

Entwicklung und Erprobung neuer Ansätze und Konzepte für das Monitoring der Binnenoberflächengewässer

Das Monitoring der Gewässer ist in Deutschland langjährig etabliert. Die längste Tradition hat das Pegelmesswesen und damit die Erfassung hydrologischer Größen. Hier liegen die Gründe in der hohen wirtschaftlichen Bedeutung bekannter Wasserstände und Durchflüsse, u. a. für den Betrieb von Wassermühlen und damit verbundenen Wasserechten oder den gefahrlosen Betrieb der Schifffahrt. Etwa seit Ende des 18. Jahrhunderts werden Wasserstände auch in Bezug auf den Hochwasserschutz beobachtet. Heute werden quantitative hydrologische Daten (gemessener Wasserstand, gemessener oder indirekt ermittelter Durchfluss) vielseitig und umfänglich eingesetzt. Sie finden vor allem in der Wasserwirtschaft, in der Binnenschifffahrt, im Gewässerschutz sowie in der allgemeinen Umweltbeobachtung z. B. der Klimaentwicklung Verwendung.

Das moderne Gewässermonitoring ist wesentlich erweitert worden. Die Verschmutzung und morphologische Degradierung von Gewässern führte bereits vor vielen Jahrzehnten zur Notwendigkeit, sich mit der Überwachung der qualitativen Wasserbeschaffenheit, der Beobachtung morphologischer Veränderungen und vor allem mit den Folgen für die aquatische Lebewelt zu beschäftigen.

Mit Inkrafttreten der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRRL) wurde auch das Monitoring der Binnenoberflächengewässer europaweit verpflichtend vereinheitlicht. Der deutsche Gesetzgeber hat diese Vorgaben mit der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) in nationales Recht umgesetzt. So müssen der chemische Zustand sowie der ökologische Zustand bestimmt werden, bei künstlichen oder erheblich veränderten Gewässern gilt statt des ökologischen Zustandes das ökologische Potenzial, das den Ausweisungsgründen der nicht-natürlichen Gewässern Rechnung trägt.

Für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial sind biologische Qualitätskomponenten bewertungsentscheidend. Hier werden zudem unterstützend auch chemische/physikalisch-chemische und hydromorphologische Qualitätskomponenten herangezogen, die ebenfalls zu bewerten sind. Ihrem unterstützenden Charakter nach erfolgt die Interpretation grundsätzlich "klassifizierend".

Für die Umsetzung von EG-WRRRL bzw. OGewV greifen die zuständigen Bundesländer auf bewährte Monitoringstrategien und etablierte Messnetze bzw. Messstrategien zurück. Soweit nicht ortsveränderliche Kartierungen erfolgen, z. B. im Hinblick auf die Gewässerstruktur (Qualitätskomponente Morphologie), sind die Messnetze im Regelfall auf die Erfassung der naturräumlichen Heterogenität, der hydrologischen Systembedingtheit (z. B. Änderungen an Zuflüssen), der Wasserkörperzugehörigkeit (rechtliche Folgen) und vor allem auf eine möglichst repräsentative Erfassung der anthropogenen Belastung ausgerichtet. Die aktuellen Messnetze liefern damit überwiegend ortskonkrete Daten. Diese bilden aber streng genommen räumliche und zeitliche Stichproben. Hierbei war in der Vergangenheit und ist heute noch stets auch das Verhältnis von Aufwand und Nutzen zu sehen.

Aktuell und gerade im Hinblick auf die Zukunft eröffnen sich, bedingt durch enormen technischen Fortschritt, viele Möglichkeiten zeitlich kontinuierlicher Erfassung von Mess- und Beobachtungsgrößen und auch räumlich quasi-stetiger Aufnahme. Mit Hilfe von fliegenden Systemen (vor allem Drohnen) oder schwimmenden Systemen (u. a. Trägerboote) lassen sich dadurch Daten anderen Typs erheben. So kann beispielsweise ein Messboot eine stoffliche Belastung in der fließenden Welle verfolgen und deren Veränderung dokumentieren – eine wesentliche Voraussetzung für den Erkenntnisfortschritt und auch für die Kalibrierung von Gewässermodellen (u. a. Stoffhaushalt/Wasserbeschaffenheit). Zudem können zeit-/raumparallel Daten vieler Parameter erfasst werden.

Gerade für die Ermöglichung eines effektiven und möglichst umfassenden Gewässermonitorings sind holistisch ausgerichtete und integrierte Monitoringansätze vorteilhaft. Solche Ansätze kombinieren einzelne Monitoring-Elemente und ermöglichen eine umfassende Parametererhebung und -auswertung, um mit vergleichsweise geringem Aufwand ein möglichst vollständiges Bild des Gewässerzustandes zu liefern. Die Entwicklung derartiger Ansätze profitiert dabei in erster Linie von technischen Fortschritten und Neuerungen im Bereich der Datenerfassung, insbesondere aber auch in der Datenverarbeitung mit der Nutzung selbstlernender Algorithmen und Möglichkeiten zur Verarbeitung riesiger Datenmengen ("Big Data"). Insbesondere die Geo- und Hydrodatenverarbeitung bildet eine entscheidende Komponente bei integrativem Monitoring. Nicht weniger von Bedeutung ist aber auch eine intelligente Nutzung der Monitoringergebnisse. Alle genannten Aspekte – Datenerhebung, Datenverarbeitung bzw. -auswertung und Ergebnisverwendung – setzen eine interdisziplinäre Herangehensweise voraus und beruhen auf einem intensiven Austausch von Informationen und ihrer Verknüpfung miteinander.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat die Chancen der neuen Technologie erkannt und innerhalb der Fördermaßnahme "Regionales Wasserressourcenmanagement, ReWaM" (www.bmbf.nawam-rewam.de) auch das Cluster "Gewässermonitoring" adressiert. Die geförderten Forschungsvorhaben waren die Vorhaben:

- (1) "RiverView: Gewässerzustandsbezogenes Monitoring und Management"
- (2) "HyMoBioStrategie: Auswirkungen hydromorphologischer Veränderungen von Seeufnern (Bodensee) auf den Feststoffhaushalt, submerse Makrophyten und Makrozoobenthos-Biozöosen mit dem Ziel der Optimierung von Mitigationsstrategien"
- (3) "BOOT-Monitoring: Bootgestütztes Messsystem für die Erfassung longitudinaler Gewässerprofile der Morphometrie, Wasserqualität und Hydrologie als Teil eines integrierten Gewässermonitorings"

Die mittlerweile abgeschlossenen Forschungsvorhaben fokussierten alle auf die Entwicklung von mobilen Messsystemen. Im

Rahmen des Verbundprojekts "BOOT-Monitoring" wurden u. a. ein neues Verfahren der quantitativen und qualitativen Gewässersohlkartierung mittels hydroakustischer Messungen erprobt und darauf aufbauend eine Methodik zur quasi-längskontinuierlichen Erfassung der Gewässersohle entwickelt. Hierzu enthält das aktuelle Heft einen Beitrag. Vorteile dieser Methodik sind beispielsweise der alternative Einsatz in Gewässern, deren Wassertiefe für terrestrische (visuelle) Kartierungsmethoden zu groß ist, oder die Erzeugung von Grundlagendaten für eine belastbare Vorhersagemöglichkeit für benthische Habitate.

Die neuen technischen Möglichkeiten eröffnen also viele Chancen und bieten sich in Ergänzung der bewährten Monitoringansätze an.

*Simon Schönrock und Dr. Dr. Dietmar Mehl,
biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH*