

# AP3: Neue Betriebskonzepte bei der Bewirtschaftung der Ressourcen

Alexander Kissinger<sup>1</sup>, Sascha Flaig<sup>1</sup>, Pascal Bürkle<sup>2</sup> und Ulrich Lang<sup>1</sup>

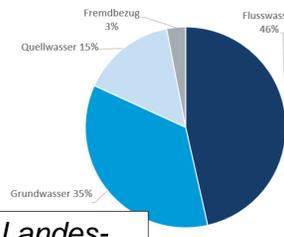
<sup>1</sup>Ingenieurgesellschaft Prof. Kobus und Partner GmbH

<sup>2</sup>Zweckverband Landeswasserversorgung

## Ressourcenmanagement

**Ausgangslage:** Wasserversorger verwenden i.d.R. verschiedene Trinkwasserressourcen

- Grund- oder Quellwasser
- Fluss-, See- oder Talsperrenwasser
- Fremdbezug



**Problem/Aufgabenstellung:**

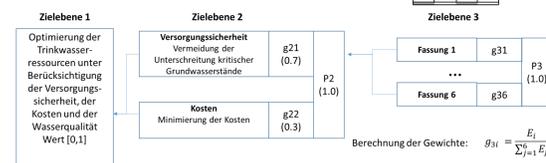
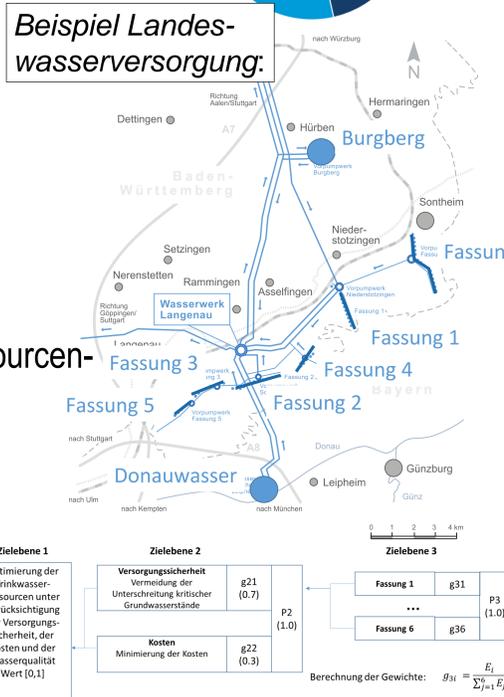
Zeiträume mit extremen Wetterbedingungen erfordern vorausschauenden und nachhaltigen Umgang mit Ressourcen

**Lösung:** Optimierung der Ressourcennutzung bei gegebener Bedarfsprognose (→AP7) unter Berücksichtigung der Kriterien

Zeiträume mit extremen Wetterbedingungen erfordern vorausschauenden und nachhaltigen Umgang mit Ressourcen

- Versorgungssicherheit
- Kosten
- Wasserqualität

→ **Multikriterielle Entscheidungsfindung mit Composite Programming**

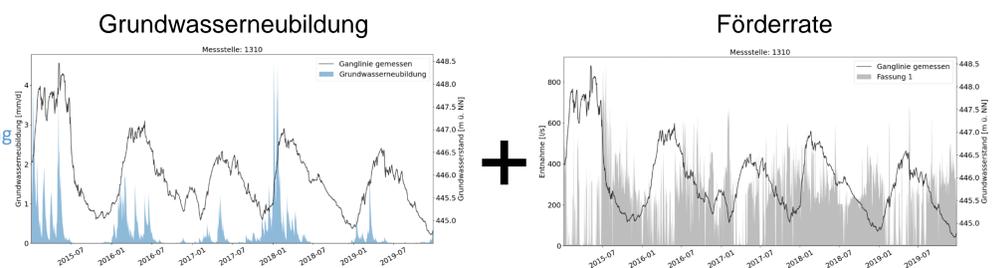


## Prognosefähige Werkzeuge

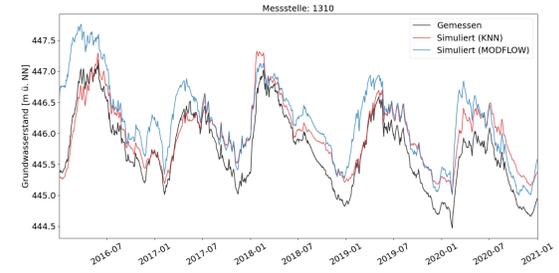
Optimierung erfordert schnelle Vorhersagemodelle zur Bewertung der Kriterien:

- einfache funktionale Zusammenhänge zwischen Förderrate und einem der Kriterien (z.B. Kosten pro m<sup>3</sup>) oder
- komplexe Surrogat-Modelle zur Ermittlung von kritischen Grundwasserständen

Beispiel künstliches neuronales Netz (KNN)



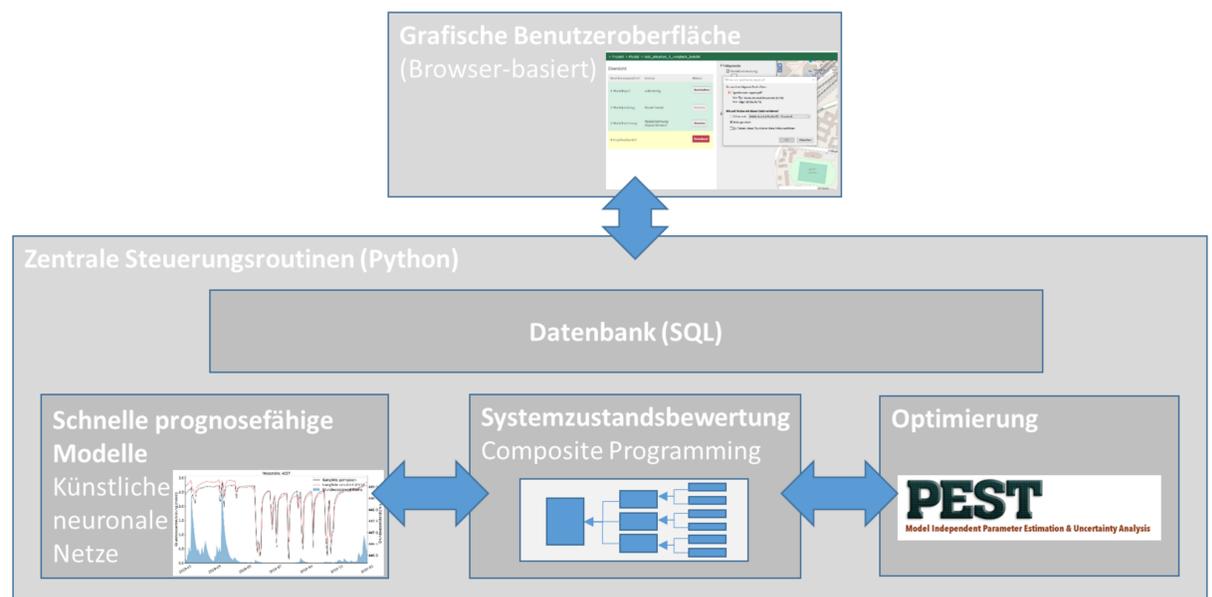
Grundwasserstandsentwicklung



RMSE KNN	RMSE MODFLOW
0.3335	0.5265

## Managementtool

- Ermittlung der ressourcen-spezifischen Förderraten bei vorgegebener Prognose der Gesamtförderrate
- Integriert verschiedene schnelle prognosefähige Werkzeuge
- Berücksichtigung von rechtlichen oder technischen Nebenbedingungen des Wasserversorgers
- Systemzustandsbewertung (multikriterielle Entscheidungsfindung) mittels Composite Programming
- Minimierung der Zielfunktionen mit PEST
- Browser-basierte grafische Benutzeroberfläche zur einfachen Bedienung
- Modulare Strukturierung
- Übertragbarkeit auf andere WVU



Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert das Verbundprojekt „TrinkXtrem“ zur Fördermaßnahme „Wasser-Extremereignisse (WaX)“ im Rahmen des Bundesprogramms „Wasser:N“. Wasser:N ist Teil der BMBF-Strategie „Forschung für Nachhaltigkeit (FONA)“. Zusätzlich steuern die beteiligten Unternehmen aus Wasserversorgung und Mittelstand rund 20 % der Gesamtkosten an Eigenleistung bei.

[www.trinkxtrem.de](http://www.trinkxtrem.de)