

Effizienzsteigerung

Daten für eine transparente Wasserversorgung

Informationen sind das Gold des 21. Jahrhunderts. Das trifft auch auf die öffentliche Wasserversorgung zu, in der es angesichts der hohen Trinkwasserqualität vorrangig um Effizienz und Störungssicherheit geht. Der Wasserleitungsverband Nördliches Burgenland (WLV) hat sich für ein Monitoring- und Langzeitdatenarchivierungssystem von Industrial Automation entschieden, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

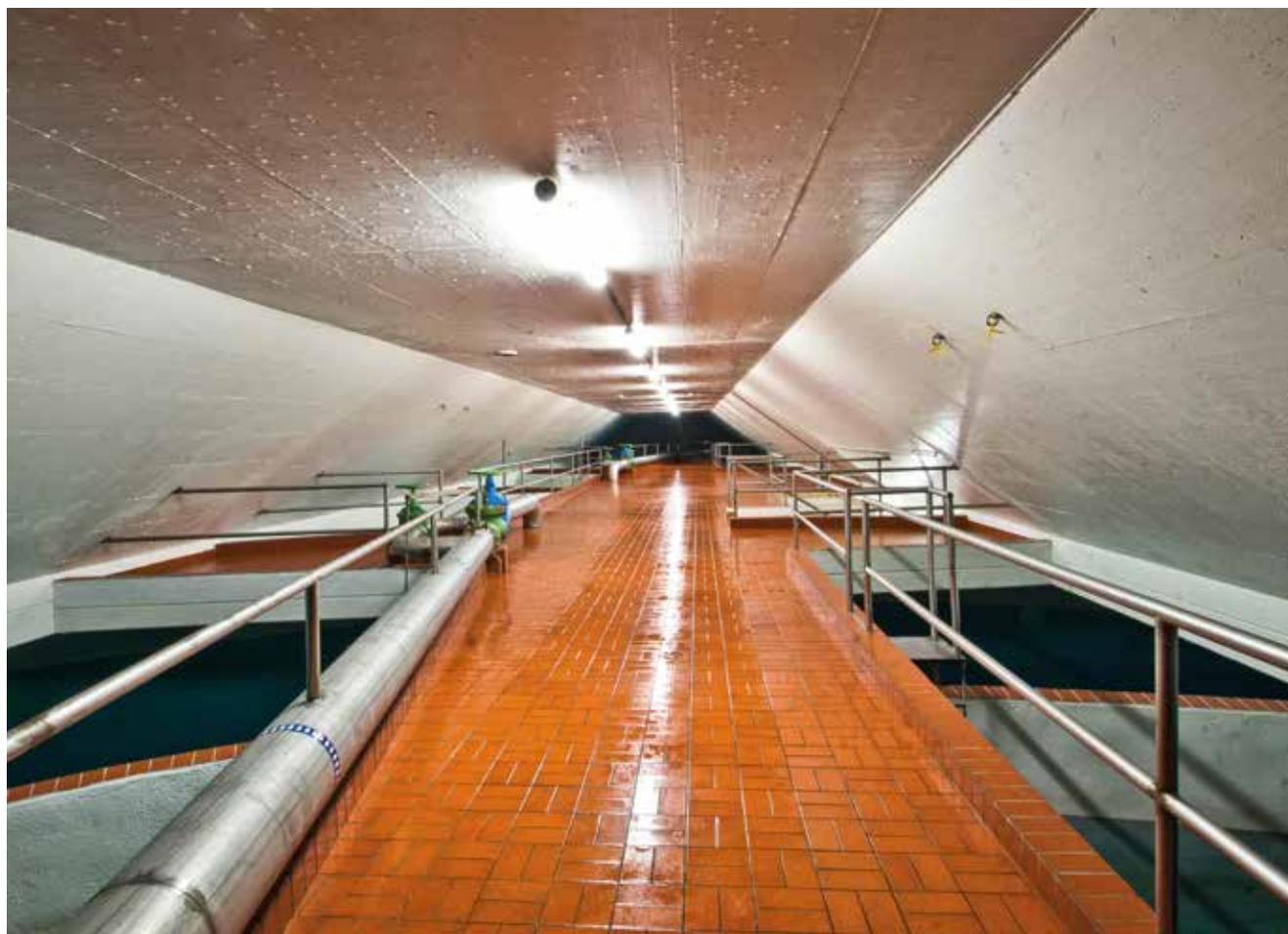
Täglich werden die Bewohner und Betriebe der Bezirke Neusiedl, Eisenstadt / Umgebung und Mattersburg mit bis zu 874 Millionen Liter Wasser versorgt. Diese Wassermenge fließt zu Spitzenzeiten über ein 2870 Kilometer langes Leitungsnetz zu 66 Gemeinden mit 163.000 ständigen Bewohnern und im Sommer zu ca. 670.000 Urlaubsgästen. Damit zählt der WLV zu den größten Trinkwasserversorgern in Österreich.

Bei den größten Grundwasservorkommen Mitteleuropas

„Um die Qualität des kostbaren Nasses braucht man sich bei uns keine Sorgen machen“, stellt Ing. Bernhard Hanifl, Leiter der EDV und Elektroabteilung des Wasserleitungsverbandes im Gespräch fest: „Wir verfügen über eine derart hohe Wasserqualität und Reinheit, sodass wir nur bei einigen tiefen Brunnen in der Region Seewinkel das

Brunnenwasser von geringfügigen Mengen an Eisen und Mangan herausfiltern müssen. Ansonsten sind keine Aufbereitungsmaßnahmen notwendig.“ Schon seit 60 Jahren wird vom Wasserleitungsverband und sei-

Der Wasserleitungsverband nördliches Burgenland (WLV) zählt zu den größten Trinkwasserversorgern Österreichs: In 61 Speichern werden über 110.000 m³ Wasser gepuffert.





Langfristige Sicherung der Trinkwasserversorgung (v.l.n.r.): Ronald Düker, Business Development Certec EDV; Walter Vodenik, Klaus Lussnig, Industrial Automation; Roland Hirschmann, RHC automation; Bernhard Hanifl, WLV.

nen Mitgliedern eines der größten Grundwasservorkommen Mitteleuropas, die Mitterndorfer Senke, mit bis zu 38 Meter tiefen Brunnen genutzt. Hier befinden sich Seen in einer Tiefe von 10 bis 100 Metern, die für die Trinkwasserversorgung von mittlerweile 46 Brunnen und Quellen angezapft werden. Das hat sich natürlich auch in der Wirtschaft herumgesprochen. Vor sechs Jahren siedelte sich mit Coca Cola der weltgrößte Softdrinkhersteller hier an und benötigt für seine Abfüllanlagen in Edelsbach rund fünf Prozent des gesamten Wasserverbrauchs im WLV-Gebiet.

Altsystem entsprach nicht mehr den Anforderungen

Dass der Wasserverbrauch nicht zuletzt deswegen, aber auch auf Grund von Klimawandel und Bevölkerungswachstum in den letzten zehn Jahren besonders anstieg, stellte auch an den Betrieb und die Wartung des Leitungsnetzes neue Herausforderungen. Die Ausgaben für die Erweiterung und Instandhaltung stiegen proportional zu den vorher erwähnten Expansionsgründen. Um das in den Griff zu bekommen, bedarf es eines transparenten Überblicks über die gesamte Versorgungsanlage. Neben der systemeigenen Kurzzeitdatenbank des Leitungsnetzes wurde seit Jahren auch ein auf SQL basierendes Datenbanksystem für die Langzeitarchivierung betrieben. Diese System-

paarung stieß im Laufe der Zeit aber an seine Grenzen, da die Anforderungen an komplexe Datenverdichtungen und Berechnungen stetig stiegen. Das hatte zur Folge, dass die historischen Daten beinahe zu einem Datenfriedhof verkamen und Datenverdichtungen sowie diverse Berechnungen (Ortsnetzsummen etc.) nur mehr mit hohem Programmieraufwand realisierbar waren. Ein Großteil der komplexeren Berechnungen wurde überhaupt extern in unzähligen (mehr als 30) Excel-Berichten mit wartungsintensiven Makros durchgeführt. Die Excel-Lösung bescherte außerdem zusätzlichen Instandhaltungsaufwand hinsichtlich MS-Office-Updates und Versionierung. Das alte System war schlichtweg einfach kaum mehr wartbar.

Zukunftssichere Lösung ACRON

Schlussendlich begaben sich Bernhard Hanifl und sein Team auf die Suche nach einem zeitgemäßen Monitoring- und Langzeitarchivierungssystem, welches auch in der Lage sein sollte, alle aufgezeichneten und gespeicherten Daten zu übernehmen und auf einen gemeinsamen Stand zu bringen. Der entscheidende Hinweis kam von Roland Hirschmann, dem Inhaber der Firma RHC automation. Hirschmann war schon maßgeblich an der Implementierung des Netzleitsystems beteiligt und ist gleichzeitig Systemintegrator der Softwareprodukte ACRON und atvise der Firma Industrial

Automation. Er empfahl Hanifl die herstellernerneutrale Langzeitarchivierungssoftware ACRON. Nach einigen Tests, auch mit Produkten von Marktbegleitern, stellte das Team um Hanifl sehr bald fest, dass ACRON die richtige Lösung für die gestellten Aufgaben ist. Denn im Zuge der Tests und im späteren Betrieb bewies ACRON sehr bald, dass es nicht nur die kostengünstigste Lösung bei Investition und laufendem Betrieb war, sondern auch über eine Vielzahl an Datenschnittstellen verfügte.

Nutzbare Kommunikationsprotokolle

Beim WLV werden verschiedene Kommunikationsprotokolle direkt über die ACRON-eigenen Datenprovider abgedeckt: ODBC für den Datenimport aus dem Leitsystem sowie OPC UA, OPC DA und CSV-Files für weitere Systemanbindungen. ACRON selbst stellt auch eine Web-API (REST Schnittstelle) zur Verfügung, welche die Anbindung von herstellerungebundenen Webinterfaces an die Datenbank ermöglicht. Von RHC automation wurde ein umfangreiches, flexibles Webinterface auf Basis von atvise entwickelt, welches die kundenspezifischen Anforderungen an Funktionalität und Bedienbarkeit bestmöglich abdecken kann. Diese Kombination bietet einen großen Vorteil gegenüber anderen Produkten, welche mit einem fix vorgegebenen Frontend

bzw. Webinterface arbeiten und nur von den Entwicklern des Herstellers angepasst werden können.

Neben der enormen Flexibilität der Benutzeroberfläche bietet diese Kombination auch noch weitere Vorteile: so konnten auch Drittsysteme mit webbasierenden Schnittstellen (z. B. REST-API, XML-Web etc.) kurzerhand von RHC automation durch Entwicklung eigener Treiber und Verwendung der atvise Skript-Engine implementiert werden. ACRON ist generell ein offenes System, welches durch seine Systemarchitektur einerseits viele Anbindungsmöglichkeiten und Funktionalitäten bietet, aber auch Sonderlösungen ermöglicht. Auch im späteren Betrieb überzeugte die neue Software-Datenbank, welche nun über ca. 3.000 Verfahrensgrößen verfügt. Davon entfallen ca. 1.500 auf automatisch eingelesene Datenpunkte (aus verschiedenen Datenquellen), ca. 500 auf Handeingabewerte und ca. 1.000 auf Rechengrößen.

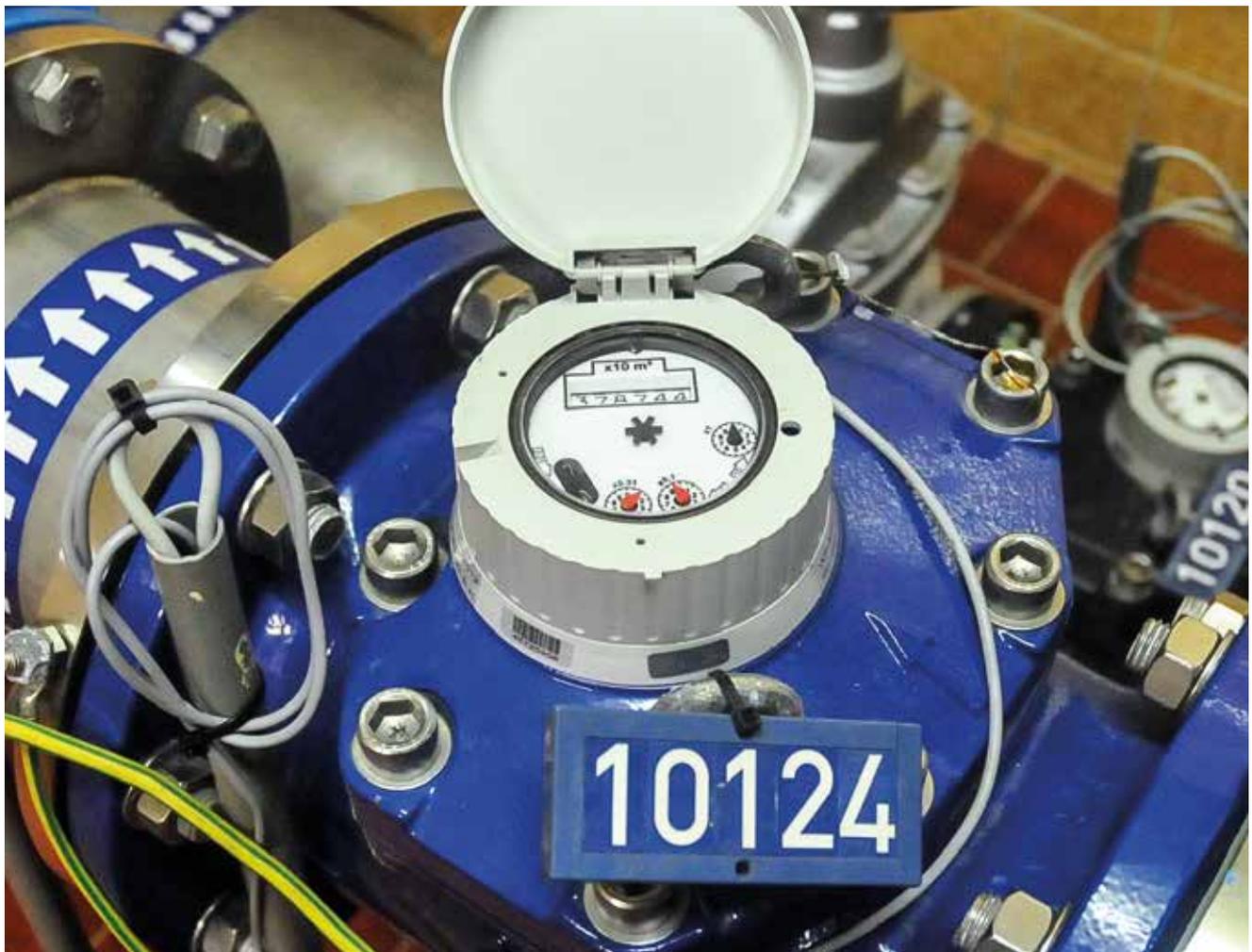
Schnelle Umsetzung mit Hemmnissen

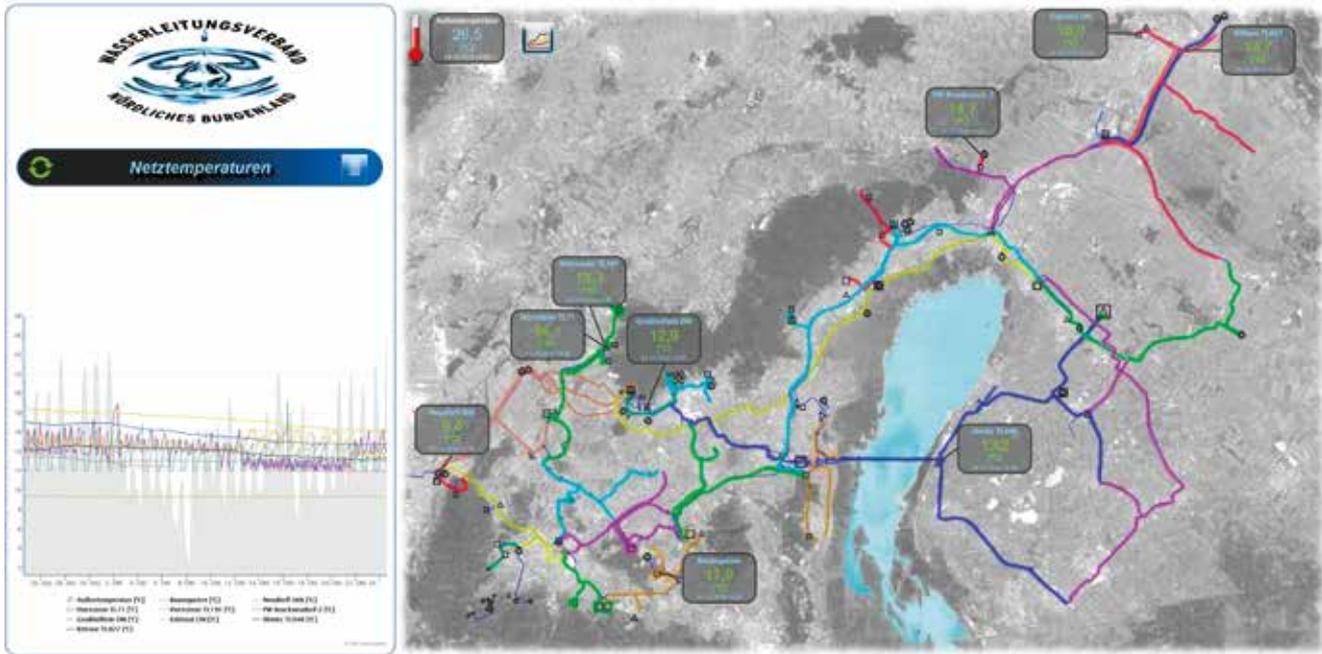
Die Vorteile dieses Systems sprachen für sich. Hirschmann erhielt den Auftrag zur Umsetzung und begann im Dezember 2018 mit dem Import der Altdaten aus der SQL-Datenbank des Vorgänger-Systems. Selbst manuelle Datenaufzeichnungen in Form von Excel-Files, teilweise bis ins Jahr 1970 zurück, wurden importiert. Roland Hirschmann: „Hier bestand die Herausforderung darin, herauszufinden was die relevanten Daten sind. Die SQL-Datenbank konnte nicht verdichten und hat daher aus dem Leitsystem verschiedene, bereits vorverdichtete Stufen übernommen. Beispielsweise wurden Stundenwerte übernommen, welche nochmals vom gleichen Datenpunkt auch als Tageswert übernommen wurden.“ Hingegen arbeitet ACRON mit Kompressionsstufen. Das heißt, man hat einen Erfassungs-Datenpunkt und dieser wird automatisch mit

den gewünschten Kompressionsmethoden in verschiedenen Stufen verdichtet. Noch schwieriger war es überhaupt, die richtigen bzw. tatsächlich erforderlichen Datensätze zu finden und so zu importieren, dass etwa Zählerstände bzw. Zählervorschübe auch korrekt berechnet und nahtlos an die neue Online-Anbindung angereicht werden konnten. Eine weitere Herausforderung waren die verschiedenen Datenquellen. Das reichte vom Import der Altdaten mittels ODBC aus der SQL-Datenbank bis hin zu Textimporten mittels CSV-Files.

Zunächst schuf Roland Hirschmann eine Grundstruktur, um zu eruieren, welche Informationen überhaupt vorhanden bzw. erforderlich sind – er arbeitete praktisch den Datenfriedhof auf. Mehr als 20 verschiedene SQL-Datentabellen wurden durchgearbei-

Die Implementierung von Zählern war der erste Schritt, um schleichende Wasserverluste zu vermeiden.



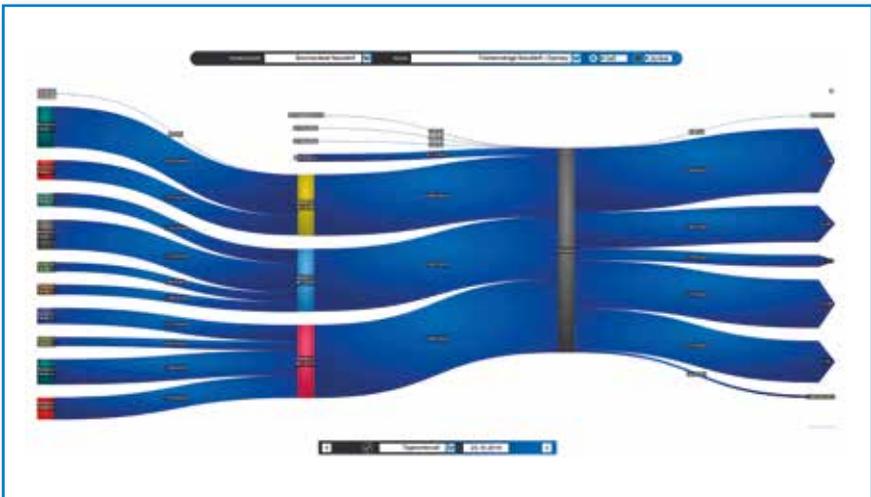


Flussdiagramme der Fördermengen, ein Vergleich der Einspeisemengen zu Stichtagen oder ein Übersichts-Display über alle verfügbaren Auswertungen und Darstellungen: Die Lösung ermöglicht schulungsfreie, übersichtliche Bedienung durch das Personal.

tet, um einen Überblick über die relevanten Werte zu bekommen. Dank des Basiswissens des Automatisierungsspezialisten und Bernhard Hanifl wurde ACRON innerhalb von zwei Monaten bereits zum betriebsführenden System.

atvise als Webinterface für die Datenbank

Grundziel war es, sämtliche Excel-Tabellen und Berichte zu eliminieren, um alle Informationen auf einer wartungsfreundlichen Weboberfläche zur Verfügung stellen zu können. Darüber hinaus sollte der Betreiber ein System erhalten, welches auch ohne vorhergehende Schulung bedienbar ist und kundenspezifische Handwert-Eingabetabellen für verrechnete Wassermengen, Stromkosten und Nitratgehalte ermöglicht. So griff Hirschmann für die Erstellung eines effizienten Benutzer-Interfaces (Visualisierung der Anlagenzustände) auf das erste in reiner Webtechnik konzipierte Visualisierungssystem atvise zurück. Dank dieser standardisierten Technologie kann jeder zuständige Mitarbeiter auf jedem webfähigen



Endgerät in jedem beliebigen Webbrowser die für ihn relevanten Betriebsdaten einsehen. Somit kann jeder Mitarbeiter des Betriebspersonals auf dem Smartphone, Tablet, Notebook oder PC sowohl aktuelle als auch historische Werte abrufen: Zählerstände, Drücke, Wasserstände, Temperaturen, Leitfähigkeitsmessungen und Nitrat-Analysen, aber auch Online-Daten von Analysegeräten,

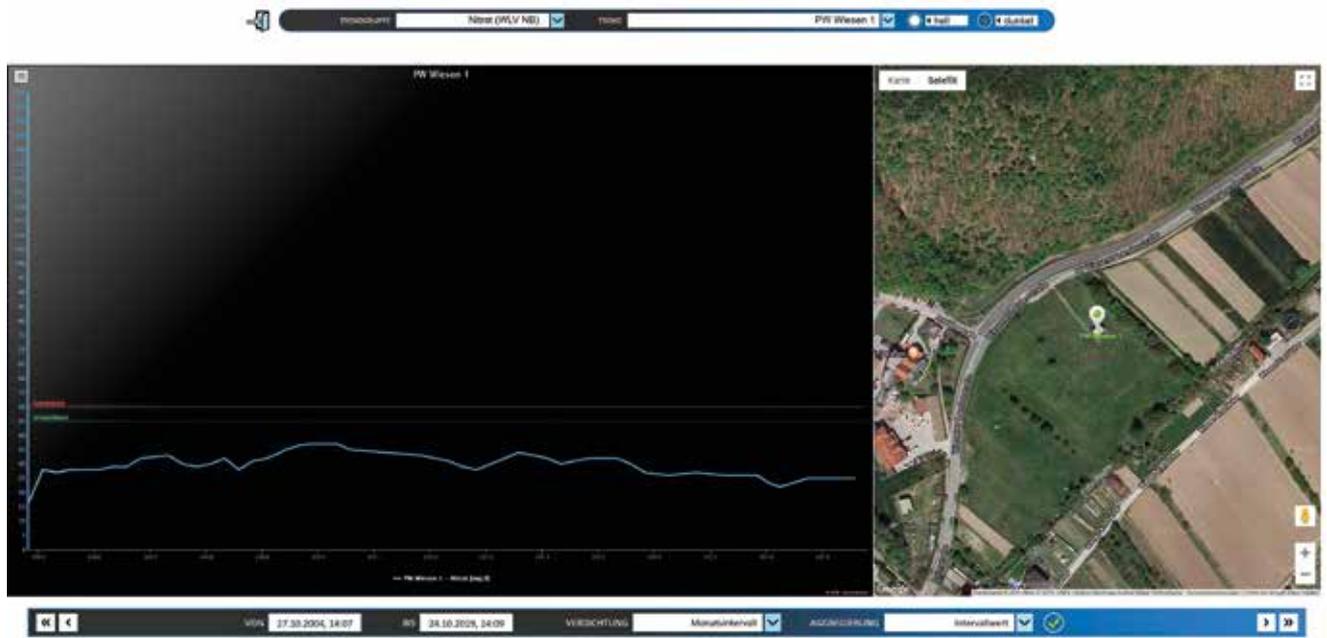
Wetterstationen und Photovoltaikanlagen, die ebenfalls live im Webinterface angezeigt werden.

70 Prozent neue Funktionen

Die Kombination von ACRON und atvise® ist für den WLVB eine perfekte Lösung, da viele Auswertungen und Aussagen über den Betriebszustand von Anlagen und des

Versorgungsnetzes überhaupt erst durch das neue System möglich wurden. Dies ist vor allem der Leistungsfähigkeit der ACRON-Datenbank zu verdanken, welche verdichtete und verzweigt berechnete Daten in Sekundenschnelle zur Verfügung

Ein Qualitätswerte-Chart mit geografischer Darstellung der Messstelle.



MONITORING UND STATISTIK
Wasserleitungsverband nördliches Burgenland

RHIC information

Systemspannung Pumpwerke
 Systemspannung Pumpwerke / Atrial
 Systemspannung Sektore
 Netzspannung
 Solar-Burgenland

Druckmessung
 Zählereinstellung
 Referenzwert
 Anlagenbau
 Pumpenwerke
 Qualitätslinie

Leitfähige Leitungen
 Yoda - Zähler / Block Leitwert
 Zodi - Zähler / Block Leitwert
 Zodi - Zähler / Block Leitwert
 Zodi - Zähler / Block Leitwert
 Zählereinstellung

Maximale Leitungen Druck
 Netzspannung
 Netzspannung / Karte
 Leistungsleistung Klasse
 Wie stark Spannung
 Nitratwerte
 Karte

Systemspannungen Tag
 Vergleich Systemspannungen
 Vergleich Ortsnetzspannungen
 Energiemengen und Stromkosten

Wetterstation
 PV-Anlagen
 Live

Standard Onlinetabelle
 Standard Normalverfahren

Fotos: WLVB (6), hzcomm (2)

Doppelt überzeugend: in Leistung und Preis

Die Embedded-PC-Serie CX5100 für PLC und Motion Control

stellen kann – mit der Excel-Lösung des Vorgängersystems hat das oft, sofern überhaupt möglich, mehrere Minuten in Anspruch genommen. Generell waren etwa 70 Prozent der heute verfügbaren Funktionen im Vorgängersystem nicht vorhanden bzw. realisierbar. Dazu gehört auch eine effiziente Überwachung der hunderten Zähler. Diese sind in Anlagen- und Ortsnetzzähler aufgeteilt. In übersichtlichen Datentabellen des Webinterfaces kann man sich Daten von Einzelzählern, Ortsnetzsummen und diversen anderen Summenberechnungen in dynamisch wählbaren Verdichtungsstufen und Zeitbereichen ansehen. Mit nur einem Klick auf eine Datenzeile erhält man sofort ein Diagrammfenster mit beispielsweise den Zähler-Stundenwerten des letzten Monats, welche auf einen Blick Rohrbrüche und andere Anomalien erkennbar machen. Und solche Rohrbrüche gibt es bis zu hundert im Jahr, die wiederum zu einem großen Wasserverlust und Kosten führen. Derzeit wird sogar ein demografisches Modell implementiert, mit welchem von der aktuellen Einwohnerzahl abhängige Mindest-Nachverbräuche je Gemeinde abgeleitet und als Grenzlinien im Diagramm dargestellt werden können.

Qualitäts- und Temperaturüberwachung

Neben der statistischen Auswertung von zählerbasierenden Einspeisemengen, Verbräuchen und Verlusten werden auch diverse Qualitätsparameter der Brunnen und Rohrleitungen ausgewertet. Sogar eine Temperaturüberwachung des Trinkwassers im Leitungsnetz wurde implementiert. Hier werden Daten aus unterschiedlichsten Datenquellen verarbeitet und in einer Kartenübersicht mit den letztgültigen oder wahlweise historischen Werten dargestellt. Gepaart mit einer gemittelten Außentemperatur aller fünf Wetterstationen in der Region lassen sich Rückschlüsse über die Leitungserwärmung ziehen bzw. können die von der Trinkwasserverordnung festgelegten Temperaturgrenzen des Trinkwassers in der Versorgungsleitung überwacht und protokolliert werden. Ebenso sind nun die Analysedaten über die mikrobiologische Belastung des Wassers live über eine Modbus/OPC UA Schnittstelle eingebunden und selbst anlagenspezifische Stromkosten und Effizienzen sind nun abrufbar.

Dem frei konfigurierbaren Berichtswesen von ACRON in Kombination mit atvise sind kaum Grenzen gesetzt. So lassen sich Analysen, Berechnungen und Auswertungen sowohl in tabellarischer Form, als auch in Diagrammsicht oder gemischt darstellen. Auch dokumentenechte PDF-Berichte können ausgegeben werden. Die Daten aus Datentabellen und Diagrammen können auch jederzeit mit einem Klick in ein Excel-File ausgegeben oder in anderen Formaten exportiert werden. Gegenüber dem Vorgängersystem ein Vorstoß in galaktische neue Sphären der Anlagendokumentation.

Fazit: Rasch und aussagekräftig

Letztendlich wurde mit der Visualisierung atvise und dem Historian ACRON ein Werkzeug geschaffen, welches in umfangreicher Funktionalität sowohl die qualitativen als auch die betriebswirtschaftlichen Daten des Wasserversorgers widerspiegeln kann. Die hocheffiziente und wirtschaftliche Softwarelösung bietet nicht nur eine wesentlich kürzere Reaktionszeit bei der Fehlersuche und der Fehlereingrenzung, sondern auch eine schulungsfreie, kostengünstige Betriebsführung und rasche, aussagekräftige Auswertungen.



www.beckhoff.at/CX51xx

Mit der Embedded-PC-Serie CX5100 bietet Beckhoff eine kostengünstige Steuerungskategorie für den universellen Einsatz in der Automatisierung. Die drei lüfterlosen, schienenmontierbaren CPU-Versionen bieten dem Anwender die hohe Rechen- und Grafikleistung der Intel®-Atom™-Mehrkern-Generation bei niedrigem Leistungsverbrauch. Die Grundausstattung enthält eine I/O-Schnittstelle für Busklemmen oder EtherCAT-Klemmen, zwei 1.000-MBit/s-Ethernet-Schnittstellen, eine DVI-I-Schnittstelle, vier USB-2.0-Ports sowie eine Multioptionsschnittstelle, die mit verschiedensten Feldbussen bestückbar ist.



CX5120:
Intel®-Atom™-CPU,
1,46 GHz, single-core

CX5130:
Intel®-Atom™-CPU,
1,75 GHz, dual-core

CX5140:
Intel®-Atom™-CPU,
1,91 GHz, quad-core