

Voraussichtliche Themen der Februar-Ausgabe 2025 der *KW Korrespondenz Wasserwirtschaft* Anzeigen-/Redaktionsschluss: 14.1.2025

1. Satelliten-basierte Überwachung der Wasserqualität von Stand- und Fließgewässern in Deutschland

Beispiele, Schnittstellen und Wege zur behördlichen Integration (BIGFE)

Autor*innen: Pia Laue, Werner Blohm (Hamburg), Susanne I. Schmidt, Tanja Schröder (Magdeburg), Rebecca D. Kutzner (Finsterwalde), Thomas Wolf (Langenargen), Désirée Dietrich, Kurt Friese und Karsten Rinke (Magdeburg)

Zusammenfassung

Das Copernicus-Programm der EU mit seinen Sentinel-Satelliten bietet eine kostengünstige und regelmäßige Überwachung von Wasserqualitätsparametern wie Chlorophyllgehalt, Trübung und Sichttiefe. Im Rahmen des BIGFE-Projekts wurde untersucht, wie diese Satellitendaten in das behördliche Gewässermonitoring integriert werden können. Die in diesem Beitrag gezeigten Anwendungsbeispiele wie Trophieklassifizierungen oder die Ergänzung von kontinuierlichen Messreihen vergleichen satelliten-basierte mit traditionellen Messmethoden nach den Vorgaben der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA). Satellitendaten können vorhandene Messreihen sinnvoll ergänzen und eine hohe räumliche und zeitliche Abdeckung bieten, wie am Beispiel der Elbe gezeigt werden kann. Satellitendaten ermöglichen eine kosteneffiziente und zeitlich-räumlich hoch abdeckende Überwachung des Gewässerzustandes wie der Trophie, auch für weniger häufig überwachte Gewässer und große Gebiete. Die Nutzung dieses Potenzials seitens der Wasserwirtschaft bedarf der Abstimmung und Umsetzung in die entsprechende behördliche Praxis.

Schlagwörter: Hydrologie, Wasserqualität, Binnengewässer, Seen, Talsperren, Satelliten, Fernerkundung, Monitoring, Elbe

2. DeepWaive: Generalisiertes KI-Modell für operationelle 2D-Hochwasservorhersagen und Einsatzmanagement in Echtzeit

Autor*innen: Julian Hofmann, Adrian Holt, Maike Kuchem (Aachen)

Zusammenfassung

Die zunehmenden Risiken infolge hydrometeorologischer Extremereignisse erfordern die Entwicklung innovativer und flexibler Vorhersageinstrumente für ein verbessertes Management von Starkregen- und Hochwasserrisiken. Ein notwendiges Ziel besteht darin, Niederschlags- und Abflussprognosen in ihre tatsächlichen hydraulischen Auswirkungen zu übersetzen, um auswirkungsbasierte und flächenhafte Überflutungsvorhersagen auch für überregionale Gebiete bereitzustellen. Die instationäre 2D-Berechnung von Überflutungen mittels traditioneller hydrodynamischer Modelle stellt jedoch ein akutes Problem hinsichtlich der Rechenzeit dar. Erste Ansätze mit KI-Modellen zur Überflutungsvorhersage haben gezeigt, dass eine signifikante Reduzierung der Rechenzeit möglich ist; die Anwendung ist jedoch weiterhin mit grundlegenden Limitationen verbunden. In diesem Beitrag wird das

generalisierte KI-Modell DeepWaive vorgestellt, das in der Lage ist, Ad-hoc-Simulationen von pluvialen und fluvialen Ereignissen beliebiger Dauerstufen für große Gebiete zu erstellen. Das Modell kombiniert leistungsfähige Deep-Learning-Architekturen mit hydrodynamisch-numerischen 2D-Modellen und kann Niederschlags- oder Abflusswerte in flächenhafte hydraulische Überflutungsprozesse mit einer Rechenzeit von wenigen Sekunden übersetzen. Die Anwendungsmöglichkeiten des Modells umfassen impactbasierte Vorhersagen, dynamische Risikoanalysen, Maßnahmenplanungen in Echtzeit sowie Deich- und Dammbrechsimulationen. Eine zukünftige Integration ensemblebasierter Wettervorhersagen könnte die Erstellung wahrscheinlichkeitbasierter Überflutungsvorhersagen ermöglichen und damit das Risikomanagement bei Starkregen und Hochwasser deutlich unterstützen.

Schlagwörter: Hydrologie, künstliche Intelligenz, Modell, Starkregen, Hochwasser, Risiko, Vorhersage, Simulation

3. Grundwasserbeobachtungen über mehrere Dekaden zeigen überraschend stabile Werte in Südwesteuropa

Autoren: Rafael Chávez García Silva (Magdeburg), Robert Reinecke (Mainz), Nadim K. Coptý (Istanbul/Türkei), David A. Barry (Lausanne/Schweiz), Essam Heggy (Los Angeles, Pasadena, CA/USA), David Labat (Toulouse/Frankreich), Pier Paolo Roggero (Sassari/Italien), Dietrich Borchardt (Magdeburg), Michael Rode (Magdeburg, Potsdam), J. Jaime Gómez-Hernández (Valencia/Spanien), Seifeddine Jomaa (Magdeburg)

Zusammenfassung

Der Klimawandel und menschliche Aktivitäten führen zu Wasserknappheit in Südwesteuropa. Bisher wurde vermutet, dass die Grundwassernutzung in der Region nicht nachhaltig ist, aber es fehlen jedoch regionale Datenanalysen und entsprechende Bewertungen. In der vorliegenden Studie haben wir langfristige Trends und Einflussfaktoren auf den Grundwasserspiegel untersucht und eine komplexere Situation festgestellt. Historische Daten (1960–2020) von 12 398 Brunnen in Portugal, Spanien, Frankreich und Italien zeigen, dass 20 % der Grundwasserspiegel ansteigen, 68 % stabil sind und nur 12 % sinken. Der Anstieg der Grundwasserstände in den gemäßigten Klimazonen ist auf die Zunahme der Niederschläge zurückzuführen. Sich erholende Grundwasserstände in semiariden Regionen wurden auf eine verbesserte Grundwasserbewirtschaftung zurückgeführt. Stabile Grundwasserstände befinden sich vor allem in gemäßigten Klimazonen mit ganzjährig hohen Niederschlagsmengen. Brunnen mit rückläufiger Tendenz der Grundwasserstände in semiariden Regionen befinden sich hauptsächlich in der Nähe von landwirtschaftlichen Gebieten. Diese leiden unter einem anhaltenden Verlust an Bodenfeuchtigkeit im Sommer, während in gemäßigten Regionen der Rückgang mit großen städtischen Gebieten in Verbindung gebracht wird. Die Studie hat gezeigt, dass für eine nachhaltige und wissenschaftlich fundierte Bewirtschaftung der Wasserressourcen die systematische Überwachung des Grundwassers und die gemeinsame Nutzung von Daten unerlässlich sind.

Schlagwörter: Gewässer und Boden, Grundwasser, Südwesteuropa, Daten, Analyse

4. Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von ACP-Werten in Fließgewässern - dargestellt am Beispiel Chlorid

Autor*innen: *Ute Kuhn (Hildesheim), Claus-Jürgen Schulz (St. Peter Ording), Jürgen Bäthe (Uslar), Eckard Coring (Hardeggen), Ralf Ibisch (Philippsthal), Stephanie Lambach (Kassel)*

Zusammenfassung

Als Maß für den ökologischen Zustand bzw. das ökologische Potenzial gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie werden neben den biologischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten und den flussgebietsspezifischen Schadstoffen auch die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (ACP) zur Unterstützung herangezogen. Die DWA-Arbeitsgruppe GB-5.4 „Salzbelastung der Fließgewässer“ hat am Beispiel salinärer Ionen die Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von ACP-Werten in Fließgewässern untersucht und dafür die Ergebnisse umfangreicher Untersuchungen zur Salztoleranz des Makrozoobenthos herangezogen. Die Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung von ACP-Werten werden anhand dieser Untersuchung im vorliegenden Beitrag diskutiert. Dabei erweist sich nicht zuletzt die Einbindung von Expertenwissen mit Blick auf den gewässerspezifischen Hintergrund und dessen Folgen für Referenzzönose und Gesamtbewertung als sehr wichtig.

Schlagwörter: Gewässer und Boden, EU-Wasserrahmenrichtlinie, Bewertung, ökologischer Zustand, Salzbelastung, Makrozoobenthos, physikalisch-chemische Parameter, biologische Qualitätskomponenten, ACP, Chlorid