

Forschungsberichtsblatt BW-PLUS-Projekt BWC 21013

Thema: Weiterentwicklung des Bewertungsverfahrens "Hydrologische Güte" als Expertensystem zum operationellen Einsatz im Flussgebietsmanagement

Projektleitung: Prof. Dr. Ch. Leibundgut, **Projektbearbeitung:** Dr. M. Eisele

Laufzeit: April 2002 – Nov. 2004

Kurzbeschreibung des Forschungsergebnisses.

Im Verfahren „Hydrologische Güte“ wird die anthropogene Beeinflussung des Wasser- und Stoffhaushalts von Flusseinzugsgebieten bewertet. Ziel des Projekts BWC 21013 war die Weiterentwicklung dieses Verfahrens zu einem operationell auf regionaler Ebene einsetzbaren Expertensystem. Auf der Basis verschiedener Testanwendungen des Verfahrens wurde für die operationelle Anwendung das Softwaresystem AHQ-IHF entwickelt. Um die operationelle Anwendbarkeit zu demonstrieren, wurde das Verfahren im Rahmen des Projekts weitestgehend flächendeckend in Baden-Württemberg angewendet.

Das Bewertungsverfahren ist in drei Bewertungsteile aufgeteilt. Im Rahmen der Bewertung der „Beschaffenheit des Einzugsgebiets“ werden allgemein verfügbare Flächendaten hinsichtlich potentieller Belastungen des Wasserkreislaufs und der Gewässer zusammengeführt und bewertet. Als Gesamtergebnis dieses Bewertungsteils wird der „Index der anthropogenen Belastung“ für die untersuchten Gebiete ausgewiesen. Im Bewertungsteil „Abflussdynamik“ werden anthropogene Veränderungen ausgesuchter Abflusskenngrößen (Indicators of Hydrological Alteration, IHA) quantifiziert und bewertet. Zur Bewertung können sowohl Zeitreihen von Abflusspegeln als auch Simulationsergebnisse von Wasserhaushaltsmodellen herangezogen werden. Als Maß für die festgestellte Veränderung wird der RVA-Index (Range of Variability Approach) berechnet. Dieser zeigt sowohl Veränderungen in der Größe als auch in der Variabilität der Abflussvariablen an. Im optionalen Bewertungsteil „Stoffhaushalt und Wasserqualität“ werden für die untersuchten Gebiete die Höhe der Nährstoffemissionen (Aktuelle Stickstoff- und Phosphoremissionen im Verhältnis zum natürlichen Hintergrund) sowie die aktuelle Situation der Wasserqualität der Fließgewässer (bezogen auf Gesamtstickstoff und Phosphat) bewertet. Während zur Quantifizierung der Emissionen Stoffbilanzmodelle verwendet werden, basiert die Bewertung der Wasserqualität überwiegend auf Messreihen an Gütepegeln.

Für die Bewertungsteile „Beschaffenheit des Einzugsgebiets“ sowie „Stoffhaushalt und Wasserqualität“ liegen für Baden-Württemberg flächendeckend Bewertungsergebnisse vor. Als Stoffbilanzmodell zur Simulation der Nährstoffemissionen wurde eine flächendifferenzierte Version des Stoffbilanzmodells MONERIS verwendet. Die Bewertung der anthropogenen Veränderung der Abflussdynamik wurden für 79 Abflusspegel - basierend auf langen Abflussreihen (40 bis 90 Jahre), simulierten Abflussreihen (vorwiegend Ergebnisse des Wasserhaushaltsmodells LARSIM) sowie auf Zeitreihen der Einzugsgebietsniederschläge - durchgeführt. Zusätzlich wurde für Baden-Württemberg eine Karte der anthropogenen Abflussveränderungen an den Gewässerstrecken basierend auf den Pegelanalysen sowie auf den als Bewertungsparameter der Gewässerstrukturgüte vorliegenden Abflussregelungen hergestellt.

Fortschritte für Wissenschaft und Technik.

Das weiterentwickelte Verfahren kann zur Abschätzung des anthropogenen Einflusses auf den Wasser- und Stoffhaushalt von Flusseinzugsgebieten als Erweiterung der herkömmlichen Fließgewässerbewertung (Gewässergüte, Strukturgüte) herangezogen werden. Mit Hilfe der Methodik zur Bewertung von Veränderungen der Abflussdynamik wird ein bislang im Gewässerschutz nur wenig beachteter Aspekt betrachtet, welcher für die Lebensgemeinschaften in Fließgewässern von zentraler Bedeutung ist.

Das im Rahmen des Projekts entwickelte Softwaresystems AHQ-IHF (Assessment of Hydrological Quality) ermöglicht die operationelle Bearbeitung eines großen Teils der Berechnungen des Bewertungsverfahrens. Für jeweils ausgesuchte Listen von Bearbeitungsgebieten bzw. Abflusspegeln können in diesem System raumbezogene Daten (Punkt, Linen- und Flächeninformationen) sowie Zeitreihen bearbeitet und bewertet werden. Die Eingabe- und Ausgabefunktionen, sowie die einzelnen Berechnungs- und Bewertungsschritte werden über eine grafische Benutzeroberfläche angesteuert. Die Datenverwaltung wird über eine Datenbank (MS-Access) mit einem speziell für das System entwickelten Datenmodell durchgeführt. Das System ermöglicht die Verwaltung verschiedener Projekte (z.B. mit unterschiedlichen Gebieten) und Versionen (z.B. Verwendung unterschiedlicher Datengrundlagen oder Berechnungsarten).

Empfehlung für die Praxis

Bei der Anwendung des Verfahrens in Baden-Württemberg wurden insbesondere im Bereich des Neckareinzugsgebiets und der Oberrheinebene sowie in Teilbereichen des Donau-einzugsgebiets anthropogene Beeinflussungen des Wasser- und Stoffhaushaltes angezeigt. Die Abflussdynamik der Fließgewässer ist in den meisten Gewässern Baden-Württembergs nur in geringerem Maße anthropogen beeinflusst. Einzelne, größere Veränderungen des Abflussverhaltens treten insbesondere unterhalb von Hochwasserentlastungen und Stauhaltungen auf. Die üblicherweise (bspw. bei der Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie) erfassten hydromorphologischen Größen (Querbauwerke, Rückstau) tragen den möglichen anthropogenen Beeinflussungen des Abflussverhaltens nicht ausreichend Rechnung. Aus Sicht der Projektbearbeiter sollte bei der Planung bzw. Genehmigung von Eingriffen in den Abfluss von Fließgewässern neben der Überprüfung von Schwellenwerten stets auch die zu erwartende Veränderung des gesamten Abflussspektrums und -regimes betrachtet werden.

Der Hauptschwerpunkt des im Projekt entwickelten Verfahrens liegt bei der überblicksartigen und einzugsgebietsbezogenen Erfassung anthropogener Einflüsse auf die Gewässer. Die Möglichkeit weiter gehender Aussagen wie z.B. die Prognose der Auswirkungen bestimmter Maßnahmen oder der Zusammenhang mit hydroökologischen Funktionen sind abhängig von den verfügbaren Prognosemodellen und Datensätzen. Detaillierte Analysen sollten nach Möglichkeit für diejenigen Einzugsgebiete oder Gewässerabschnitte durchgeführt werden, die in einer zuvor durchgeführten überblicksartigen Analyse als Problembereiche identifiziert wurden.