

NIEDERWASSER UND TROCKENHEIT

Einleitung

Am 25. und 26. September 2007 fand in Würzburg ein von der „Internationalen Kommission für die Hydrologie des Rheins (KHR)“ veranstalteter Workshop zum Thema „Niederwasser und Trockenheit“ statt. Vor allem aufgrund der in den letzten Jahren aufgetretenen Niederwasser- und Trockenperioden in vielen Teilen Europas gelangt dieses Thema neben der Hochwasserproblematik vermehrt in den Mittelpunkt des Interesses. Der Workshop vermittelte außer einigen fachlichen Vorträgen zu dieser Thematik aber auch Überlegungen, wie die Fachleute ihr Wissen bestmöglich an die Öffentlichkeit und vor allem an die Entscheidungsträger weitergeben können.

Themenschwerpunkte

Der Workshop war in drei Themenbereiche gegliedert:

- Beobachtete Niederwasser- und Trockenperioden
- Einfluss des Klimawandels auf Niederwasser und Trockenheit
- Zukünftige Managementstrategien

Beobachtete Niederwasser und Trockenperioden

Der erste Teil des Workshops beschäftigte sich mit der Analyse von beobachteten Niederwasser- und Trockenperioden unter besonderer Beachtung der hydrologischen Aspekte.

Niederwasserkenngößen und Niederwasserentwicklungen am Rhein

Die Bundesanstalt für Gewässerkunde in Koblenz gab im Rahmen von zwei Vorträgen einerseits einen Überblick über die in der Hydrologie für Niederwasser in Fließgewässern verwendeten charakteristischen Kenngrößen und deren Regionalisierung, andererseits wurde auf die Entwicklung von Niederwasserperioden im Gesamteinzugsgebiet des Rheins eingegangen.

Im ersten Vortrag wurden anhand der Kenngröße NM_xQ , dem niedrigsten arithmetischen Mittel von x aufeinander folgenden Tagesmittelabflüssen während einer bestimmten Beobachtungszeit und deren Regionalisierung die Wiederkehrwahrscheinlichkeiten des Niederwasserjahres 2003 deutschlandweit abgeschätzt. Dabei zeigte sich, dass in den westlichen Teilen die Jährlichkeiten bei durchschnittlich 10 lagen, in den östlichen Bundesländern, die von der Dürre hauptsächlich betroffen waren (vor allem das Odereinzugsgebiet), lagen die Jährlichkeiten bei etwa 50 Jahren.

Der zweite Vortrag beschäftigte sich mit der Entwicklung des Niederwasserabflussregimes des Rheineinzugsgebiets basierend auf der Kenngröße NM_xQ . Dabei zeigten sich vor allem in den Wintermonaten signifikante Trends in Richtung Zunahme von Niederwasserperioden, in den Sommermonaten sind diese Trends bei weitem nicht so ausgeprägt.

Das Niederwasser 2003 in Österreich

Vom hydrographischen Zentralbüro wurde ein Überblick über das Dürrejahr 2003 in Österreich gegeben. Die Jahresniederschlagssummen lagen dabei regional um bis zu 30% unter den langjährigen Mittelwerten, vor allem die südlichen und östlichen Teile Österreich

waren am meisten von der Trockenheit betroffen. Verschärft wurde die Situation von deutlich über den Mittelwerten liegenden Temperaturen im Sommer. Die Grundwasserstände zeigten ab Februar Rekordtiefststände, die erst durch Niederschläge im September und Oktober kurzfristig unterbrochen wurden. An den Oberflächengewässern wurden ebenfalls vor allem während des ersten Halbjahres langjährige Minima großteils unterschritten mit Ausnahme von gletscherbeeinflussten Gewässern, wo die hohen Temperaturen zu erhöhten Abschmelzen der Gletscher beitrugen. Somit kam es auch zu Schäden vor allem für die Landwirtschaft und in der Energieerzeugung, in Summe erreichten diese die Größenordnung der Schäden bedingt durch das Hochwasser im Jahre 2002.

Die Niederwasser- und Trockenperioden aus meteorologischer Sicht

Der Deutsche Wetterdienst untersuchte anhand von drei Beispielen (2003, 2005 und 2006) die meteorologischen Voraussetzungen, die zu den Niederwasser- und Trockenperioden in Zentraleuropa geführt haben. Die Untersuchungen wurden dabei in Richtung Niederschlag, Verdunstung, klimatische Wasserbilanz und Großwetterlagen geführt. 2003 zeigten sich fast europaweit hohe Niederschlagsdefizite einhergehend mit zu hohen Temperaturen. Die untersuchten Trockenperioden 2005 und 2006 waren eher regional begrenzt, während 2005 hauptsächlich Südwesteuropa (Spanien und Portugal) betroffen war, lag der Schwerpunkt der Trockenheit 2006 in Zentraleuropa. Zukünftig soll versucht werden, anhand der Klassifikation von Großwetterlagen einen Indikator für Hoch- und Niederwasserprognose zu entwickeln.

Einfluss des Klimawandels auf Niederwasser und Trockenheit

Der zweite Teil des Workshops beschäftigte sich vor allem mit Klimamodellen, den damit entwickelten Szenarien für eine zukünftige Klimaentwicklung und dessen Auswirkung auf die Hydrologie.

Einfluss des Klimawandels auf die Hydrologie

Im diesem Vortrag wurde anhand von 4 möglichen Klimaszenarien (2 moderate Szenarien mit ca. 1°C weltweiter Erwärmung bis 2050 und 2 maximale Szenarien mit 2°C Erwärmung) der Einfluss auf die Grundwasserstände und die Mittelwasserabflüsse des Rheins in Holland untersucht. Es zeigte sich, dass bei den maximalen Szenarien ein Anstieg der Grundwasserstände im Frühjahr sowie ein Absinken im Herbst zu erwarten sein wird. Für die Mittelwasserdurchflüsse am Rhein wird basierend auf den Maximalszenarien ein starker Rückgang im Sommer erwartet, was vor allem für die Schifffahrt und Energieerzeugung Konsequenzen hätte. In den Wintermonaten sollten anhand dieser Klimaszenarien die Durchflüsse eher unverändert bleiben.

Entwicklungen in den Klimaszenarien

Die Entwicklung der Klimamodelle sowie die Klimaszenarios und deren Auswirkungen auf die Hydrologie des Rheins wurden aufgezeigt. Dabei zeigte sich, dass die Auswirkungen der Szenarien der Klimamodelle auf die Hydrologie trotz der rasanten Entwicklungen in den Modellen im Trend relativ konsistent sind, obwohl die Größe der erwarteten Auswirkungen doch stark streut. Die Beurteilung der Auswirkungen auf die Hydrologie und vor allem die Wasserwirtschaft wird in den nächsten Jahren von vorrangiger Bedeutung sein.

Einfluss des Klimawandels auf die Wassernutzung

Im Vortrag wurde ein allgemeiner Überblick über alle Facetten der Wassernutzung gegeben, sei es in der Landwirtschaft, in den Städten, für Tourismus und Industrie. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Verteilung der Ressource Wasser wird es zukünftig notwendig sein,

Strategien zu entwickeln, die Nutzung der Ressource zu überdenken. Vor allem in den südlichen Ländern wird die Landwirtschaft mit einer aufgrund der Niederschlagsarmut notwendigen exzessiven Bewässerung zu massiven Problemen führen, denen durch geeignete Maßnahmenpläne gegenzusteuern sein wird.

Einfluss des Klimawandels auf das Rheindelta

Der Mündungsbereich des Rheins in die Nordsee stellt einen Bereich dar, in dem starke Interaktivitäten zwischen Salz- und Süßwasser stattfinden. Dieser Bereich erstreckt sich bis zur Stadt Rotterdam, wobei zur Trinkwassernutzung zum Teil auch Wasser des Rheins herangezogen wird, wenn gewisse Salzkonzentrationen nicht überschritten werden. Vor allem die Niederwasserperioden des Rheins stellen daher insofern ein Problem dar, dass hohe Salzkonzentrationen von der Nordsee die Trinkwassernutzung nachhaltig verhindern. In einer Untersuchung soll nun analysiert werden, inwieweit sich aufgrund der erwarteten Klimaszenarien diese Situation weiter verschärft und welche Gegenmaßnahmen (technische Lösungen, Trinkwassernutzung aus anderen Ressourcen, etc.) getroffen werden können.

Zukünftige Managementstrategien

Der letzte Themenblock war möglichen Strategien zur Bewältigung zukünftiger Niederwasser- und Trockenperioden gewidmet.

Entwicklungen in Klimamodellen

Es wurden die Entwicklungen in den Klimamodellen in den letzten Jahren aufgezeigt, wobei Verbesserungen vor allem in der Reduktion der Unsicherheiten gemacht wurden. Ein wichtiger Ansatz dafür ist die Verwendung von Ensembleprognosen, wobei die verschiedenen weltweit in Verwendung stehenden Ansätze dargelegt wurden.

Abschätzung von Q95 in unbeobachteten Einzugsgebieten

Von der TU Wien wurde ein Ansatz präsentiert, das Q95 in unbeobachteten Einzugsgebieten abzuschätzen. Ausgehend von beobachteten Einzugsgebieten wurden aufgrund von ähnlicher Saisonalität von Niederwasser Einzugsgebiete in Gruppen gegliedert. In diesen Gruppen wurden ausgewählte Einzugsgebietsparameter mittels multipler Regression regionalisiert und können somit auf unbeobachtete Einzugsgebiete übertragen werden. Eine entsprechende Karte zur Abschätzung des Q95 in unbeobachteten Einzugsgebieten steht auch im „Hydrologischen Atlas Österreich“ (<http://www.boku.ac.at/iwhw/hao/>) zur Verfügung.

Operationelle Niederwasserprognose

Die Bundesanstalt für Gewässerkunde in Koblenz ist für die operationelle Niederwasserprognose am Rhein verantwortlich. Dazu wird das System „WAVOS“ verwendet (<http://grdc.bafg.de/servlet/is/5699/WAVOS.pdf>), das aus verschiedenen Wellenablaufmodellen besteht und momentan eine Vorhersage für die nächsten 2 Tage ermöglicht. Um auf Wunsch der Schifffahrt die Vorhersagezeit auf 4 Tage zu verlängern, wurde vor kurzem das System um Niederschlags- Abflussmodelle erweitert, wobei als Eingangsdaten Ensembleprognosen verwendet werden. In einer Studie soll nun die Vorhersageunsicherheit in diesem neuen System untersucht werden.

Niederwasser und Entscheidungsträger

In den letzten beiden Vorträgen wurde auf die Probleme eingegangen, die Ergebnisse von wissenschaftlichen Untersuchungen, aber auch von Prognosen und Szenarien an die

verantwortlichen Entscheidungsträger (Politik) zu transportieren. Dabei wurden mögliche Kommunikationsstrategien aufgezeigt.

Zusammenfassung

Der Workshop „Niederwasser- und Trockenperioden“ in Würzburg gab einen Überblick über beobachtete Niederwasserperioden aus hydrologischer Sicht. Weiters wurden die Auswirkungen von möglichen Klimaszenarien auf Hydrologie und Wassernutzung beleuchtet und Entwicklungen in den Klimamodellen aufgezeigt. Schlussendlich war auch die Kommunikation zwischen Wissenschaft und Politik ein Thema.