

KIT: Stauseen

Stauseen sind weltweit für die Trinkwasserversorgung unverzichtbar. Um die Reservoirs vor Verlandung, Überdüngung und Verunreinigung durch Schadstoffe zu schützen, muss ihre Wasserqualität vorausschauend beobachtet werden. Ein deutsch-brasilianisches Konsortium unter Federführung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) hat einfach anwendbare Mess- und Monitoringmethoden entwickelt, die sich besonders für Regionen mit begrenzter Datenverfügbarkeit eignen. Die Projektergebnisse belegen unter anderem, wie wirksam das gezielte Aufforsten im Einzugsgebiet von Stauseen ist.

Wird

eine Verschlechterung der Wasserqualität frühzeitig erkannt, lassen sich Maßnahmen rechtzeitig implementieren und gefährdete Stauseen länger erhalten. Umweltmodelle unterstützen dabei, Stoffeintrag und Wasserqualität zu beobachten und zu beurteilen. Bisherige Modelle erfordern jedoch sehr große Datenmengen und einen hohen messtechnischen Aufwand; das macht sie ungeeignet für die Anwendung in datenschwachen Regionen. Das interdisziplinäre Projekt „Multidisziplinäre Datenerfassung als Schlüssel für ein global anwendbares Wasserressourcenmanagement“ (MuDak-WRM) hat in dreieinhalbjähriger Forschung in Brasilien und Deutschland Monitoringansätze, Modelle und Messtechniken erarbeitet, die möglichst einfach und allgemein verfügbar sind. Sowohl für die Berechnung der Wasserbilanz – der Differenz zwischen Wasseraufnahme und -abgabe – als auch für die Berechnung der Stoffeinträge aus dem Einzugsgebiet wurden Satellitendaten genutzt. „Wir haben gesehen, dass sich auch mit weniger Daten aussagekräftige Ergebnisse erreichen lassen“, sagt Dr. Stephan Hilgert, Geoökologe am Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG) des KIT und Koordinator des Projekts.

Automatisierung der Datenverarbeitung

In

das bisherige Stoffeintragsmodell fließt eine Vielzahl unterschiedlicher Informationen ein. Daher hat sich das Projektteam auf die beiden wichtigsten Eintragspfade konzentriert: die Stoffeinträge durch Erosion der Landoberfläche und die Abwassereinträge aus dem urbanen Umfeld im Zuflussgebiet von Stauseen. Exemplarisch untersucht wurden die Große Dhünnstalsperre in Nordrhein-Westfalen und der Passaúna-Stausee im brasilianischen Bundesstaat Paraná.

„Ein

wesentlicher Punkt war die Automatisierung der Verarbeitung von Satellitendaten, die zum Berechnen der Wasserbilanz und der Stoffeinträge etwa von Phosphor und Feststoffen genutzt werden“;

erläutert Hilgert. Die erfolgreiche Automatisierung vereinfache die Anwendung der Modelle deutlich und erhöhe ihre Genauigkeit und Übertragbarkeit auf andere Einzugsgebiete. Das Konsortium aus Wissenschaft, kommunalen Verbänden und Industrieunternehmen hat Sensoren und Plattformen zur kontinuierlichen Erfassung der Wasserqualität entwickelt sowie eine Onlineplattform (Sensor Web) erarbeitet, mit der sich die Daten nutzerfreundlich erfassen, speichern und auswerten lassen.

Wirkung von Aufforstung berechnet

Die Projektergebnisse belegen unter anderem, dass eine Aufforstung von nur drei Prozent der landwirtschaftlich genutzten Fläche im Einzugsgebiet des Passaúna-Stausees zu einer Reduzierung der Sedimenteinträge von bis zu 26 Prozent führen kann. „Das Verlanden von Stauseen, durch das sich ihr Stauvolumen verringert, ist ein fundamentales Problem der kommenden Jahrzehnte, denn die Menschheit verliert aktuell mehr Stauvolumen, als hinzukommt“, sagt Hilgert.

Weitere Untersuchungen haben gezeigt, dass im Sediment gebundene Nährstoffe durch den Klimawandel in tieferen Schichten von Stauseen künftig die Wasserqualität verschlechtern können. „In den Subtropen befindet sich viel Phosphor bindendes Eisen im Boden und damit auch im Stausee-Sediment. Eisen bindet Phosphor aber nur, solange ausreichend Sauerstoff im Wasser zur Verfügung steht. Fehlt bei steigender Wassertemperatur längere Zeit Sauerstoff, kann sich der Phosphor lösen, was zur plötzlich massenhaften Vermehrung von Cyanobakterien, der Algenblüte, führt, und das Gewässer kippt“, erläutert der Geoökologe. Um diese Gefahr rechtzeitig zu erkennen, müssten Stauseebetreiber zusätzlich zur Auswertung von Satellitenbildern den Gewässerzustand, aber auch die Sedimentzusammensetzung seintern überwachen, so Hilgert.

Das Projekt MuDak-WRM

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat das 2017 begonnene und 2021 beendete Projekt MuDak-WRM mit 2,6 Millionen Euro in der Fördermaßnahme GROW (Globale Ressource Wasser) im Zuge des Programms „FONA – Forschung für Nachhaltigkeit“ gefördert. Am KIT waren die beiden Fachbereiche des IWG Siedlungswasserwirtschaft und Wassergütewirtschaft sowie Wasserwirtschaft und Kulturtechnik sowie das

Institut für Photogrammetrie und Fernerkundung (IPF) eingebunden. Zum Forschungskonsortium gehörten auf deutscher Seite die Universität Koblenz-Landau, der Wupperverband sowie die Unternehmen 52°North – Initiative for Geospatial Open Source Software GmbH, EFTAS Fernerkundungs-Technologietransfer GmbH, Hydron GmbH und TRIOS Mess- und Datentechnik GmbH. Auf brasilianischer Seite waren die Staatliche Universität von Paraná (UFPR) und die Universität Positivo sowie der Wasserversorger SANEPAR aktiv beteiligt. Assoziierte Partner in Brasilien waren das Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão rural (Paranaensisches Institut für ländliche Entwicklung, EMATER) und das Instituto das Aguas do Paraná (Wasserinstitut des Bundesstaates Paraná). (afr)