen Steuerungsanlagen sowie bei der Magnetbandaufzeichnung wurden auf die extrem hohen Temperaturen zurückgeführt. Die Meßstation muß daher entsprechend gut durchlüftet werden.

Betriebsanleitung - Die individuelle Anordnung und Kombination der Meß- und Steuerungsgeräte sowie Datenaufzeichnungsgeräte erfordert eine detaillierte Betriebsanleitung. In ein derartiges Manual sollten neben den reinen Wartungs- und Eichabläufen auch detailliert die Justierungen und möglichen Eingriffe in die Steuerungsautomatik dargestellt werden. Empfohlen wird auch die Anlegung einer Checkliste für die periodischen Wartungsarbeiten sowie für die allfällig erforderliche Fehlersuche. Die Auflage eines Protokollbuches, in dem die durchgeführten Kontrollgänge etc. eingetragen werden, hat sich gut bewährt.

Wartungs- und Kontrollaufwand - Im Regelfall muß die Station nunmehr wöchentlich angefahren werden. Hierbei hat eine Überprüfung der Meßwertaufnehmer, gegebenenfalls eine Nacheichung der Meßwertaufnehmer sowie eine Reinigung zu erfolgen. Ebenso sind das Meßfloß selbst sowie die Leitbleche und Rechenanlagen entsprechend zu säubern. Gleichzeitig werden die zwischenzeitlich gesammelten Proben gewechselt und das Magnetband ausgetauscht. Mit periodisch erforderlicher Sohl- und Böschungspflege beträgt der Zeitaufwand für die vorgenannten Wartungsarbeiten im Schnitt drei Stunden pro Woche. Der Gesamtaufwand einschließlich Fahrzeiten, Probenaufarbeitung im Labor, Dateneingabe und Datenauswertung kann mit etwa

25 Wochenstunden entsprechend qualifizierter Fachkräfte angesetzt werden.

## 6. Ergebnisse

Nach Abschluß der Vorarbeiten und des Probetriebes konnte die Station Mitte 1982 den Vollbetrieb aufnehmen. Im folgenden Halbjahr konnte eine Reihe von Hochwasserereignissen meßtechnisch erfaßt werden. Eine Wiedergabe der daraus resultierenden Detailergebnisse würde den Rahmen dieses Beitrages wesentlich übersteigen. An Hand der nunmehr vorliegenden Meßwerte sollen jedoch einige Beispiele für die Effizienz der Station gegeben werden. Hierzu erfolgte auf Tabelle 2 eine Gegenüberstellung der Wassergüteparameter in Abhängigkeit von der Wasserführung. Die Nieder- und Mittelwasserführung, die sich aufgrund der langjährigen hydrographischen Daten bis zu einer Wasserführung von  $1,25 \text{ m}^3/\text{s}$  ergibt und im Beobachtungszeitraum an 177 Meßdaten erreicht bzw. unterschritten wurde, konnte den bei ausgesprochener Hochwasserführung (Wasserführung  $3 - 20 \text{ m}^3/\text{s}$ ) erhaltenen Werten gegenübergestellt werden. Dieser Hochwasserführungsbereich wurde an 15 Meßtagen registriert. Der Mittelwert über die gesamte Meßperiode ist zum Vergleich gleichfalls angeführt. Hierbei zeigt sich deutlich, daß die gelösten Belastungsparameter mit Ausnahme des Nitratstickstoffes bei höheren Wasserführungen einem Verdünnungseffekt unterliegen. Dies zeigt sich bei dem Chloridgehalt, der Leitfähigkeit, dem Ammonium-Stickstoffgehalt, dem Phosphatgehalt und dem gelösten Gesamtphosphorgehalt. Der Nitratstickstoffgehalt dagegen weist in der vorliegenden Gegenüberstellung keine markanten Änderungen auf. Die Auswirkungen einzelner Hochwasserwellen selbst auf dem Nitratstickstoffgehalt werden später verdeutlicht.

Wesentlich markanter ist der Anstieg der feststoffgebundenen Belastungsparameter zufolge der Hochwasserereignisse. Der Schwebstoffgehalt selbst steigt zwischen Nieder- bzw. Mittelwasserführung und Hochwasserführung um das 15fache, der partikuläre Phosphorgehalt um das nahezu 7fache und der Gehalt an organischen Substanzen ausgedrückt durch den COD um das 5fache. Um diese Tendenzen zu verdeutlichen, wurden die vorliegenden Tagesmischkonzentrationen der einzelnen Phosphorbindungsarten in Abhängigkeit von der Wasserführung ausgewertet. Abbildung 2 läßt den extremen Anstieg des partikulär gebundenen Phosphors bei höheren Wasserführungen deutlich werden.

Der Einfluß einzelner Hochwasserereignisse auf die Hauptnährstoffkomponenten kann an Hand der Konzentrationsverläufe im August 1982 gezeigt werden. In diesem Monat wurden vier Hochwasserwellen registriert, die höchste Welle mit  $24 \text{ m}^3/\text{s}$  trat am 5. August 1982 auf und ist entsprechend der Hochwasserwahrscheinlichkeit durch ein vierjähriges Wiederkehrintervall gekennzeichnet. Das Abflußgeschehen und die Konzentrationsverläufe für die Stickstoff- und Phosphorkomponenten sind auf Abbildung 3 dargestellt. Der Konzentrationsverlauf beim Ammoniumstickstoff zeigt zunächst beim Anstieg der ersten Hochwasserwelle eine kurze Spitze an. Diese Spitze dürfte auf das hochwasserbedingte Ausräumen der teilweise anaeroben Bodensedimente in den bestehenden Stauräumen rückzuführen sein. Im Anschluß ist jeweils ein entsprechender Konzentrationsabfall bei Durchgang der Hochwasserwelle zu registrieren. Der Nitratstickstoffverlauf dagegen läßt mit steigender Hochwasserwelle einen deutlichen Verdünnungseffekt erkennen. Unmittelbar nach Abflauen der Hochwasserwelle jedoch erfolgt durch das Nachfließen der oberflächennahen Bodenwässer und deren

hohe Nitratanreicherung vielfach ein Anstieg über die ursprüngliche Ausgangskonzentration hinaus. Die Nitrat- auswaschung der oberflächennahen Bodenschichten steigt mit dem Sättigungsgrad der Böden selbst an. Daraus ist auch der bei weiteren Hochwasserereignissen festgestellte extreme Nitratstickstoffanstieg (bis zu 14 mg NO<sub>3</sub>-N/l) zu erklären.

Ähnlich wie beim Ammoniumstickstoff steigt auch der Gelöst- phosphorgehalt mit steigender Hochwasserwelle kurz an. Auch hier dürfte die Ursache im Ausräumen der anaeroben Boden- sedimente aus den Stauhaltungen gegeben sein. In weiterer Folge macht sich jeweils der zuvor beschriebene Verdünnungs- faktor bemerkbar. Die Hochwasserwellen selbst bedingen aber einen enormen Anstieg der Schwebstoffkonzentration und damit auch einen außerordentlich starken Anstieg des Gesamt- phosphorgehaltes. Die Spitzenkonzentrationen erreichen 14 mg Ges.P/l.

Weitere Detailergebnisse können den entsprechenden Ver- öffentlichungen (STALZER, 1983) entnommen werden.

## 7. Folgerungen

Automatische Meßstationen zur Erfassung der Wasserbeschaf- fenheit erfordern einen hohen Investitions- und Betriebs- kostenaufwand. Die Einrichtung derartiger Stationen wird daher nur bei entsprechend wassergütwirtschaftlich rele- vantem Kardinalpunkten möglich sein. Sofern derartige Standorte auch bei kleineren Fließgewässern erforderlich sind, ist auf die Besonderheiten des Gewässers bei der Planung und Ausrüstung entsprechend Rücksicht zu nehmen. Die Station selbst ist in solchen Fällen jedenfalls mit einer Abfluß- mengenmessung zu koppeln. Der erwartete Leistungsumfang ist auf die Zielvorgaben abzustimmen. Unter Berücksichtigung

der sich bei kleinen Fließgewässern zwangsläufig rasch ändernden Quantitäts- und Qualitätsverhältnisse sollte die Meßstation auch mit einer Probenentnahmestation gekoppelt sein. Eine Effizienz derartiger Anlagen erfordert aber auch eine entsprechende Leistungsfähigkeit des nachgeschalteten Wasserlabors. Darüber hinaus müssen die zahlreich anfallenden Meßdaten und Analysenergebnisse entsprechend abgespeichert und aufgearbeitet werden können. Zwangsläufig ergibt sich daraus die Forderung nach einer Datenverarbeitungsanlage.

Bei der Planung derartiger Anlagen ist aber auch der zukünftige Wartungs- und Betreuungsaufwand zu berücksichtigen. Sollen größere Ausfälle in den Meßreihen vermieden werden, so ist eine wöchentliche Wartung und Betreuung unbedingt erforderlich. Am günstigsten wäre eine tägliche Kontrolle durch einen "Beobachter" in ähnlicher Funktion wie beim Hydrographischen Dienst.

Die durch Aufstellung und Betrieb derartiger Meßstationen auflaufenden Kosten erscheinen aber nur dann gerechtfertigt, wenn die erhaltenen Daten entsprechend verarbeitet, ausgewertet und interpretiert werden.



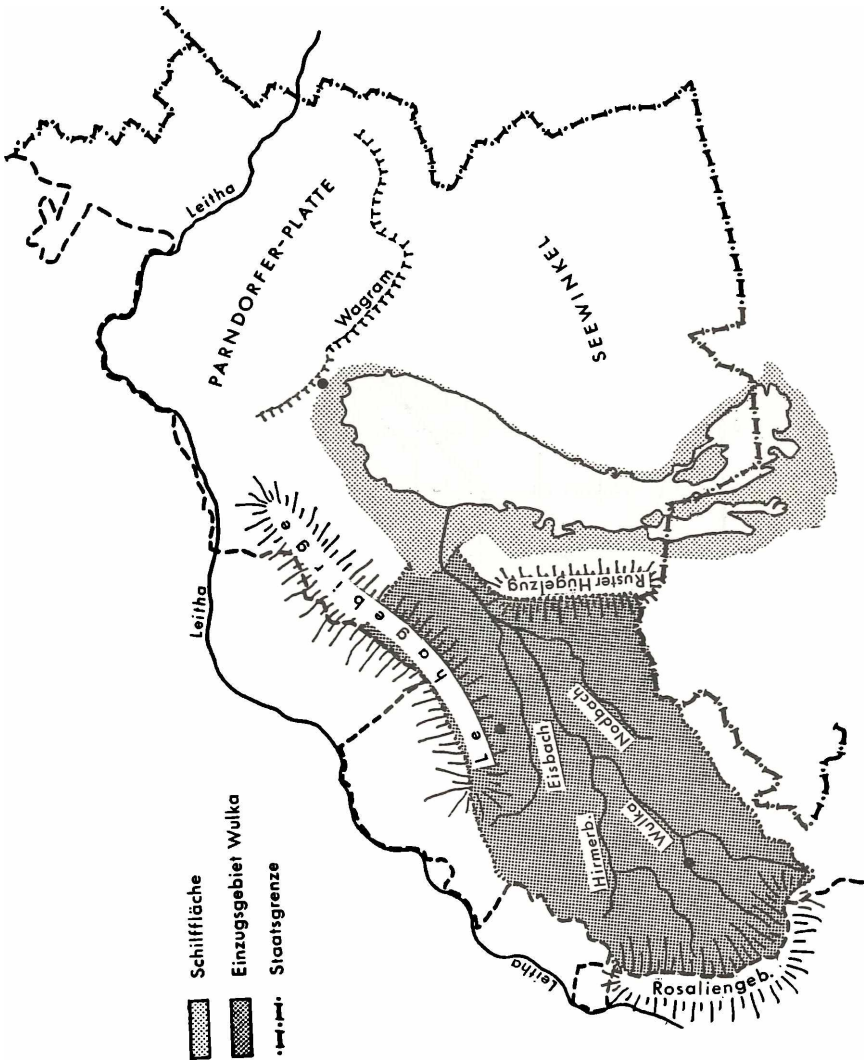
TABELLE 1      Gewässergüterrelevante Meßgrößen

	MÖGLICHE BESTIMMUNGSART	
	<u>Kontinuierlich</u>	<u>Einzelbestimmung</u>
<u>Abflußgeschehen</u>		
Wasserstand	●	
Abfluß	●	
<u>Sauerstoffhaushalt</u>		
<u>Org.Laststoffe</u>		
Temperatur	●	
Sauerstoffgehalt	●	
Sauerstoffzehrung (BSB)		●
DOC, TOC	●	●
TOD, COD	●	●
UV-Extinktion	●	
<u>Anorg.bzw. Langzeit-</u>		
<u>Laststoffe</u>		
Trübung	●	
Schwebstoffe	●	●
Leitfähigkeit	●	
Redoxpotential	●	
pH	●	
Anionen (NO <sub>2</sub> , Cl, NO <sub>3</sub> ,		
PO <sub>4</sub> , SO <sub>4</sub> , etc.)	●	●
Kationen (NH <sub>4</sub> )	●	●
Toxizität	●	●
Gesamt N, Gesamt P		●
<u>Meteorol.Randbedingungen</u>		
Niederschlag	●	
Windstärke	●	
Windrichtung	●	
Globalstrahlung	●	
Lufttemperatur	●	
Luftfeuchte	●	

TABELLE 2      Wulka - Gewässerbelastung bei  
Nieder- bzw. Hochwasser (1982/83)

		Nieder- u.Mittel- wasserführung	Hochwasser- führung	Mittel- wert
Wasserführung	m <sup>3</sup> /s	0,3 - 1,25	3 - 20	
Anzahl der Tage	n	177	15	331
Mittelwert Q	m <sup>3</sup> /s	0,90	6,29	1,52
Schwebestoffe	mg/l	72	1.155	142
NH <sub>4</sub> -N	mg/l	0,45	0,16	0,45
NO <sub>3</sub> -N	mg/l	6,90	6,05	7,03
PO <sub>4</sub> -P	mg/l	0,42	0,30	0,38
Ges.P <sub>filtr.</sub>	mg/l	0,51	0,39	0,47
Ges.P <sub>roh</sub>	mg/l	0,85	2,66	1,01
COD <sub>filtr.</sub>	mg/l	14,3	18,1	14,8
COD <sub>roh</sub>	mg/l	24,1	128,6	33,0
TOC <sub>filtr.</sub>	mg/l	5,1		
TOC <sub>roh</sub>	mg/l	7,6		
Chlorid	mg/l	59,5	48,6	58,1
Leitfähigkeit	µS/cm	1.100	700	
pH		8,2	7,5	

Abb. 1: Einzugsgebiet Wulka



**Abb. 2:** Wulka, Phosphorbelastung bei unterschiedlicher Wasserführung

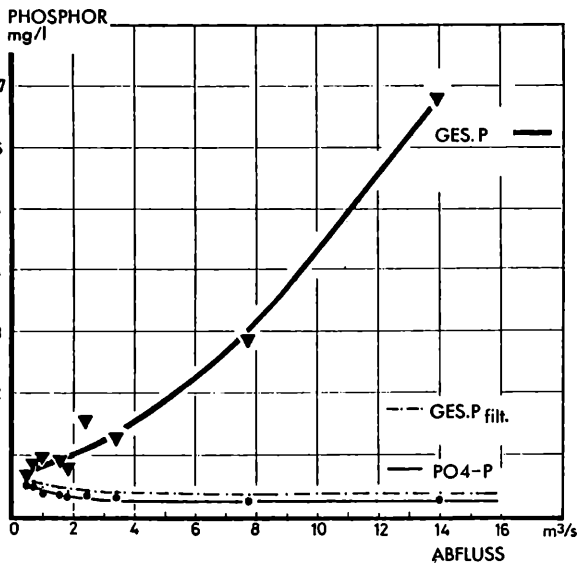
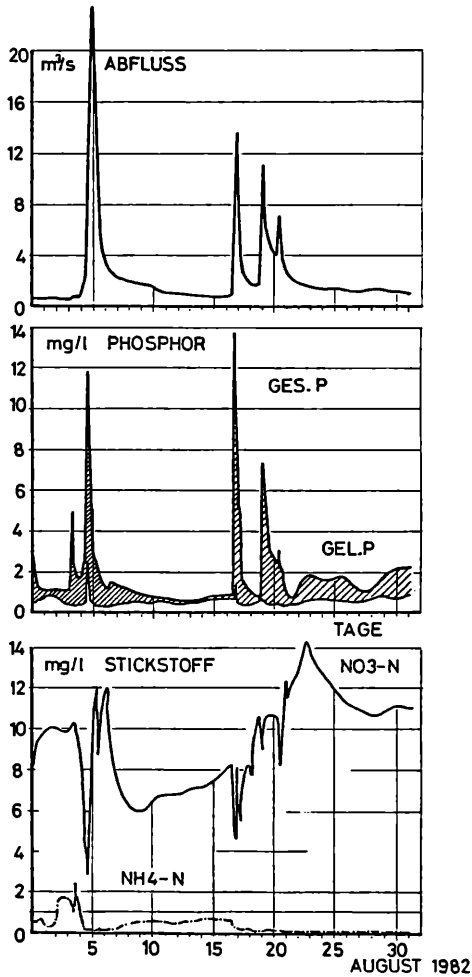


Abb. 3: Wulka, Einfluß der Hochwasserereignisse vom August 1982 auf die Stickstoff- bzw. Phosphorbelastung



Literatur:

- (1982): Meßstationen zur Erfassung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern.- DVWK-Regeln zur Wasserwirtschaft, H. 121, Parey-Verlag, Hamburg, Berlin.
- v.d.EMDE, W. (1976): Beitrag zu einem Rahmenkonzept für die Erfassung der Wassergütedaten; Wassergütevidenz, Möglichkeiten der Datenerfassung.- Wasserwirtschaft - Wasservorsorge, WWK, BMLF, Wien.
- STALZER, W. (1982): Auswirkungen unterschiedlicher Oxidationszustände im Wulkamündungsbereich auf die Nährstoffbelastung.- Biologische Station Neusiedlersee, BFB-Bericht 43, Illmitz 1982.
- (1983): Gewässergüterrelevante Zusammenhänge von Wulka und Neusiedlersee.- ÖWW, Jg. 35, H.9/10, 274-280.

Anschrift des Verfassers: Univ.-Doz.Dipl.-Ing.Dr. Wolfgang STALZER,  
Amt der Burgenländischen Landesregierung, Abt. XIII/3-Gewässeraufsicht,  
A-7041 W u l k a p r o d e r s d o r f

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://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): Stalzer Wolfgang

Artikel/Article: [Automatische Meßstationen bei kleineren Fließgewässern - Probleme und Erfahrungen am Beispiel Wulka 171-192](#)