

## **Fuzzy-Systeme zur Datenanalyse und Vorhersage - Beispiel Pegelvorhersage bei Flusshochwasser -**

Hochwasserereignisse stellen eine große Bedrohung für anrainende Regionen dar. Um geeignete Schutzmaßnahmen ergreifen zu können, sind rechtzeitige und verlässliche Vorhersagen über den zu erwartenden Pegelverlauf erforderlich.

Im Institut für Innovative Informatik-Anwendungen (i3A) wurde ein Verfahren zur automatisierten Entwicklung von Pegelvorhersagesystemen entwickelt und in eine Entwicklungsumgebung für Fuzzy-Pegelmodelle umgesetzt. Dabei wird aus einigen Benutzerangaben (ungefähre zeitliche Abhängigkeiten) und zahlreichen Eingangsgrößen, wie beispielsweise Abflussdaten, Niederschlagsstationsdaten und Niederschlagsteilgebietsdaten, automatisiert ein Fuzzy-Modell eines Flusspegels erstellt. Ein solches Modell kann anschließend analysiert werden und liefert dabei Zusammenhänge der hydrologischen Eingangsgrößen. Die Entwicklungsumgebung wurde bereits bei verschiedenen Einzugsgebieten mit unterschiedlichen Größen erfolgreich genutzt und die so erstellten Fuzzy-Pegelmodelle zum Einsatz gebracht.

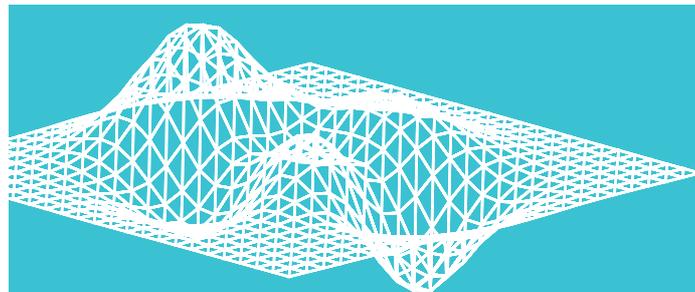
Das Entwicklungssystem wurde in die Systemumgebung der Anwender (z.B. das Landesamt für Wasserwirtschaft, Rheinland-Pfalz) integriert und kann direkt auf die notwendigen Daten des Anwenders zugreifen. Die erstellten Fuzzy-Pegelmodelle lassen sich kombinieren und können in einer separaten Ablaufumgebung an unterschiedlichen Orten plattformunabhängig eingesetzt werden. Die Berechnung der Vorhersagen für unterschiedliche Zeithorizonte benötigt nur wenige Sekunden.

### **Arbeitspunkte**

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

### **Nutzen**

- Verbesserung der Vorhersage
- Beschleunigung der Vorhersage
- Simulation

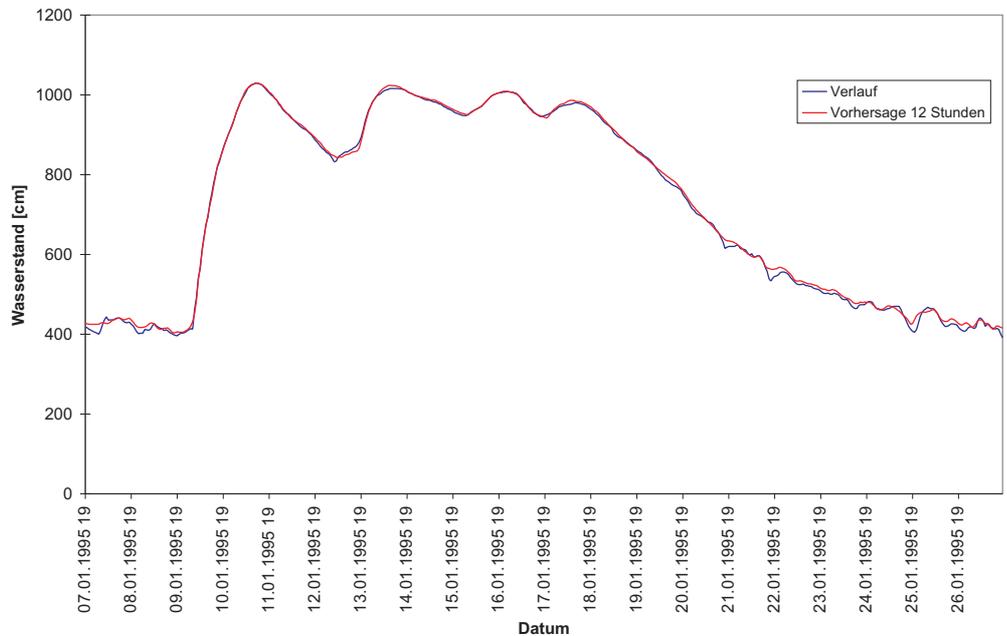


## Ergebnisse in Stichpunkten

- Gegenüber Expertenvorhersagen ist die Fuzzy-Vorhersageberechnung schneller, robuster und jederzeit rekonstruierbar
- Wesentlich kürzere Entwicklungszeit für Modelle als bei bisherigen rein mathematisch-hydrologischen Ansätzen
- Flexible und effiziente Anpassung der Modelle bei neuen Eingangsgrößen
- Effiziente automatisierte Optimierung bei neuen Messdaten

Das unten dargestellte Diagramm zeigt das Ergebnis des Vorhersagemodells für 12 Stunden für den Pegel Trier im Januar 1995.

Veröffentlichungen zu dieser Systementwicklung finden sich unter [http://www.i3a.fh-trier.de/service/download/download\\_de.html](http://www.i3a.fh-trier.de/service/download/download_de.html)



Beispiel: 12h-Vorhersage des Pegels in Trier im Januar 1995

## 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>