

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt



Verbundprojekt „SOWEKI“

Synergetische Optimierung von Wasser- und Energieressourcen mittels Künstlicher Intelligenz

Dr. Maximilian Hoffmann, Dt. Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz

Patrick Haas, Zweckverband Wasserversorgung Eifel-Mosel



Problemrelevanz und Anwendungsbezug



- Ausgangslage:
 - Große Herausforderungen in der modernen Wasserversorgung
 - Klimawandel schränkt Wasserverfügbarkeit ein
 - Energiewende erfordert Verzahnung von Energieverfügbarkeit und –nutzung
- Herausforderungen für Versorger:
 - Begrenzte Ressourcen, niedriger Digitalisierungsgrad, Fachkräftemangel
 - Gleichzeitig hoher Energieverbrauch
- Beiträge:
 - Einsatz von KI durch Prognose- und Optimierungsmethoden
 - Senkung von Energie- und Betriebskosten, neue Geschäftsmodelle
 - Nachhaltige Wasserversorgung, Preisstabilität

Projektziele und Innovation

- Ziele:
 - Entwicklung und Pilotierung einer KI-basierten Flexibilitätsplattform für Trinkwasserinfrastrukturen
 - Intelligente Steuerung von Energie- und Wasserprozessen
 - Verknüpfung des Wasser- und Energiesektors
- Innovation:
 - Generische Plattform zum Einsatz in diversen Infrastrukturen
 - Kombination aus Energieprognose und intelligenter Steuerung
 - Kopplung interner Wasserprozesse mit externen Energiemarktprozessen
- Vorteile:
 - Höhere Energieeffizienz und Kostenersparnisse
 - Blaupause zum Einsatz von KI-Methoden in anderen Anwendungsfällen

Kooperationspartner und Einbindung der Praxis (I)

Forschung



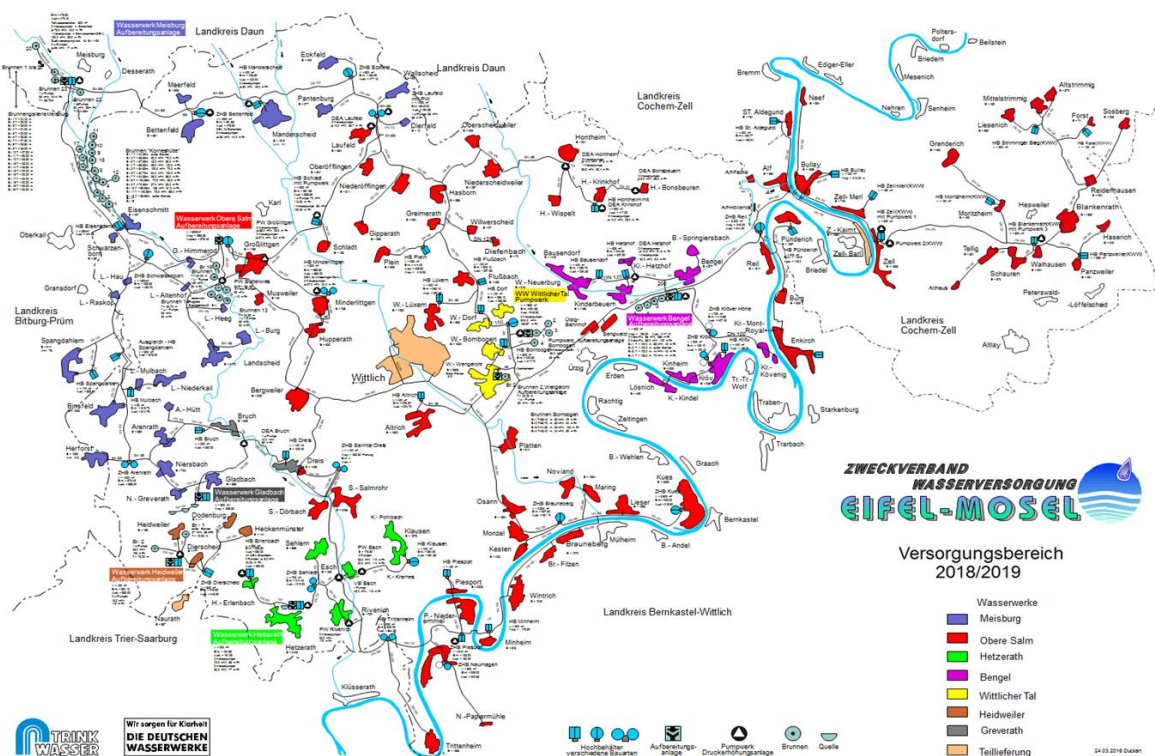
Industrie



Versorger



Kooperationspartner und Einbindung der Praxis (II)



- 99 Ortsgemeinden mit ca. 88000 Einwohnern
- 56 Wassergewinnungsanlagen (Brunnen und Quellen)
- 7 Trinkwasseraufbereitungsanlagen
- 48 Hochbehälter
- 360 km Rohrnetz
- 19 feste Mitarbeiter
- 5.200.000 m³ Fördermenge pro Jahr bei 3.000.000 kWh Stromverbrauch pro Jahr

Lösungsweg – Schritte zur praktischen Umsetzung (I)

- Acht Arbeitspakete mit drei wesentlichen Phasen:
 - Anforderungserhebung, Spezifikation und Betriebskonzept
 - Entwicklung der Plattform mit Prognosemethoden, Optimierungsalgorithmik und intelligenter Steuerung
 - Pilotierung und Evaluation der Plattform
- Anforderungserhebung und Spezifikation:
 - Istzustandserhebung bei den Versorgern
 - Ausarbeitung eines Betriebskonzepts der Flexibilitätsplattform
 - Erhebung von Entwicklungsanforderungen und Spezifikation der Plattform

Lösungsweg – Schritte zur praktischen Umsetzung (II)

- Entwicklung der Plattform:
 - Aufbau der Systemarchitektur (Frameworks, Schnittstellen, Deployment)
 - Entwicklung der Prognosemethoden
 - Entwicklung der Optimierungsalgorithmen
 - Entwicklung der Steuerungskomponente (mit Zugriff auf interne Systeme der Versorger)

- Pilotierung und Evaluation der Plattform:
 - Prototypische Inbetriebnahme der Plattform
 - Simulierte Steuerungssignale
 - Potenzialanalyse

Umsetzung an den Pilotstandorten



- Pilotumsetzungen konfrontiert mit individuellen Infrastrukturen:
 - Stadtwerke Bad Kreuznach: (kleines) städtisches Gebiet
 - Zweckverband Wasserversorgung Eifel-Mosel: ländliches Gebiet
 - Zweckverband Rhein-Hunsrück Wasser: große Versorgungsleitungen mit stetigem Pumpbetrieb
 - Unterschiedliche Digitalisierungsgrade, Leitsysteme und Steuerungen
- Fokus der Pilotanwendung:
 - Tests der Prognosen und Steuerungsvorschläge
 - Ermittlung von Einsparpotenzialen
 - Analyse der Nutzerakzeptanz
 - KRITIS-Anforderungen

Produkte und Verwertungspotenziale

- SOWEKI-Plattform als Produkt:
 - Prognose relevanter Kenngrößen (Wasserbedarf, Energieproduktion)
 - Optimierung von Steuerungsgrößen (Pumpenfahrplan)
 - Steuerungssignale
- Verwertungspotenziale:
 - Wirtschaftlich: Energiekosteneinsparungen, Anbindung an flexible Strommärkte
 - Wissenschaftlich: Publikationen, Open Source Software
 - Praxis: Übertragbarkeit auf andere Versorger und Sektoren

Warum beteiligen wir uns?

- Smarte & flexible Wasserversorgung
- Hohe IT-Durchdringung -> Zukunftssicherheit
- Nächster Schritt: Einsatz von KI in Bezug auf Resilienz - Personal – Energie – Kosten

Herausforderungen

- Anpassung Messtechnik & Kommunikation
- Schnittstellen & Datenerfassung
- Personal schulen & Akzeptanz schaffen
- Datensicherheit
- Bürokratische Hürden (z. B. Bilanzkreis, NIS2)

Unternehmensspezifische Interessen

- Kosten senken (Energie & Personal)
- Autarkiegrad erhöhen, Wissenserhalt
- Resilienz durch KI-Prognosen im Havariefall

Praxis: Beitrag zur Zielerreichung

Rolle & Forschungsaufgaben

- Personal, Anlagen & Daten für Testumgebung bereitstellen
- Anforderungsprofil & Betriebskonzept mitgestalten

Umsetzung der Projektziele

- Betriebspersonal zur Einbindung bereitstellen
- Schnittstellen zum Prozessleitsystem schaffen
- Anlagen & Steuerungen anpassen
- Testbetrieb überwachen und Evaluation unterstützen

Ressourcen & Vorkenntnisse

- Einsatz zweier Automatisierungstechniker für Anpassung von IT- & Prozessleitsystem
- Teilversorgungsgebiet als Testumgebung bereitstellen
- Mehrjährige historische Verbrauchsdaten liefern

Praxis: Verwertungsperspektiven

Vorteile & Erkenntnisse

- Energiekosten senken
- Resilienz erhöhen
- Autarkiegrad steigern (Bilanzkreis, PV-Eigennutzung)
- Möglichkeit schaffen, flexibel auf den zukünftigen Strommarkt zu reagieren

Nutzung in der Praxis

- Ergebnisse auf alle Versorgungsgebiete & Anlagen ausrollen