

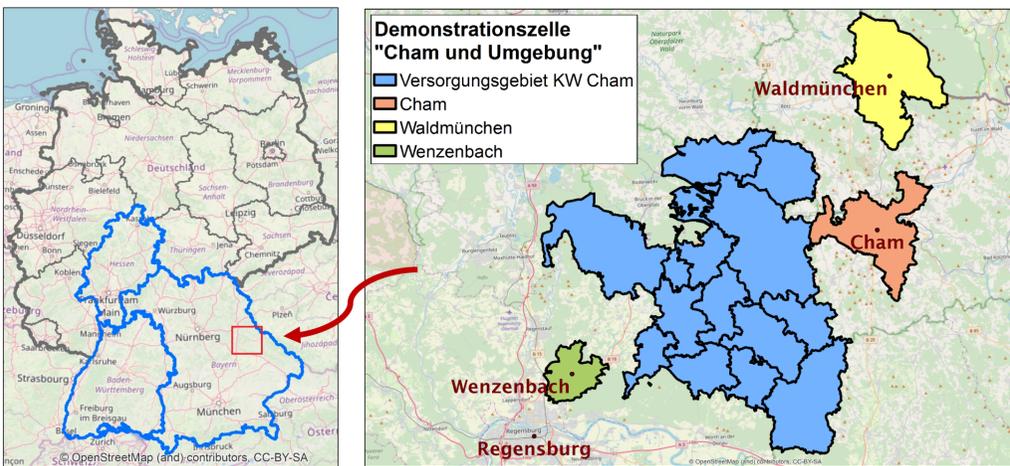
# Erschließung der Flexibilitätspotenziale eines Trinkwasserversorgungssystems

Ansprechpartner: Thomas Sippenauer, M.Sc. ([thomas.sippenauer@oth-regensburg.de](mailto:thomas.sippenauer@oth-regensburg.de), +49 941 943-9269), Prof. Dr.-Ing. Oliver Brückl ([oliver.brueckl@oth-regensburg.de](mailto:oliver.brueckl@oth-regensburg.de), +49 941 943-9881)

## Partner



## Geografische Lage der Demonstrationszelle „Cham und Umgebung“ im C/sells-Verbund

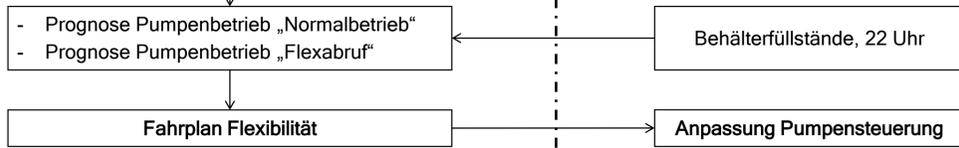


## Feldversuch

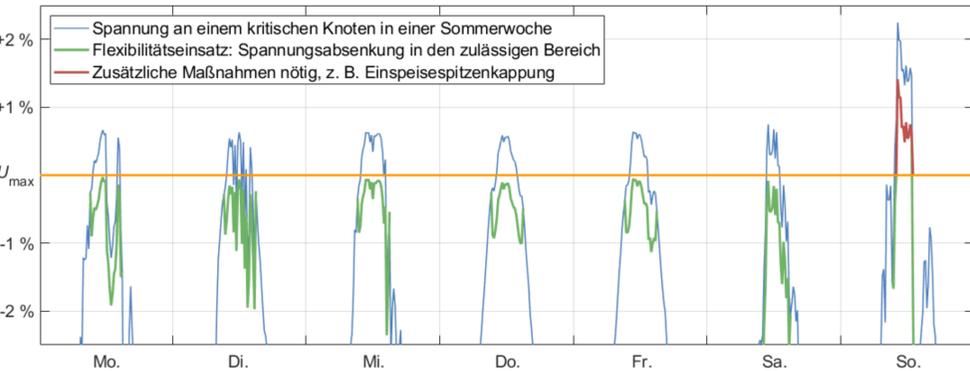
- Ziel: Flexible Ansteuerung der Pumpen → netzdienliches Verhalten bei Bedarf



- Strombörsenpreise (Day-Ahead)
- Vorgabe Flex-Anforderungen
  - preisorientiert (SINTEG-Verordnung)
  - netzorientiert
- Prognose Wasserverbrauch („Netzwasser“)

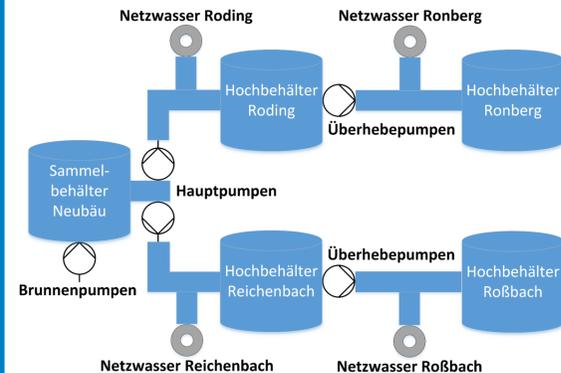


- Beispiel für die spannungssenkende Wirkung eines Flexibilitätseinsatzes:



## Ermittlung der anbieterseitigen Flexibilitätspotenziale

### Verbrauchsanlagenmodell:

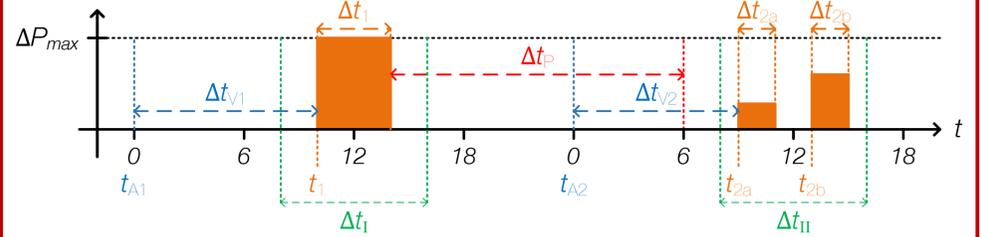


- Installierte elektrische Pumpenleistung: 900 kW (zus. Notstromaggregat: 630 kW)
- Max. elektrischer Leistungsabruf ohne Notstromaggregat: 455 kW
- Versorgungsgebiet: 40.000 Einwohner

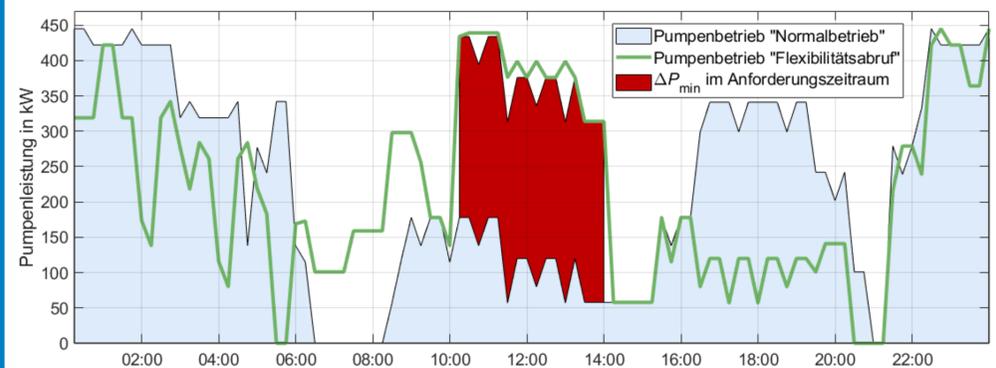
- Randbedingungen:
- Grenzwerte der Behälterfüllstände
  - Elektr. Verschaltung der Pumpen

### Charakterisierung der Flexibilitätspotenziale:

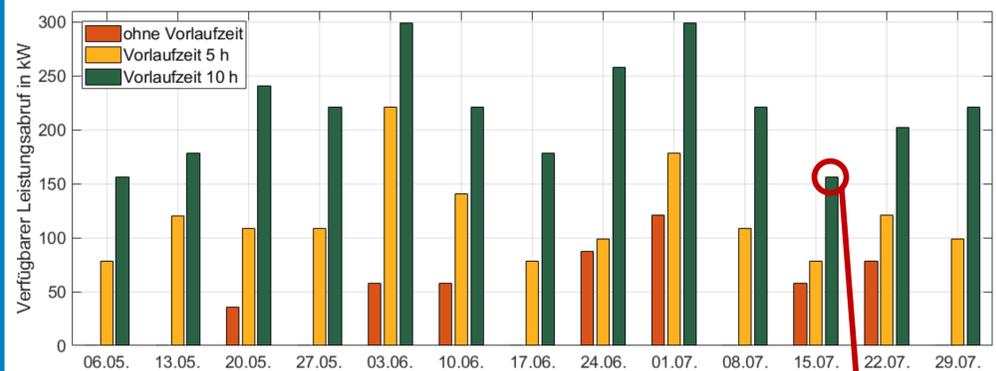
- Maximal abrufbare Flexibilitätsleistung  $\Delta P_{max}$  (lasterhöhend oder lastvermindernd)
- Flexibilitätsleistung als konstant einzuhaltender oder minimal zu erbringender Wert
- Potenzielle Stufbarkeit/Variabilität der angeforderten Flexibilitätsleistung
- Einsatzzeiträume  $\Delta t_{I,II,\dots}$ , Einsatzzeitpunkte  $t_{1,2,\dots}$  und Einsatzdauern  $\Delta t_{1,2,\dots}$
- Potenzielle Aufteilbarkeit der Flexibilitätsabrufe innerhalb der Einsatzzeiträume
- Einzuhaltende Pause/Erholung  $\Delta t_p$  zwischen zwei Abrufen
- Potenziell steigende Flexibilitätsverfügbarkeit bereits während den Pausen
- Ankündigungszeitpunkte  $t_{A1,A2,\dots}$  und Vorlaufzeit  $\Delta t_{V1,V2,\dots}$  bis zum Flexibilitätsabruf
- Notwendigkeit der Fahrplaneinhaltung vor und nach dem Abruf



- Beispiel für Fahrpläne mit/ohne Flexibilitätseinsatz für ein minimal zu erbringendes  $\Delta P$ :  
 →  $\Delta t_I = 8-16$  Uhr;  $t_I = 10$  Uhr;  $\Delta t_{II} = 4$  h;  $t_{A1} = 0$  Uhr;  $\Delta t_{V1} = 10$  h;  $\Delta t_p = 16$  h



- Ergebnis für gesichertes lasterhöhendes Flexibilitätspotenzial:  
 → Sommermittwoch, 10-14 Uhr, am Beispiel Mai-Juli 2015



→ mit zunehmender Vorlaufzeit höheres gesichertes Flexibilitätspotenzial

Deutschlandweite Hochrechnung über Bevölkerungszahl:  
 $150 \text{ kW} \cdot \frac{83.000.000 \text{ Einwohner (BRD)}}{40.000 \text{ Einwohner (KW Cham)}} \approx 300 \text{ MW}$ , durchgehend für 4 h

