



# Wasserwirtschaft 4.0 erobert den Chemiepark Bitterfeld-Wolfen

Von Industrie 4.0 zu Wasserwirtschaft 4.0

**T**echnologische Entwicklungen beeinflussen fortwährend gesellschaftliche, kulturelle und politische Veränderungen. Sie erhalten ihren eigenen Namen, wenn sie grundlegend und richtungweisend sind, Wertvorstellungen und Gewohnheiten ändern, und großes Potential für neue Geschäftsfelder bieten. „Industrie 4.0“ und „IoT – Internet of Things“ sind z. B. solche Marketingbegriffe. Sie stehen für eine durch Digitalisierung, Vernetzung und Automatisierung geprägte Technologieära, die alle Lebensbereiche verändert, von der industriellen Produktion über Dienstleistungsbereiche bis in die Haushalte und privaten Lebensbereiche hinein.

**Die Themenfelder rund um den Wasserkreislauf** betreffend wird in der Fachwelt der Begriff Wasserwirtschaft 4.0 geprägt. Er umschreibt die Vision einer vernetzten, digitalisierten und automatisierten Wasserwirtschaft, die durch Nutzung der modernen Informations- und Kommunikationstechnik effiziente und wirksame Technologien zur Lösung der wasserwirtschaftlichen Herausforderungen der heutigen Zeit liefert.

**Der Betreiber des Chemieparks Bitterfeld-Wolfen** greift diese Aspekte auf und setzt sie im Zuge der Modernisierung des Abwassermanagements um. Damit



Probenehmer Liquistation für Abwasser



Probenehmer Liquistation für Abwasser

wird Wasserwirtschaft 4.0 für diesen Anwendungsfall greifbar und hält Einzug in die betriebliche Praxis. Die Anforderungen, die Basistechnologie, der Nutzen sowie die weiteren Entwicklungspotentiale werden im Folgenden dargelegt.

#### Stoffkreisläufe im Chemiestandort Bitterfeld-Wolfen

Der im Großraum Halle/Leipzig/Dessau gelegene Chemiepark Bitterfeld-Wolfen ist mit einer Gesamtfläche von ca. 1200 Hektar und etwa 11000 Beschäftigten einer der größten Chemiestandorte in Deutschland. Von den insgesamt ca. 360 ansässigen Unternehmen sind etwa 50 Unternehmen Chemiebetriebe des produzierenden Gewerbes, die restlichen Betriebe sind überwiegend in den Bereichen Dienstleistung, Maschinenbau, Bauwesen, Bildung und Handel tätig.

**Grundsätzliche Anforderungen an das Abwassermanagement** Je nach Herkunftsbereich können sich die zu entsorgenden Abwässer hinsichtlich der Inhaltsstoffe, der jeweiligen Konzentrationen und des Abwasseranfalls stark unterscheiden. Umso wichtiger ist es die Abwassergebühren betriebs- und produktionsspezifisch und damit verursachergerecht zu erheben. Die Ermittlung der Abwasserentgelte der einleitenden Betriebe ist Aufgabe der Chemiepark Bitterfeld-Wolfen GmbH. Hierfür ist ein Abwassermanagement aufgebaut, das die Überwachung und Bewertung der relevanten Abwasserströme an repräsentativen

Messpunkten des Abwassernetzes sowie die Erfassung, Auswertung und Dokumentation der erforderlichen Daten vornimmt. Im Einzelnen werden vier Ziele verfolgt:

- Überwachung der betriebsspezifischen Kriterien zur Einhaltung der Abwassereinleitungen in die Abwassernetze des Chemieparkes und in das Gemeinschaftsklärwerk gemäß der vertraglichen Vorgaben
- Überwachung der Qualität des Reinabwassers an den Einleitstellen in die Gewässer gemäß der Nebenbestimmungen der Wasserrechtsbescheide
- Verursacherermittlung bei der Überschreitung von Einleitgrenzwerten
- Berechnung des Entgeltes für die Abwasserentsorgung auf Basis der erhobenen Daten

**Das Abwasserentsorgungsnetz** ist flächendeckend mit derzeit 98 vollautomatischen Probenehmern ausgestattet, die je nach Messort mit zusätzlicher Messtechnik ausgerüstet sind. Typische Messparameter sind der pH-Wert, die Leitfähigkeit, die Temperatur, der Sauerstoffgehalt und der Durchfluss. In der Praxis überwachen die Probenehmer Qualität und Durchfluss der Abwasserströme kontinuierlich und füllen ereignisorientiert sowie mengenproportional Rückstellproben ab. Der Grad der Verschmutzung wird im Labor analysiert und als Basiswert für die Berechnung der Abwasserentgelte herangezogen.

#### Betriebliche Anforderungen für Wasserwirtschaft 4.0

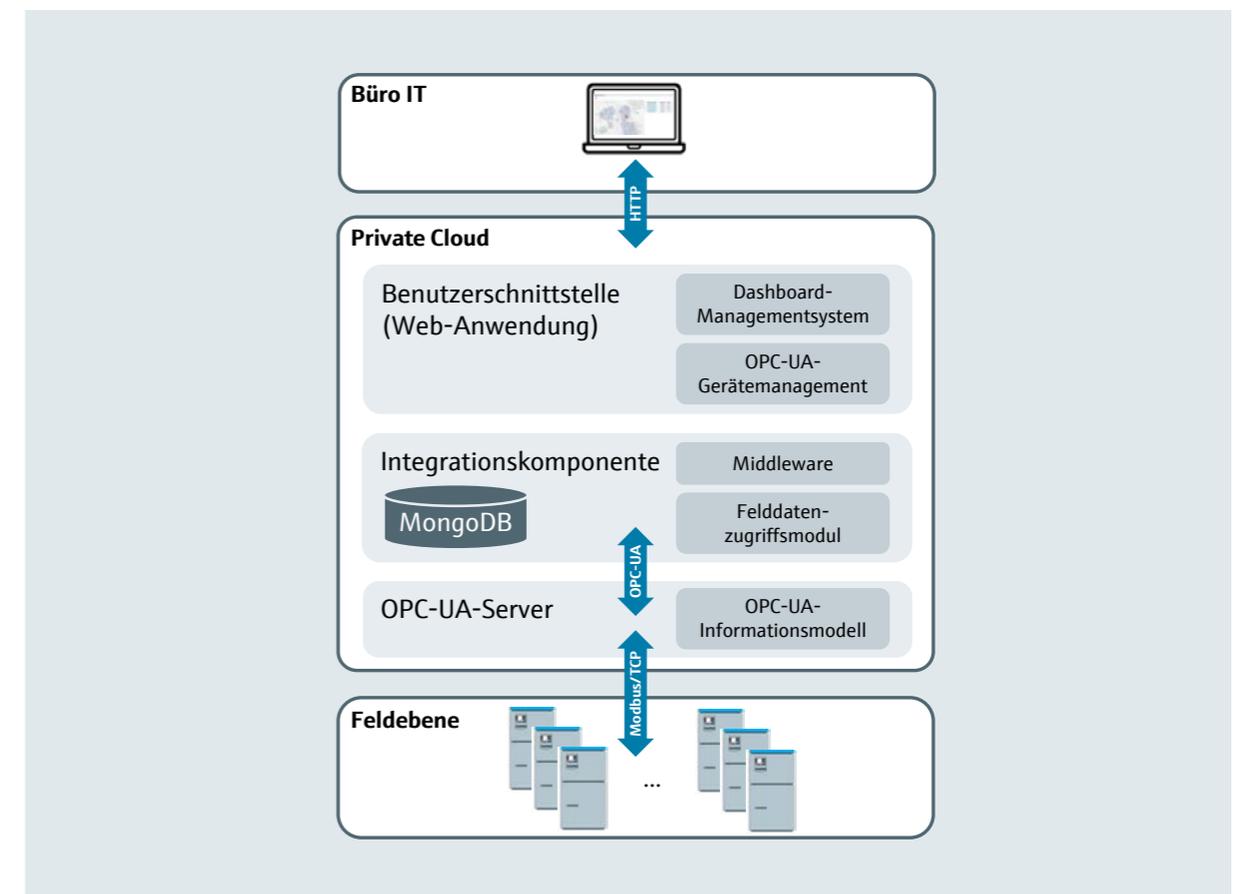
Zur verursachergerechten Weiterverrechnung von Wasserbezug und Entsorgung müssen die Daten der Analyse- und Probenahmestationen gewonnen, abgerufen bzw. übertragen, ausgewertet und dokumentiert werden. Darüber hinaus dienen die Daten der Überwachung der Messgeräte und Probenehmer, damit ein möglichst störungsfreier Betrieb sichergestellt ist und im Bedarfsfall Maßnahmen zur Störungsbehebung eingeleitet werden können.

**Die langjährigen Betriebserfahrungen**, synergetisch verknüpft mit den Fortschritten der Digitalisierung, Informations- und Kommunikationstechnologie, zeigen die Möglichkeiten auf, wie die Leitgedanken von Wasserwirtschaft 4.0 den Betrieb optimieren können. Einige der Optimierungspotentiale und Merkmale von Wasserwirtschaft 4.0 seien im Folgenden genannt:

- Digitale und automatische Datenübertragung und Datenzentralisierung
- Ereignisgesteuerte, automatische Entnahme und Zuordnung von Rückstellproben
- Softwareunterstützte Aufbereitung von Daten
- Automatische Ermittlung von Betriebskennzahlen
- Visualisierung von Messwerten, Kennzahlen, Statusmeldungen

**Im Zuge von Modernisierungsmaßnahmen** wurde schließlich ein digitalisiertes wasserwirtschaftliches Informationssystem aufgebaut, das diese Anforderungen in die Praxis umsetzt. Der Lösungsansatz bestand in der digitalen Verknüpfung der Probenahme- und Analysestationen und Entwicklung einer Softwarelösung zur nachgeschalteten Datenhaltung, Datenanalyse und Visualisierung von Prozessinformationen und Betriebskennzahlen. Dabei wurden grundlegende Hinweise zur Visualisierung und Auswertung von Prozessinformationen auf Abwasseranlagen sowie Aspekte der Betriebsanalytik mit Prozessmesstechnik und automatischen Probenehmern berücksichtigt.

**Systemkonzept des digitalisierten Informationssystems** Die Systemarchitektur der im Chemiepark Bitterfeld-Wolfen implementierten Lösung ist vereinfacht im unten stehenden Schema gezeigt. Auf der Feldebene befinden sich die Probenahme- bzw. Messstationen, die über das Areal des Chemieparkes verteilt sind. Sie sind über WLAN mit einem Industrie-PC des Chemieparkes verbunden. Auf dem PC ist eine Private Cloud installiert, die über das Feldbusprotokoll Modbus/TCP alle Daten aus der Feldebene aufnimmt.



Systemarchitektur der Endress+Hauser Lösung



Bei der «Private Cloud» handelt es sich um eine umfangreiche Web-Anwendung, die aus modularen Softwarekomponenten besteht. Mit Hilfe dieser Komponenten findet in der Cloud die Speicherung und Auswertung der Daten, die Koordination des Datenflusses sowie die Darstellung aufbereiteter Messdaten und Betriebsinformationen statt. Der Anwender greift über einen Web-Browser von seinem Arbeitsplatz auf diese Web-Anwendung zu.

#### Datendurchgängigkeit und Datenvisualisierung

Eine der Herausforderungen Informationssysteme für die Wasserwirtschaft 4.0 zu entwickeln, besteht in der Aufbereitung und Verdichtung großer Datenmengen sowie Darstellung ausgewählter und aggregierter Informationen. Neben der Visualisierung von Feldinformationen auf der Betriebsleitebene soll der Datenzugriff in umgekehrter Richtung möglich sein, um im Bedarfsfall von der Managementebene Detailinformationen aus untergeordneten Darstellungsebenen

abrufen zu können. Für diesen Zweck wurden konfigurierbare Dashboards entwickelt, die Feldgerätedaten, Prozess- und Standortinformationen sowie daraus abgeleitete Betriebskennzahlen mit unterschiedlichen Detailierungsgraden in Übersichtsdarstellungen zusammenfassen. So zeigt beispielsweise das sog. Übersichtsdashboard auf einer Landkarte des Chemieparks den Messort der Feldgeräte, den Gerätestatus in Ampelfarben sowie vom Nutzer wählbare Feldgeräteinformationen (Identifikationsangaben, Zeitstempel, etc.) in Tabellenform an. Bei Bedarf kann durch Klicken auf das Gerätesymbol in der Karte in eine Detailansicht verzweigt werden, und man erhält weitere Informationen, die für die Messstelle bzw. für das dort installierte Feldgerät spezifisch sind.

**Vorteile durch Wasserwirtschaft 4.0** Das implementierte wasserwirtschaftliche Informationssystem bietet für das Abwassermanagement eine Reihe von Vorteilen. Sie bedeuten vor allem für die

nachfolgenden Geschäftsabläufe eine Effizienz- und Qualitätssteigerung:

- Datenmanagement
- Entnahme von Rückstellproben
- Dokumentations-, Berichts- und Meldewesen
- Instandhaltung (Wartung, Instandsetzung, etc.)
- Gebührenermittlung

**Das Datenmanagement** beinhaltet die Erfassung, Klassifizierung, Archivierung und Identifikation von Kunden-, Abwasser- und Gerätedaten. Durch die Vernetzung der Feldgeräte mit dem zentralen Archivsystem und automatisierten Abläufen ist die Zuordenbarkeit, Rückverfolgbarkeit und Abrufbarkeit der Daten gegeben. Dies führt zu einer wesentlichen Verringerung des zeitlichen und personellen Aufwandes für das Datenmanagement bei gleichzeitiger Erhöhung der Datenqualität. Im Ereignisfall, z. B. bei unerwartet starken Schwankungen von

Überwachungsparametern oder bei besonders hohem Abwasseranfall, werden von dem Probennehmer automatisch Rückstellproben für die weitergehende Analyse im Labor entnommen. Somit entfällt eine manuelle Probenahme vor Ort. Außerdem wird dadurch sichergestellt, dass die Probenahme zeitnah erfolgt, d. h. für das Ereignis repräsentativ ist. Auf Basis des Berichtswesens werden die kundenspezifischen Abwasserabgaben automatisch ermittelt und entsprechende Berichte erstellt. Fallen aufgrund eines betrieblichen Ereignisses erhöhte Abwassergebühren an, können diese unmittelbar erhoben und in Rechnung gestellt werden.

Dr. Achim Gahr,  
Business Development Manager Environmental,  
Endress+ Hauser Conducta, Gerlingen

