

## Integration von Niederschlagsdaten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) in Fuzzy-Pegelvorhersagesysteme

Für die operationelle Hochwasservorhersage werden auf Grund der geforderten Vorhersagezeiträume neben Pegel- und Niederschlagsmessdaten auch verlässliche Niederschlagsvorhersagen benötigt. So ist zum Beispiel bei kleineren Einzugsgebieten eine Vorhersage der Pegelabflüsse bereits bei kurzen Vorhersagezeiträumen von z.B. 6h ohne eine Berücksichtigung von Niederschlagsvorhersagen nicht oder nur mit erheblichen Fehlerbandbreiten möglich. Bei größeren Einzugsgebieten lassen sich die Abflüsse an Unterliegerpegeln je nach Laufzeitsituation in vielen Fällen schon im Bereich einer 6h-12h-Vorhersage ohne die Berücksichtigung von Niederschlagsvorhersagen nur unzureichend berechnen. Gerade die von den Internationalen Kommissionen zum Schutze des Rheins (IKSR) bzw. der Mosel und Saar (IKSMS) geforderten Vorhersagezeiten für die operationelle Hochwasservorhersage können nur unter Einbeziehung der quantitativen Niederschlagsvorhersage in die jeweiligen Vorhersagemodelle erreicht werden.

### Untersuchung

Im Rahmen eines Projektes der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat das i3A in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW) in Mainz die Integration von quantitativen Niederschlagsvorhersagen in Fuzzy-Pegelmodelle untersucht. Der Einfluß von Niederschlagsvorhersagen auf die Güte der Hochwasservorhersagen wurde u.a. am Fuzzy-Pegelmodell Saarburg/Leuk ermittelt.

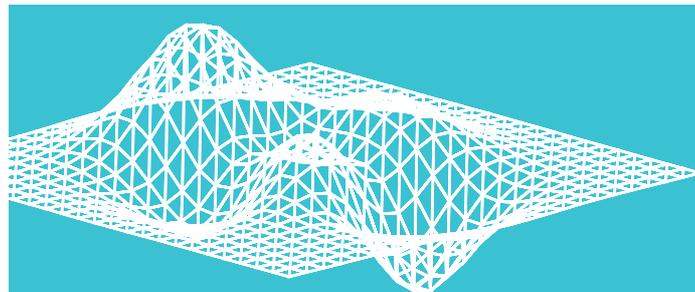
Das Fuzzy-Pegelmodell Saarburg/Leuk modelliert das Abflußverhalten im Einzugsgebiet der Leuk mit einer Einzugsgebietsgröße von ca. 57 km<sup>2</sup> und wurde mit den Daten von zehn Hochwasserereignissen aus den Jahren 1991 bis 1998 erstellt. Im Rahmen dieser Untersuchung wurde das Modell mit Daten vom Januar 2001 betrieben. Die Vorhersagen des Pegels Saarburg werden vom Fuzzy-Pegelmodell Trier/Mosel benutzt, um dort einen ausreichend großen Vorhersagezeitraum zu erreichen.

### Arbeitspunkte

- Problemanalyse und Fuzzy-Prozessmodellierung
- Fuzzy-Systementwicklung und -optimierung
- Fuzzy-Vorhersage
- Fuzzy-Entwicklungssysteme

### Nutzen

- Verbesserung der Vorhersage
- Vergrößerung des Vorhersagezeitraums



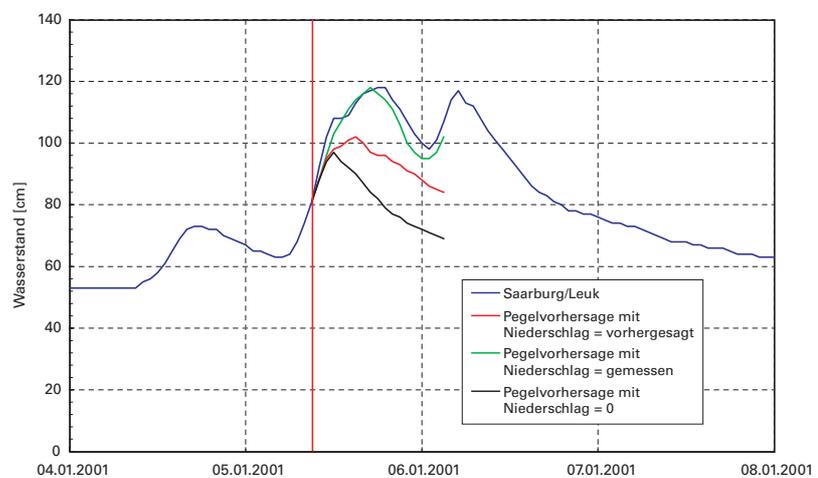
## Ergebnisse

In der Abbildung sind die Ganglinien des Pegels Saarburg/Leuk und die vom Fuzzy-Pegelmodell berechneten Vorhersagen beispielhaft dargestellt. Das Modell wurde mit drei verschiedenen Eingangsdaten betrieben:

- Niederschlagsdaten = 0 (Annahme, dass kein Niederschlag mehr fällt)
- Niederschlagsdaten = DWD-Vorhersagen
- Niederschlagsdaten = gemessene Niederschläge (Kontrollrechnung)

Durch die Verwendung von Niederschlagsvorhersagen kann eine deutliche Verbesserung der Pegelvorhersagen erreicht werden, jedoch ist bei einer Kontrollrechnung mit gemessenen Niederschlägen festzustellen, dass für dieses Beispiel im Einzugsgebiet ein zu geringer Niederschlag vorhergesagt wurde.

Die Qualität mittel- bis längerfristiger Hochwasservorhersagen wird also wesentlich von der Qualität der Niederschlagsvorhersagen des Lokalmodells (LM) des Deutschen Wetterdienstes (DWD) beeinflusst. Aus Beobachtungen und früheren Untersuchungen der beteiligten Projektpartner ist es evident, dass es zeitliche und räumliche Verschiebungen der Niederschlagsvorhersagen im LM gibt. In weiteren Untersuchungen dieses LAWA-Projektes wurden systematische Abweichungen der Niederschlagsvorhersagen festgestellt und Verfahren zur Korrektur der Vorhersagen erarbeitet.



Beispiel: Vorhersagen für den Pegel in Saarburg, Januar 2001

## Kontakt

Institut für Innovative Informatik-Anwendungen  
Fachhochschule Trier, Postfach 18 26, D-54208 Trier

Tel +49 651/8103-583, Fax +49 651/8103-480  
info@i3a.fh-trier.de, <http://www.i3a.fh-trier.de>