

## Stadtwerke Trier

### Klimaneutrale Trinkwasserversorgung: energetische Optimierung mit Hilfe von künstlicher Intelligenz zum untertägigen Energieabgleich

Um das Trinkwasser für Trier zur Verfügung zu stellen wird viel Strom benötigt. Durch den Ausbau der Eigenerzeugung in Verbindung mit einer intelligenten übergeordneten Steuerung mit künstlicher Intelligenz kann dieser Strombedarf durch eigene, regenerative Stromerzeugung gedeckt werden.

#### Die Herausforderung: Klimaneutrale Trinkwasserversorgung

Die Stadtwerke Trier (SWT) betreibt in der Stadt Trier ein Trinkwassernetz mit einer Kapazität von ca. 10 - 11 Mio. m<sup>3</sup> Wasser/Jahr.

Nachdem die älteste Stadt Deutschlands bereits erste positive Erfahrung mit dem Einsatz künstlicher Intelligenz im Hauptklärwerk gemacht hat, wollte man nun diese neue Technologie für eine energetische Optimierung des Trinkwassernetzes nutzen, um auch hier mögliche Einsparungen zu erzielen.

Die Wasserversorgungsanlagen, bestehend aus einem Wasserwerk, Pumpwerken, Hochbehältern und Druckminderanlagen haben einen Gesamtenergieverbrauch von durchschnittlich ca. 1,5 Mio. kWh/Jahr. Durch den Zubau einer Pumpturbine und mehrerer Potovoltaikanlagen erzeugt die SWT den im Jahresdurchschnitt benötigten Strom in der Wasserversorgung vollständig selbst.

Auch wenn die Eigenerzeugung bilanziell den Verbrauch übersteigt, konnte die eigenerzeugte Energie häufig nicht direkt genutzt werden. Dies führte dazu, dass die SWT im Jahr ca. 500.000 kWh ins Netz eingespeist und später die gleiche Menge wieder aus dem Netz bezogen hat.

Um den eigenerzeugten Strom möglichst vollständig selbst zu nutzen, hat die SWT in Zusammenarbeit mit Xylem ein digitales Assistenzsystem für den Betrieb des Netzes aufgebaut.

#### Die Lösung: Künstliche Intelligenz optimiert Trinkwasserverteilung

Das Ziel der Trinkwasserversorgung ist die Bereitstellung von Trinkwasser in der benötigten Menge zur jeweiligen Verbrauchszeit, dem erforderlichen Druck und gesicherter Qualität. Dazu muss



#### Highlights:

- 95 % direkte Nutzung des selbst erzeugten grünen Stroms und eine daraus resultierende Ersparnis von bis zu 100.000 Euro / Jahr.
- Ein aus Erzeugungsanlagen gebildeter "Energiepool" versorgt nun die einzelnen Pumpwerke in der Trinkwasserversorgung.
- Präzise Wasserbedarfsprognose pro Bedarfszone über die nächsten 24 h in 15 min Intervallen ermöglicht eine zeitliche Verlagerung der Befüllung der Hochbehälter.

Energie aufgewendet werden. Um zusätzlich die Energiebilanz und den Energieverbrauch in Zeiten der verfügbaren regenerativen Energie zu verlagern, wird Wissen über den Verbrauch der nächsten 24h benötigt.

Hierfür wird das Optimierungssystem **Xylem Vue** Wassernetz eingesetzt. Dieses nutzt künstliche Intelligenz - in diesem Fall künstliche neuronale Netze - um den Wasserverbrauch präzise pro Bedarfszone über die nächsten 24h in 15 min Intervallen vorherzusagen. Diese Informationen nutzt das Optimierungssystem, um nun mit Hilfe der Vorhersage der neuronalen Netze die Pumpenzeiten und das Befüllen der Hochbehälter weitgehend in Zeiten verfügbarer Stromeigenerzeugung zu verlagern. Hierbei werden bestimmte Randbedingungen eingehalten wie die Reduzierung von hydraulischen Stößen, Verringerung der Pumpabnutzung usw. Dadurch erreicht man nicht nur die höchste Energieeffizienz und eine Minimierung der Kosten, sondern auch einen untertägigen Abgleich von Verbrauch und Erzeugung.

Die zentrale Datendrehscheibe dafür ist die Xylem Vue Optimierungslösung, in der der gesamte Datenfluss zwischen Prozess - Optimierer - Neuronalen Netzen und der Mensch-Maschinen-Schnittstelle organisiert wird.

## Ergebnis: Optimierter Betrieb sorgt für Energieabgleich nahezu in Echtzeit

Ein aus den Erzeugungsanlagen gebildeter "Energiepool" versorgt nun die einzelnen Pumpwerke in der Trinkwasserversorgung. So kann jede regenerativ erzeugte kWh bestmöglich direkt vor Ort verbraucht werden. Eine gesicherte Trinkwasserversorgung hat aber auch hier höchste Priorität, daher ist ein Netzbezug prinzipiell nicht auszuschließen. Durch Nutzung der künstlichen Intelligenz können die Stadtwerke Trier 90 Prozent des selbst erzeugten grünen Stroms direkt nutzen. Durch die Erweiterung des Batteriespeichers ist ein Eigennutzungsgrad von bis zu 95 % möglich. Dies entspricht einer Verbesserung des Eigenstromanteils von über 500.000 kWh. Die Stadtwerke Trier machen sich hierdurch unabhängiger von den netz- und marktabhängigen Energiekosten und haben so den Kostenanteil für die direkt eingesetzte Energie fixiert. Im Jahr 2023 konnten die Stadtwerke Trier auf diesem Weg Energiekosten von rund 100.000 € einsparen.

