



Quelle: Wasserwerke Westfalen GmbH

# Vision CO<sub>2</sub>-freie Trinkwasserproduktion:

## smartes Energiemanagement in Wasserwerken

Der Strombedarf des Pilotwerks Echthausen wird u. a. durch eine auf dem Betriebsgelände gelegene Fotovoltaik-Anlage gedeckt.

Der Klimawandel mit seinen Auswirkungen und Anpassungserfordernissen betrifft auch die Wasserwerke in Deutschland. Hier bestimmten bisher **die technische Versorgungssicherheit und die Trinkwasserqualität** die Prozesse – mit massiv steigenden Stromkosten, dem zunehmenden Anteil erneuerbarer Energien und dem CO<sub>2</sub>-Fokus kommen neue Herausforderungen hinzu. Für stromintensive Betriebe, wozu Wasserwerke definitiv gehören, sind dies signifikante Entwicklungen – ein „weiter so wie bisher“ **ist in diesem Zusammenhang nicht zukunftssicher**. Gleichzeitig besitzen Wasserwerke mithilfe neuer Technologien schlummernde Potenziale und Weiterentwicklungschancen für einen ökologisch, technisch wie auch wirtschaftlich zukunfts-festen Betrieb. Am Beispiel **der Wasserwerke Westfalen GmbH, die als Baustein ihres Zukunftsbildes 2030 ein smartes Energiemanagement im Werk Echthausen eingeführt hat**, soll dies nachfolgend dargestellt werden.

von: Bernd Heinz (Wasserwerke Westfalen GmbH) & Friedrich Reh (GELSENWASSER AG)

**D**ie Wasserwerke Westfalen GmbH produziert in ihren sechs Werken jährlich ca. 104 Mio. m<sup>3</sup> Trinkwasser und liefert dieses an die Gesellschafter Gelsenwasser und DEW21 zur Verteilung. Als Ressource dient die Ruhr mit ihren Talsperren zur Niedrigwasseraufhöhung und dem Hochwasserschutz:

Das Flusswasser der Ruhr wird entnommen und mittels künstlicher Grundwasseranreicherung sowie technologischer Stufen (u. a. Ozonierung und Aktivkohlephase) als Trinkwasser für über 1,5 Mio. Menschen aufbereitet. Diese Prozesse und besonders die Druckvorlage in die regionalen Versorgungsgebiete führen zu

einem jährlichen Strombedarf von rund 45 Gigawattstunden (GWh).

### Vision und Strategie

Die Vision der Wasserwerke und ihrer Gesellschafter ist eine CO<sub>2</sub>-freie Trinkwasserproduktion. Hierbei spielt die

Sektorkopplung von Wasser- und Energiewirtschaft unter Nutzung von Flexibilitäten, Chancen und neuen Technologien eine Hauptrolle.

Bisher wurde der Strombedarf komplett am Markt mit einem Horizont von bis zu drei Jahren als Graustrom eingekauft. Als Folge der Energiewende mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien verlieren die bisherigen Möglichkeiten der Stromkostenoptimierung durch Verstetigung des Förderbetriebs zunehmend an Bedeutung. Auch Effizienzmaßnahmen sind weitgehend ausgeschöpft. Seit vielen Jahren werden diese im Rahmen der EMAS-Zertifizierung dokumentiert und umgesetzt. Die

Vision, bis 2030 nahezu CO<sub>2</sub>-frei Trinkwasser zu produzieren, ist vor diesem Hintergrund mit etablierten Maßnahmen nicht erreichbar.

Bereits 2019 haben die Wasserwerke Westfalen GmbH und Gelsenwasser die Strategie entwickelt, vermehrt Grünstrom einzusetzen sowie Flexibilitätspotenziale der Produktion zu heben. Kernpunkt ist ein technischer, ökologischer und wirtschaftlicher Abgleich von Trinkwasserbedarf, Speichermöglichkeiten, Energiedargebot, technischer Verfügbarkeit sowie kurzfristigen Energiepreisen – und das ohne eine Einschränkung der Versorgungssicherheit.

Diese komplexe Optimierungsaufgabe für 365 Tage im Jahr ist nur mit IT-Unterstützung leistbar. Da am Markt kein für Wasserwerke geeignetes System verfügbar war, entwickelte Gelsenwasser im Jahr 2021 ein Pilotensystem für das Wasserwerk Haltern mit dem Namen „AsWa: Assistenzsystem Wasserwerke“. Dies beinhaltet eine deutlich flexiblere Betriebsweise (Abb. 1).

Für das Strommanagement ist die Strategie, ein wasserwerksbezogenes Portfoliomanagement von kurz- bis langfristigen Transaktionen und breiter Risikostreuung aufzubauen. Hierbei geht es um den Kauf und Verkauf von Strom im Stundenbereich bis hin zu Mehrjahresverträgen. Neben dem Ausbau der eigenen erneuerbaren Energien (Wasserkraft, Fotovoltaik, Windkraft und ggf. auch Nutzung von Stromspeicherkapazitäten) ist der Abschluss langfristiger Grünstrom-Bezugsverträge aus dezidierten Anlagen ein neues Element. Mit diesen sogenannten Power Purchase Agreements (kurz: PPA) soll plan- und kalkulierbarer Ökostrom das Stromportfolio zukunftsfest gestalten. Hierzu hat die Wasserwerke Westfalen GmbH seit Kurzem einen eigenen Strombilanzkreis eingeführt, um sowohl physische als auch bilanzielle Energieflüsse optimieren zu können.

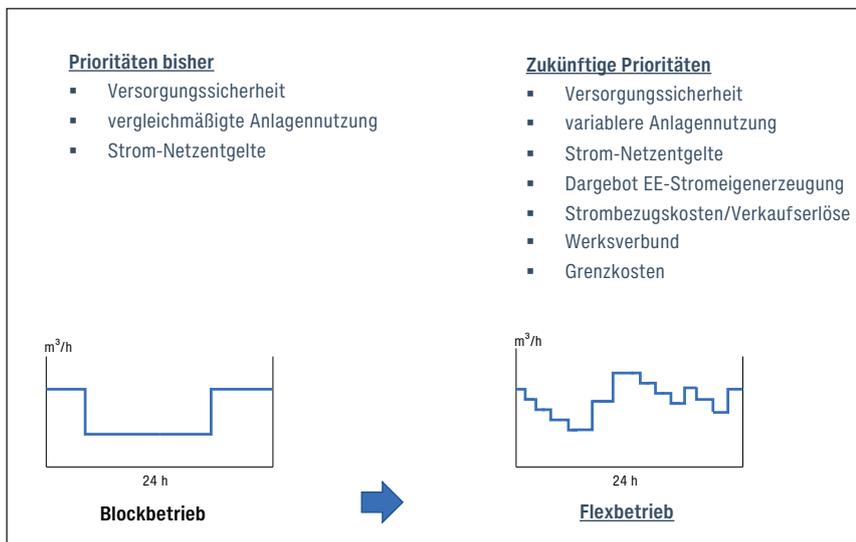


Abb. 1: Neue Betriebsstrategie – vom Block- zum Flexbetrieb

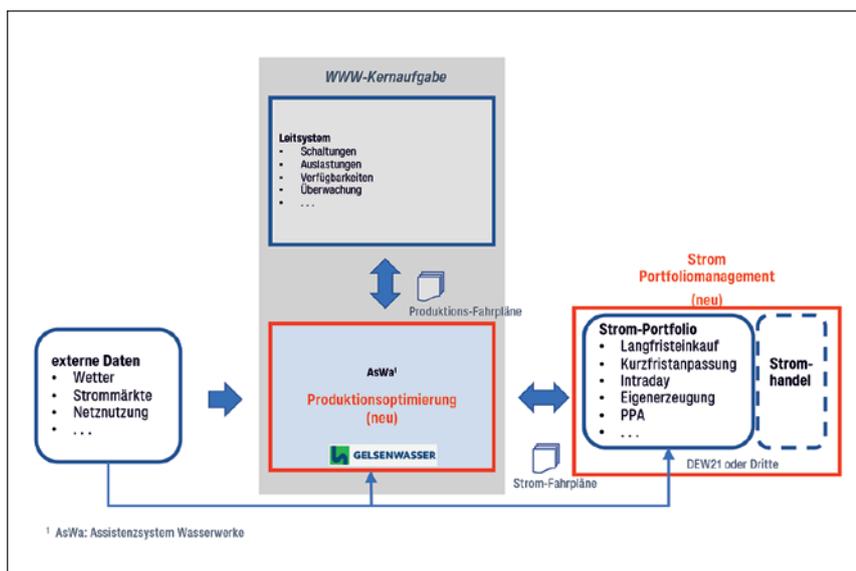


Abb. 2: Übersicht über die Systeme des smarten Energiemanagements

## Partner

Für die wasserfachlichen und prozessualen Anforderungen ist Gelsenwasser mit AsWa der strategische Partner. Die Firma Logarithmo steuert als Kooperationspartner von Gelsenwasser eine KI-Plattform bei. Die DEW21 integriert das Stromportfolio über standardisierte Schnittstellen als Energiepartner mit eigener Handelsabteilung. Dadurch erlangt die Wasserwerke Westfalen GmbH direkten Zugang zu allen relevanten Strommärkten, wodurch Stärken und Kompetenzen von Wasser- und Energiewirtschaft sowie innovativer IT optimal zusammengeführt werden (Abb. 2).

## IT-Struktur und Betriebsablauf

AsWa wird als Service für kritische Infrastrukturen von Logarithmo nach den hohen Sicherheits- und Verfügbar-

Quelle: Wasserwerke Westfalen GmbH

Quelle: Wasserwerke Westfalen GmbH



Quelle: Gelsenwasser AG

**Abb. 3:** Im rund um die Uhr besetzten Leitstand wird u. a. die Eigenstromversorgung der Wasserwerke kontrolliert und gesteuert.

keitsanforderungen der ISO 27001 entwickelt und in einer ISO-27001-zertifizierten, hochsicheren IT-Infrastruktur betrieben. Der Zugriff erfolgt webbasiert über eine gesicherte Internetverbindung. Das Strom-Portfoliomanagement erfolgt bei DEW21 im Energiehandelsbereich auf deren Systemen quasi als „Kundenkonto“. Der Datentransfer zwischen den Partnern geschieht über eine sFTP-Schnittstelle oder alternativ über E-Mail.

Eine direkte Verbindung zwischen AsWa/Portfoliomanagement und dem zentralen Leitstellensystem besteht aus Sicherheitsgründen nicht. Praktisch errechnet AsWa täglich eine Soll-Produktionskurve und einen dazugehörigen Fahrplan, in dem neben der Energiekostenoptimierung durch Lastmanagement u. a. auch weiterhin eine energieeffiziente Pumpenkonstellation sowie die Berücksichtigung der individuellen Netznutzung (intensive und atypische Netznutzung, Spitzenlastkappung) berücksichtigt werden (**Abb. 3**).

Die zentrale und rund um die Uhr besetzte Leitstelle der Wasserwerke Westfalen GmbH überprüft diese mit der Werksleitung auf Plausibilität, korrigiert ggf. und fährt das Werk entsprechend. Über ein Berichtswesen geschehen Erfolgs-

kontrolle, Nachsteuerung und strukturelle Optimierungen.

### Umsetzung im Pilotwerk Echthausen

Das Wasserwerk Echthausen produziert rund 20 Mio. m<sup>3</sup> Trinkwasser pro Jahr. Neben modernster Aufbereitungstechnik werden ein Laufwasserkraftwerk mit 1.600 Kilowatt (kW), eine Netzersatzanlage und zwei große Fotovoltaik-Anlagen zur Eigenstromnutzung mit 1.110 kW<sub>p</sub> betrieben. Mehrere Pumpen und durch die Wasserwerke Westfalen bewirtschaftete Hochbehälter im Gelsenwasser-Transportnetz sind die wesentlichen Flexibilitätsoptionen.

Das bereits in Betrieb befindliche AsWa-Basissystem aus Haltern wurde im ersten Schritt um die Einbindung Fotovoltaik erweitert und ging im September 2022 in Betrieb. Im Januar 2023 kamen die Wasserkraftanlagen und eine Windkraftanlage hinzu. Aufgrund der Energiekrise hat die Wasserwerke Westfalen GmbH zum Jahresstart 2023 die Wasserkraft aus dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und in die komplette physische und bilanzielle Eigennutzung genommen und einen ersten Wind-PPA als Pilot abgeschlossen (**Abb. 4**).

In Echthausen werden volatile Stromerzeuger mit den Strommärkten und der Absatzprognose ausbalanciert sowie tägliche Produktions- und Stromfahrpläne erstellt. Hierbei wird – je nach Erzeugungslage – Strom gekauft, verkauft oder anderen Werken bilanziell zugeordnet. Die Chancen und Risiken der Fahrplangüte liegen vollständig bei den Wasserwerken Westfalen.

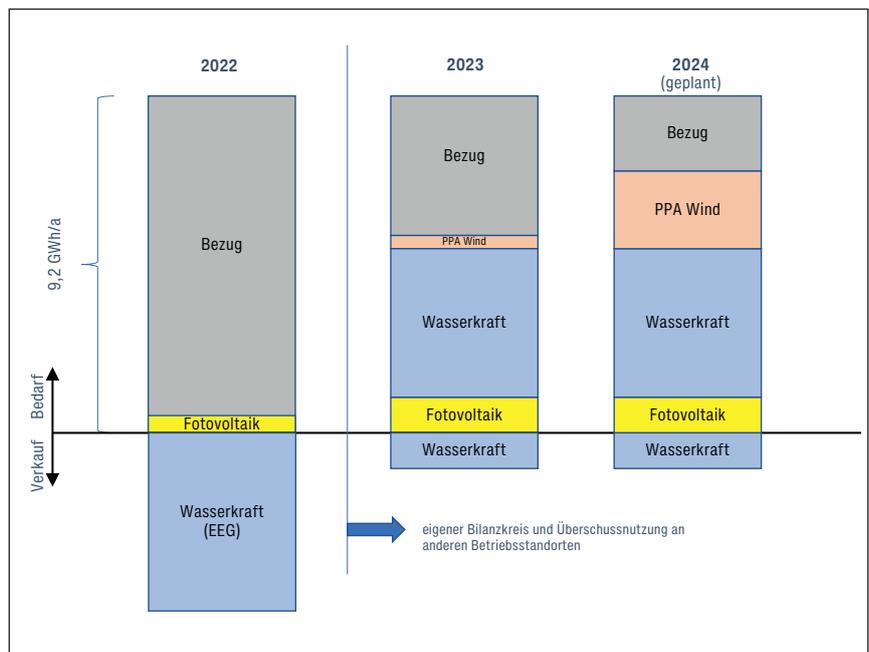
## Erste Ergebnisse

Nach der Systemeinführung und den ersten laufenden Verbesserungen wurden bereits in den ersten Monaten signifikante Einsparungen erzielt. Gleichzeitig konnte effektiv auf die starken Preisschwankungen infolge der Energiekrise reagiert werden. Hohe kurzfristige Strompreisschwankungen und die Fotovoltaik-Eigenerzeugung führten teils zu mehrfachen Produktionsanpassungen innerhalb eines Tages, wobei das kleinste Schaltfenster eine Stunde beträgt – dieser Flex-Betrieb ist das neue Normal. Die Flexibilisierung der Fahrweise geschieht unter vorgegebenen Einschränkungen, die eine Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität ausschließen sollen. Die kontinuierlichen Roh- und Trinkwasseranalysen bestätigen die gewohnt hohe Qualität.

## Ausblick

Das System AsWa wird kontinuierlich weiterentwickelt und mit weiteren Zusatzfunktionen ausgebaut. Neben der erfolgten Integration von Fotovoltaik, Wasserkraft und Wind-PPA wird aktuell die Einbindung eines Stromspeichers für den Intraday-Einsatz vorbereitet. Ebenso wird an der Optimierung von Probelaufzeiten der Notstromgeneratoren gearbeitet. Diese modularen Funktionserweiterungen stehen dann grundsätzlich auch für die anderen Anwendungen von AsWa zur Verfügung und können dort nach den jeweiligen Gegebenheiten genutzt werden, beispielsweise im Wasserwerk Haltern.

Parallel ist in diesem Jahr geplant, ein zweites Werk der Wasserwerke Westfalen GmbH mit AsWa auszustatten und



Quelle: Wasserwerke Westfalen GmbH

Abb. 4: Strombilanz des Pilotwerks Echthausen mit Eigenstromnutzung und Grünstromzukauf

eine werksübergreifende Optimierung umzusetzen. Ende 2025 sollen dann alle Werke im AsWa-Optimierungsverbund arbeiten, inkl. relevanter Druckerhöhungs- und Trinkwasserspeicher im Transportnetzverbund mit den Gesellschaftern.

Für die grüne Strombeschaffung sind weitere PPA angedacht, sodass in wenigen Jahren der gesamte Strombedarf CO<sub>2</sub>-frei gedeckt werden kann. Neben der aktuellen Optimierung für die nächsten Tage steht eine Intraday-Anpassung von Produktions- und Energiefahrplan auf der Agenda. Damit sind bei kurzfristigen Störungen oder Wetteränderungen jederzeit Anpassungen möglich.

## Fazit

Wasserwerke können einen signifikanten Beitrag zur Klimaneutralität leisten. Kernelemente sind dabei ein verstärkter Einsatz von IT-Technologie – insbesondere KI-Ansätze –, eine flexiblere Trinkwasserproduktion, die übergreifende physische und kommerzielle Vernetzung mit den Energiemärkten sowie neue Bezugsverträge statt des klassischen Stromeinkaufs. Dies ist ohne Einschränkungen bei der Trinkwasserqualität oder in der Versorgungssicherheit umsetzbar. Hierzu bedarf es des Mutes, neue Wege

zu gehen, sowie eines integrativen und partnerschaftlichen Denkens.

Die Pilotwerke Haltern und Echthausen zeigen auf, wie die Sektorkopplung von Trinkwasser und Energie erfolgreich funktioniert. Die Wasserwerke Westfalen GmbH wird aus diesem Grund alle ihre Wasserwerke mit dem smarten Energiemanagement ausrüsten und damit schrittweise auf eine CO<sub>2</sub>-arme Trinkwasserproduktion hinarbeiten. ■

## Die Autoren

**Bernd Heinz** ist Geschäftsführer der Wasserwerke Westfalen GmbH.

**Friedrich Reh** ist Leiter Wasserwerke bei der GELSENWASSER AG.

### Kontakt:

Bernd Heinz  
Wasserwerke Westfalen GmbH  
Zum Kellerbach 52  
58239 Schwerte  
Tel.: 02304 9575-445  
E-Mail: bernd.heinz@wasserwerke-westfalen.de  
Internet: www.wasserwerke-westfalen.de