

WASSER 4.0



German Water
Partnership

Solutions you can trust.

Inhalt

Eckard Eberle: WASSER 4.0 – Making Water Work. Die Performance der Anlage zählt	4
Michael Beckereit: WASSER 4.0 – Ein wichtiges Element für die deutsche Wasserwirtschaft	5
1. WASSER 4.0 – Made in Germany	6
2. Digitalisierung in der Wasserwirtschaft schafft Nutzen	9
Aspekte der Digitalisierung	10
Potenziale, Erwartungen und Trends.	12
Digitalisierung und Geschäftsstrategien	13
Von Daten ... zu Werten.	15
3. Wasserwirtschaft schafft Nutzen, Beispiele	16
3.1 Real-Time Control Wien – Erarbeitung und Umsetzung einer Kanalnetzsteuerung für die Stadt Wien.	17
3.2 Webbasierte Überwachung in Echtzeit – Wasserhaltung im Tunnelbauprojekt der DB Stuttgart-Ulm	18
3.3 Datenmanagement und Automatisierung in Echtzeitsystemen zur Frühwarnung und Langzeitbewirtschaftung	19
3.4 Gesteuertes Abwasser mit Totally Integrated Automation	20
3.5 iPERL – Digitale Messung des Wasserverbrauchs: Beispiel ENTEGA Darmstadt	21
4. WASSER 4.0 – Ein Ausblick	22
Fazit – Die Zukunft im Blick	23
5. WASSER 4.0 – Schlusswort	24
Literatur.	25

WASSER 4.0 – Making Water Work.

Die Performance der Anlage zählt.

Steigender Bedarf bei fortschreitendem Wassermangel – die Wasserbranche steht vor großen Herausforderungen. Ob Entsalzung von Meerwasser, Trinkwasser- und Abwasseraufbereitung oder das Management von Wassernetzen – mit unseren innovativen Lösungen für die Elektrifizierung, Automatisierung und Digitalisierung steigert Siemens die Performance Ihrer Anlage und hilft gleichzeitig Kosten zu senken.

Wie die Digitalisierung in der Prozessindustrie für eine Steigerung der Effizienz, Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit steht, spielt sie auch in der Wasserindustrie als WASSER 4.0 zunehmend eine wichtige Rolle. Hierbei steht neben der Energieeffizienz vor allem die Sicherstellung der Ver- und Entsorgung im Vordergrund.

WASSER 4.0 bietet erhebliche Zukunftschancen durch die Integration einzelner Prozessschritte über den gesamten Anlagenzyklus – vom Engineering und Betrieb bis hin zur laufenden Optimierung. So bieten wir auf Basis unserer Softwarelösung COMOS, in Verbindung mit unserem Prozessleitsystem SIMATIC PCS 7 und dem Simulationswerkzeug SIMIT, eine starke integrierte Plattform für die intelligente Nutzung von Daten über den gesamten Lebenszyklus hinweg – eben „From Integrated Engineering to Integrated Operations“.

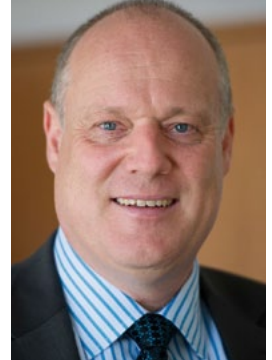
German Water Partnership mit seinem starken Netzwerk aus Unternehmen, Fachverbänden und Institutionen aus Wissenschaft und Forschung innerhalb der Wasserindustrie treibt dabei Innovationen voran und bündelt Informationen. Ein derartiges Engagement zeigt, wie durch die Umsetzung von WASSER 4.0 die Brüche in den Engineering-Disziplinen und Hürden in den Gewerken überwunden werden können.

Gemeinsam werden wir die Technologien und Lösungen im Wasserkreislauf vorantreiben können. Nur so können wir langfristig erfolgreich sein und zusammen mit unseren Kunden und Partnern neue Geschäftsmodelle entwickeln, die Maßstäbe setzen. Als starker Partner begleiten wir Sie gerne aktiv auf dem Weg der digitalen Evolution!

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine anregende Lektüre.



Ihr Eckard Eberle
CEO Process Automation Business Unit, Siemens AG



WASSER 4.0 – Ein wichtiges Element für die deutsche Wasserwirtschaft.

Seit einiger Zeit nimmt die Bedeutung der Digitalisierung in unserer Gesellschaft zu; man spricht in der Zwischenzeit auch von einem neuen Basistrend, der Wertschöpfungsketten verändern und sich zu einer neuen industriellen Revolution entwickeln kann.

In diesem Zusammenhang werden Begriffe wie „Big Data“, „Internet of Things“ oder „Cyber-Physical Systems“ diskutiert, und es bilden sich Gruppen wie das Industrial Internet Consortium oder die Plattform Industrie 4.0 heraus, die die Dynamik in diesem Umfeld zeigen. Hier ist es für die deutsche Wasserwirtschaft unabdingbar, sich an diesen Innovationsprozessen aktiv zu beteiligen, eine führende Rolle zu übernehmen und ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und/oder auszubauen.



German Water Partnership (GWP) leistet durch die Gründung des Arbeitskreises WASSER 4.0 und die Erstellung dieser Broschüre dazu einen maßgeblichen Beitrag. Die Broschüre bietet den Rahmen für die Definition des Begriffs WASSER 4.0 und dokumentiert die Bedeutung der Digitalisierung für unterschiedliche Nutzergruppen. Dabei wird ersichtlich, dass es nicht eine Lösung gibt, sondern – je nach Nutzergruppen – unterschiedliche Ausprägungen der Digitalisierung eine Bedeutung haben. Diese zeigt sich auch an den facettenreichen Beispielen von GWP-Mitgliedern, wie sie Digitalisierung auf den verschiedenen Wertschöpfungsstufen bis zu komplexen integrierten Systemen interpretieren.

Die Möglichkeiten der deutschen Wasserwirtschaft an dieser neuen industriellen Revolution zu partizipieren, sind vielfältig und ich freue mich, dass German Water Partnership sich mit dieser Broschüre aktiv in diesen Prozess einbringt.



Dr. Michael Beckereit
Vorsitzender des Vorstands von German Water Partnership e.V.

1. WASSER 4.0 – Made in Germany

Die Wasserwirtschaft sucht laufend nach Möglichkeiten, sich geänderten Rahmenbedingungen anzupassen und sowohl effektive als auch effiziente Lösungen für die globalen Herausforderungen bereitzuhalten. So erhöhen etwa Urbanisierung und Klimawandel – zwei wesentliche globale Treiber – fortlaufend den Nutzungsdruck auf die knappe Ressource Wasser.

In zunehmendem Maße stehen dabei im Zuge der Digitalisierung und Automatisierung Vorgehensweisen, Werkzeuge und Mittel zur Verfügung, die ein neues Zeitalter der Wasserwirtschaft einläuten. Vergleichbar mit anderen Industriezweigen ist auch die Wasserwirtschaft dabei, ihre Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit durch Automatisierung in Smart Grids weiter zu stärken. Durch die verstärkte Einbindung von IT, Sensorik und Modellanwendungen werden Möglichkeiten geschaffen, wasserwirtschaftliche Systeme in ihrer Komplexität und Vernetzung besser wahrzunehmen und in Produktions-, Frühwarn- und Entscheidungsprozessen abzubilden.

Die Durchgängigkeit von Planungs- und Betriebsprozessen mit Hilfe von intelligenter Hard- und Software und der selbständige Austausch von Informationen (vom Nutzer über Einzelkomponenten bis zum Versorger/Entsorger) wird daher auch im Wassersektor zunehmend zu einem Muss für Ressourcenproduktivität und -effizienz. Für echtzeitgesteuerte Prozesse spielt auch das Internet der Dinge und Dienste (engl.: Internet of Things and Services) eine gewichtige Rolle: Daten zu Wasser relevanten Prozessen und Wasserqualitäten sind so immer mehr ständig und überall verfügbar und verwertbar. Darüber hinaus bieten sich Möglichkeiten zur weiteren Vernetzung mit anderen Daten (z.B. Wetterdaten), um Prognosen zu erstellen, die in die Betriebsführung von Wasser relevanten Anlagen einfließen können.

In Anlehnung an einen vergleichbaren Entwicklungsschub in der industriellen Produktion, der dort den Namen Industrie 4.0 trägt [1, 2], hat GWP beschlossen, diesen von digitaler Technologie getragenen Wandel als WASSER 4.0 zu bezeichnen (vgl. Kasten).

GWP-Verständnis von WASSER 4.0

WASSER 4.0 stellt die Digitalisierung und Automatisierung in den Mittelpunkt einer Strategie für eine ressourceneffiziente, flexible und wettbewerbsfähige Wasserwirtschaft. Dabei greift WASSER 4.0 in Analogie zur Initiative Industrie 4.0 maßgebliche Merkmale und Begriffe dieser industriellen Revolution, wie „Vernetzung von Maschinen, Prozessen, Lagersystemen und Betriebsmitteln“, „smart grids“, „Internet der Dinge und Dienste“ auf und bringt sie in einen systemischen, wasserwirtschaftlichen Zusammenhang.

In der Umsetzung von WASSER 4.0 sind Cyber-Physical Systems (CPS) Treiber der optimalen Vernetzung virtueller und realer Wassersysteme, wobei Planung, Bau und Betrieb weitgehend von Software durchdrungen werden.

Damit wird eine intelligente Vernetzung von Wassernutzern (Landwirtschaft, Industrie und Haushalte) und Komponenten in einer zukunftsfähigen Wasserinfrastruktur mit der Umwelt und dem Wasserkreislauf ermöglicht und ein ganzheitlicher Ansatz entlang der Wertschöpfungskette verfolgt. Weiterhin ermöglicht WASSER 4.0 eine hohe Transparenz für Wassernutzer, deckt damit aktuelle Bedürfnisse und bietet Möglichkeiten für zukunftsfähige, kreative Arbeitsplätze in der Wasserwirtschaft.

Eine Gegenüberstellung wesentlicher Entwicklungen in der Industrie und in der Wasserwirtschaft zeigt Abbildung 1. Hinsichtlich der Zuordnung von Entwicklungssprüngen in der Wasserwirtschaft gibt es allerdings unterschiedliche mögliche Interpretationen und zeitliche Bandbreiten. Ein wesentliches Merkmal der aktuellen vierten Entwicklungsstufe in beiden Sektoren ist die Verschmelzung von realen und virtuellen Welten zu so genannten Cyber-Physical Systems (CPS). Diese Stufe beschreibt die Verknüpfung von Sensorik, Computer-Modellen und Echtzeitsteuerung mit realen Wassersystemen unter intensiver Beteiligung von intelligenten, globalen Netzwerken sowie Intranet/Internet.

Querschnittstechnologien ermöglichen die ganzheitliche Betrachtung des Wassers, unabhängig davon, ob es als Niederschlag zu Boden fällt, durch ein Rohrnetz zur Trinkwasserversorgung gepumpt wird, über Kanalnetze zur Kläranlage transportiert und dort gereinigt und dann ggf. zur Bewässerung wiederverwertet wird, oder ob es in einem Industrieprozess als Lösungs- bzw. Reinigungsmittel oder zur Kühlung und zum Heizen eingesetzt wird. Sie stehen nicht allein, sondern verbinden Prozesse, Maßnahmen und Technologien zu einer informationstechnischen Einheit und schließen klassische, erprobte Methoden ebenso ein, wie neue innovative Ansätze. Dabei sind sowohl zentrale als

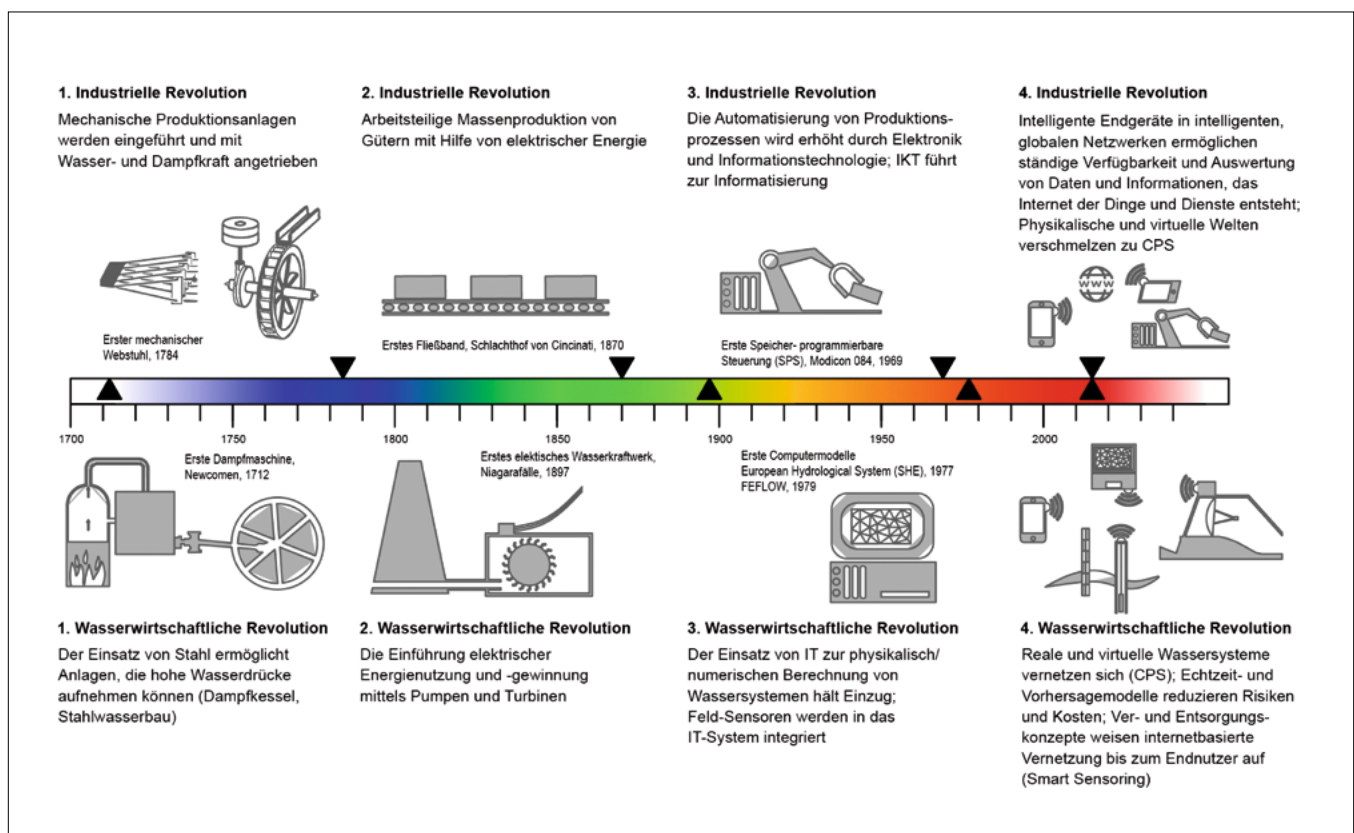


Abbildung 1: Vergleich der vier industriellen Entwicklungsstufen in Anlehnung an acatech [1] mit denen der Wasserwirtschaft nach DHI [3]

auch dezentrale Lösungen möglich. Vorausgesetzt werden lediglich

- › der Austausch von Daten und Informationen, die online erfasst oder offline (manuell) eingegeben und ausgegeben werden
- › die digitale Abbildung des zu betrachtenden Systems und die wechselseitige Beeinflussung von virtuellem und realem System.

Es entsteht ein Regelkreis, der den natürlichen Wasserkreislauf und die anthropogenen Einflüsse abbildet, miteinander in Relation setzt, kontinuierlich erfasst und beschreibt und so zu einer holistischen Sicht verhilft, um die besten Handlungsentscheidungen zu treffen.

Es ist davon auszugehen, dass aus den vorhandenen automatisierungstechnischen Lösungen eine weitere Autonomie solcher Systeme durch kognitive Modell-Eigenschaften entstehen wird, die zielorientierte Adaption, Modifikation und partielle Selbstorganisation zulassen. Die Weiterentwicklung von sich selbst organisierenden kognitiven Systemen ist heute Bestandteil von Forschung und Entwicklung. Das Ergebnis sind Cyber-Physical-Water Systems (CPWS), die zur durchgängigen und nachhaltigen Betrachtung und Wechselwirkung von virtuellen und realen Umweltsystemen unter Berücksichtigung sich ändernder und geänderter Prozesse befähigt sind.

So gesehen ist WASSER 4.0 keine konkrete Technologie; eine strenge Definition im naturwissenschaftlichen Sinne existiert nicht. WASSER 4.0 beschreibt vielmehr das Zusammenspiel innovativer aktueller und zukünftiger vernetzter Technologien mit Wasser als natürlicher Ressource, Produkt oder Betriebsmittel mit dem Ziel der nachhaltigen Bewirtschaftung, Nutzung und Risikominderung unter Berücksichtigung der Interessen aller direkten und indirekten Nutzer und Stakeholder. Die Vernetzung von Mess- und Steuersystemen

mit Datenauswertung und Modellierung transformiert Daten zu Informationen, die Entscheidungen und die Umsetzung von Maßnahmen vorbereiten, stützen und/oder ausführen und deren Eingriffe in das Wassersystem überwachen (Feedback). Ebenso können die über einen Zeitverlauf zusammengestellten Informationen zu neuem Wissen führen, wie Wasser in den unterschiedlichen Anwendungsfeldern optimaler genutzt werden kann.

WASSER 4.0 ist also ein holistischer Ansatz, der von digitalen Daten lebt, sie auswertet und in Prognosen einfließen lässt, der auch auf Daten aus anderen Fachgebieten zurückgreift und somit eine ganzheitliche Betrachtung und damit nachhaltige Entscheidung ermöglicht. WASSER 4.0 bleibt nicht im Hier und Jetzt stehen, sondern folgt der technischen Entwicklung und nutzt die neuen Möglichkeiten, die sich bieten. Der Ansatz lebt in erster Linie von der Wirkung des Gesamtsystems und dem Vergleich zwischen virtuellen und realen Wassersystemen und weniger von innovativen Einzel-elementen.

GWP dokumentiert mit der vorliegenden Broschüre, welche erfolgreichen Beispiele für Cyber-Physical-Water Systems (CPWS) der ersten Generation bereits existieren. Die deutsche Wasserwirtschaft bietet dazu eine Vielzahl von Produkten und Querschnittstechnologien an, die zu CPWS verknüpft werden können. Der Anwendungs- bzw. Umsetzungsfall wird oftmals erleichtert, da viele Daten aus wasserwirtschaftlichen Anlagen bereits vorliegen.

2. Digitalisierung in der Wasserwirtschaft schafft Nutzen

Die kommunale aber auch die industriell geprägte Wasserbranche steht vor enormen Herausforderungen: bestimmt durch Jahrzehnte kontinuierlichen Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstums mit einem stabilen Umfeld für den Auf- und Ausbau der Wasserinfrastruktur erlebt sie derzeit gravierende Veränderungen, die für neue Geschäftsmodelle und Impulse für den Wettbewerb am Markt sorgen. Allein ein Blick auf den digitalen Wandel macht deutlich, wie gravierend sich die Welt in den vergangenen Jahren verändert hat und vor welchem Paradigmenwechsel wir stehen [7].

WASSER 4.0 bedeutet Veränderung. Veränderung ist ein Grundprinzip unserer Welt. Veränderung eröffnet Zukunftschancen, stellt etablierte Sichtweisen infrage, inspiriert zu

neuen Handlungsmaximen und gibt der deutschen Wasserwirtschaft und damit den Mitgliedern von German Water Partnership Impulse für unternehmerische Entscheidungen und weiteren Nutzen für deren Kunden.

So breit gefächert das Angebot der Unternehmen der deutschen Wasserwirtschaft ist, so unterschiedlich sind auch die Kunden und deren Erwartungshaltung hinsichtlich des Nutzens aus dem Einsatz digitalisierter Lösungen (Abbildung 2). Vom Planer und Lieferant, von kompletten Anlagen zur Wasserversorgung und Abwasserentsorgung über kommunale und industrielle Betreiber bis hin zum Verbraucher erstreckt sich das Kundenspektrum. Dennoch lassen sich sowohl für die Kunden als auch für die Mitglieder von German Water

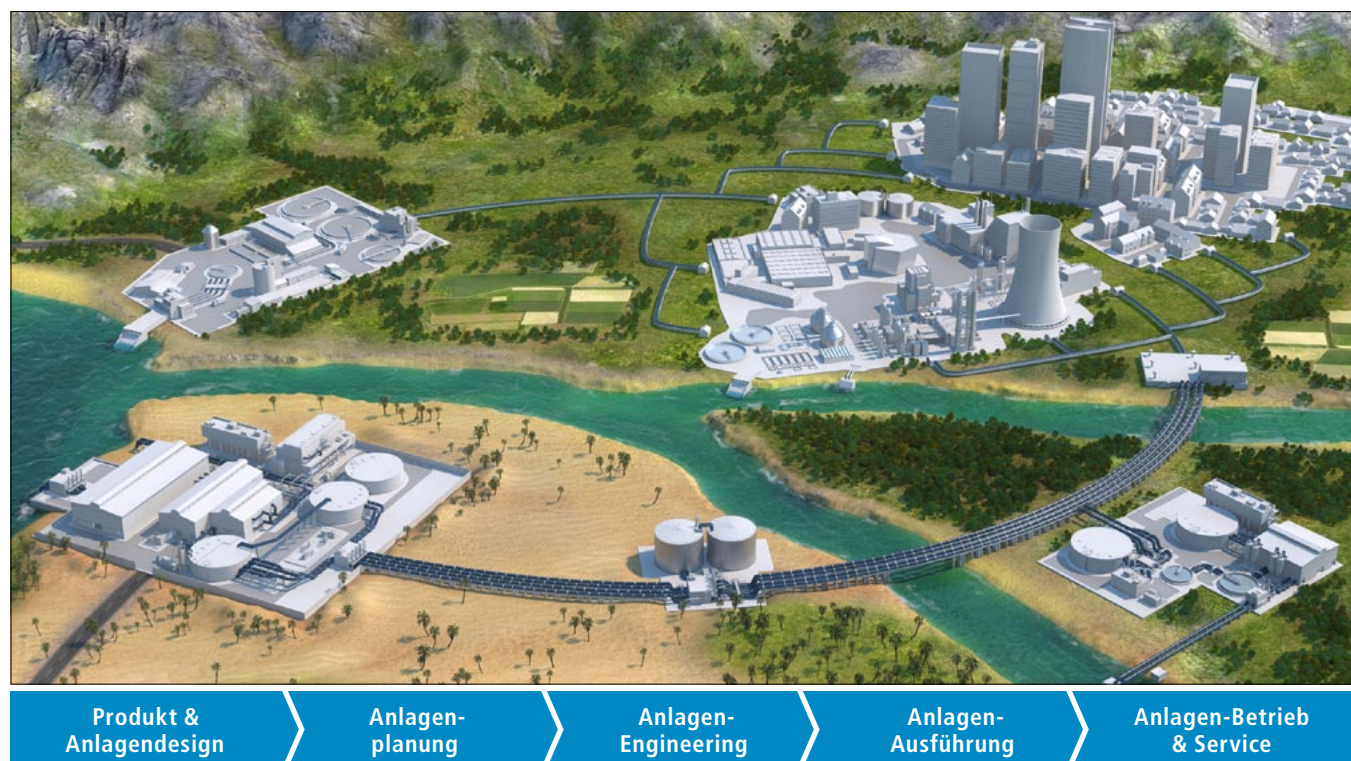


Abbildung 2: „Kunden“ im Wasserkreislauf (Quelle: SIEMENS)

Partnership nach einer ersten adhoc-Befragung unter 13 Mitgliedern folgende erste Thesen ableiten [5,6], die sich an den Aussagen einer umfassenden Kundenumfrage von Siemens [4] zum Thema „Digitalisierung in Deutschland“ anlehnt:

1. Digitalisierung ist aus dem Geschäftsalltag der meisten deutschen Unternehmen im Wassersektor nicht mehr wegzudenken, bei der Umsetzung steht jedoch ein großer Teil der Unternehmen noch am Anfang. Die meisten Mitglieder von GWP und deren Kunden erkennen die Potenziale der Digitalisierung und haben – zumindest teilweise – eine übergeordnete digitale Strategie. Festgestellt wird allerdings auch, dass Ver- und Entsorgungsbetriebe dieses Thema oftmals noch mit Zurückhaltung betrachten.
2. Digitalisierung wird primär als Vehikel zur Prozess- und Effizienzverbesserung verstanden. Große Unternehmen, KMUs, Universitäten und Betreiber haben hierbei ein ähnliches Verständnis: Digitalisierung steht vor allem für das Management von Daten, dem Überführungsprozess von der analogen zur digitalen Welt, sowie der Vernetzung von Systemen, Geräten oder Anlagen. Dadurch erhofft man sich in erster Linie eine Verbesserung bei Qualität, Service und Ressourceneffizienz. Häufig nutzen private und kommunale Unternehmen die Digitalisierung bereits zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle.

Aspekte der Digitalisierung

Es gibt viele Aspekte der Digitalisierung, deren Bedeutung – je nach Branche und Sichtweise (Hersteller vs. Kunden) – unterschiedlich bewertet werden. Sowohl die Visualisierung und Erhöhung der Prozesstransparenz als auch eine Ressourcenoptimierung (Zeit, Personal, Investitionen), die mit dem Einsatz digitaler Lösungen erwartet werden, spielen eine übergeordnete Rolle. Für Kunden der Wasserwirtschaft haben sich insbesondere Assistenzsysteme zur Prozesssimulation und zur Entscheidungsunterstützung als herausra-

3. Die weitere Implementierung von Digitalisierung wird vor allem durch fehlende Standardisierungen, mangelnde Kosten-Nutzen-Analysen sowie Datensicherheitsbedenken gehemmt.

Viele Betreiber und Hersteller von Lösungen für die Wasserwirtschaft vermissen technische Standards, um vorhandene und neue Systeme zu integrieren und zu vernetzen. Daneben gehören mangelnde Kosten-Nutzen-Analysen sowie Verunsicherungen, resultierend aus den Diskussionen zur Datensicherheit, zu den hauptsächlichen Herausforderungen, digitale Technologien und Prozesse stärker umzusetzen. Wichtigster Ansatzpunkt zur weiteren Implementierung von Digitalisierung ist für viele Unternehmen die Einbindung und Weiterbildung ihrer Mitarbeiter.

4. Digitalisierung ist meist zentral verortet. Die Entscheidungen, die im Rahmen der Digitalisierung notwendig sind, werden meist durch eine Zentralstelle getroffen. Die digitale Strategie ist somit oft die Umsetzung des „Tone from the Top“. Hierin besteht die Herausforderung alle Ebenen, vom Nutzen digitaler Lösungen zu überzeugen (Abbildung 3).

gende Aspekte der Digitalisierung abgebildet [8]. Der von der Industrie erwartete positive Einfluss auf die Kunden- und Lieferantenbeziehung wird auch von der Wasserwirtschaft grundsätzlich bestätigt, jedoch in der Bedeutung geringer eingeschätzt (Abbildung 4).

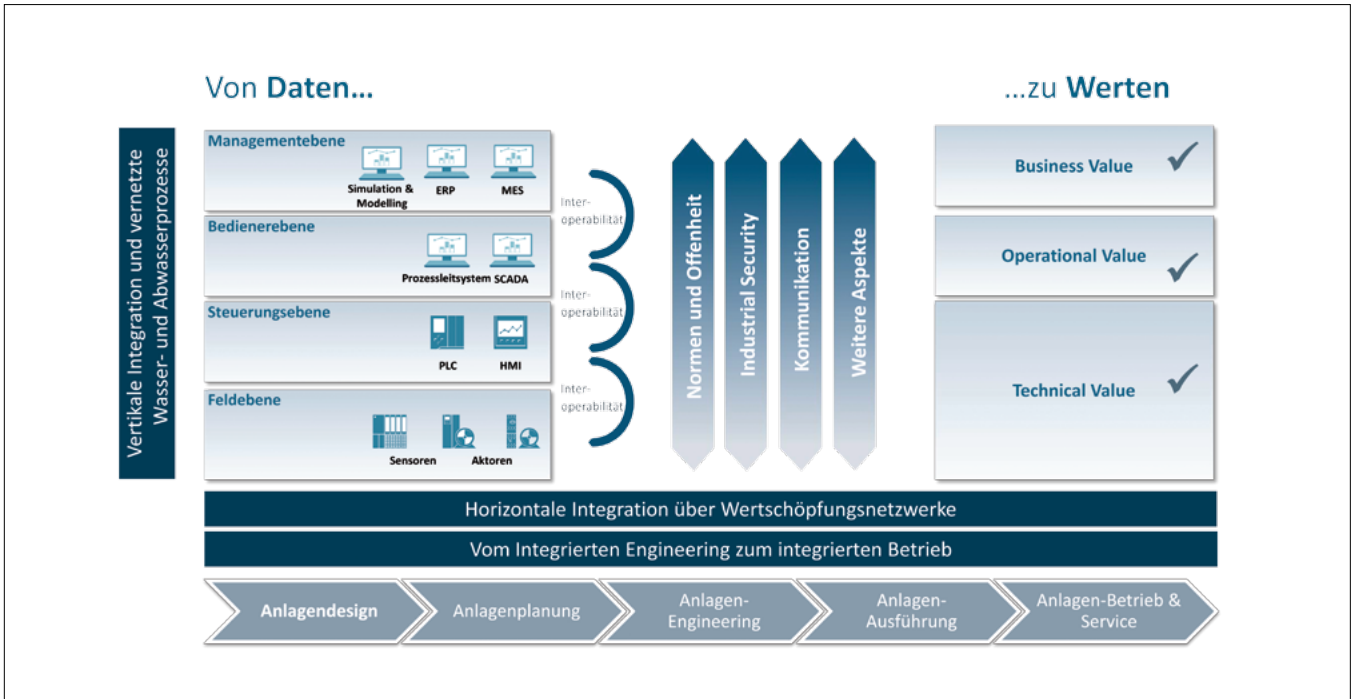


Abbildung 3: WASSER 4.0 – Digitalisierung in der Wasserwirtschaft schafft Nutzen (Quelle: German Water Partnership [5])

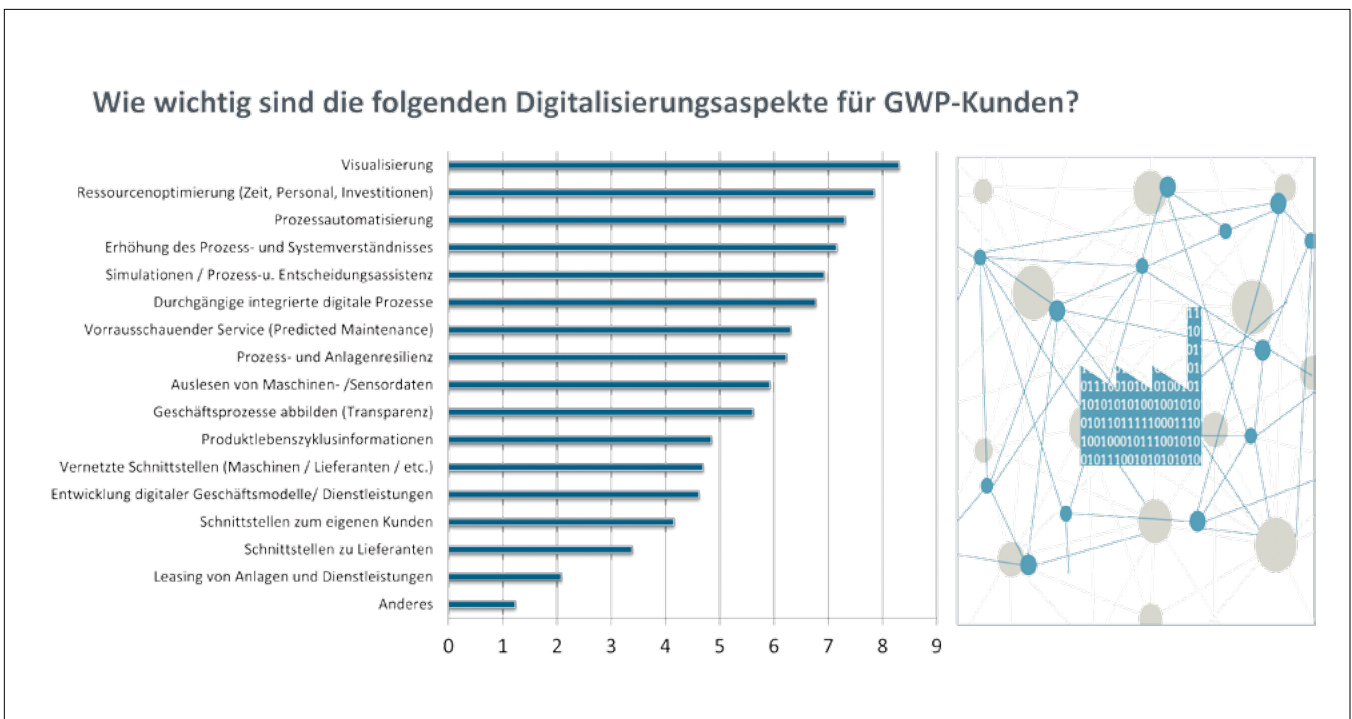


Abbildung 4: Aspekte der Digitalisierung (Quelle: German Water Partnership [5])

Potenziale, Erwartungen und Trends

Zur zentralen Zielsetzung von Digitalisierungsaktivitäten sind vor allem die Aspekte einer operativen Verbesserung in den Bereichen

- › Qualität
- › Service
- › und Ressourceneffizienz

wichtig. Die Erwartungen der Wasserwirtschaft, die sich durch den Einsatz digitaler Lösungen einstellen, sind vermutlich in diesen drei Punkten noch höher als die in anderen Industriezweigen anzusehen [5]. Andererseits erscheint es, dass die Kunden der Wasserwirtschaft mögliche positive

Synergieeffekte in der täglichen Zusammenarbeit sowie eine offene innovative Firmenkultur weniger erwarten (Abbildung 5). Die GWP-Unternehmen versprechen sich und für ihre Kunden Erfolgspotenziale durch neue Geschäftsmodelle, aber nur wenige durch eine bessere Kundenorientierung.

Man erkennt und bewertet branchenübergreifend sehr einheitlich die Trends, die zur Umsetzung der Digitalisierung vorangetrieben werden müssen. Sowohl die allgemeine Industrie als auch die Wasserwirtschaft sehen für ihre Kunden im „Internet der Dinge“ und damit in der Vernetzung

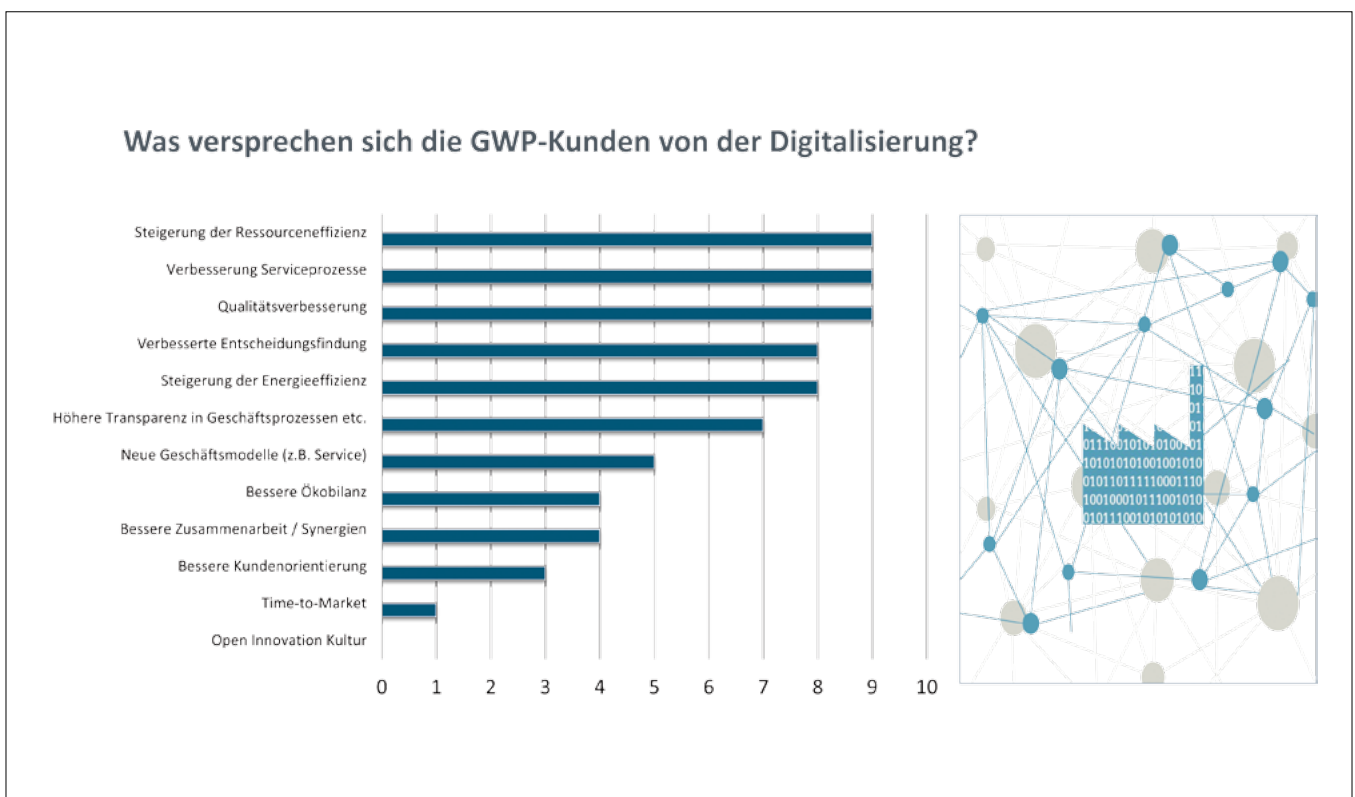


Abbildung 5: Erwartungen an die Digitalisierung (Quelle: German Water Partnership [5])

Digitalisierung und Geschäftsstrategien

von Mensch, Maschine und Cyber-Physical-Water Systems, eine zentrale Bedeutung. Es wird außerdem angenommen, dass der Kunde der Wasserwirtschaft großen Wert auf einen Ausbau von Analysefähigkeiten legt; er setzt hierbei auf Big-Data-, beziehungsweise Smart-Data-Technologie (Abbildung 6). Im Kapitel 3 finden sich hierzu beeindruckende Beispiele, die bereits heute mit digitalen Lösungen der deutschen Wasserwirtschaft umgesetzt werden.

Viele Marktbeobachter sind sich einig, dass die Digitalisierung nur dann wesentliche Innovationen bewirken kann, wenn entsprechende Bemühungen nicht nur in unkoordinierten Feldversuchen gestartet werden, sondern wenn eine digitale Strategie erarbeitet wird, die darüber hinaus Eingang in die allgemeine Geschäftsstrategie gefunden hat [4]. Den befragten GWP-Mitgliedern zufolge hat mehr als die Hälfte der Unternehmen in ihren Organisationen und denen ihrer Kunden eine übergeordnete digitale Strategie zumindest teilweise entwickelt [6] und sieht in deren Implementierung einen wesentlichen Treiber zur Digitalisierung.

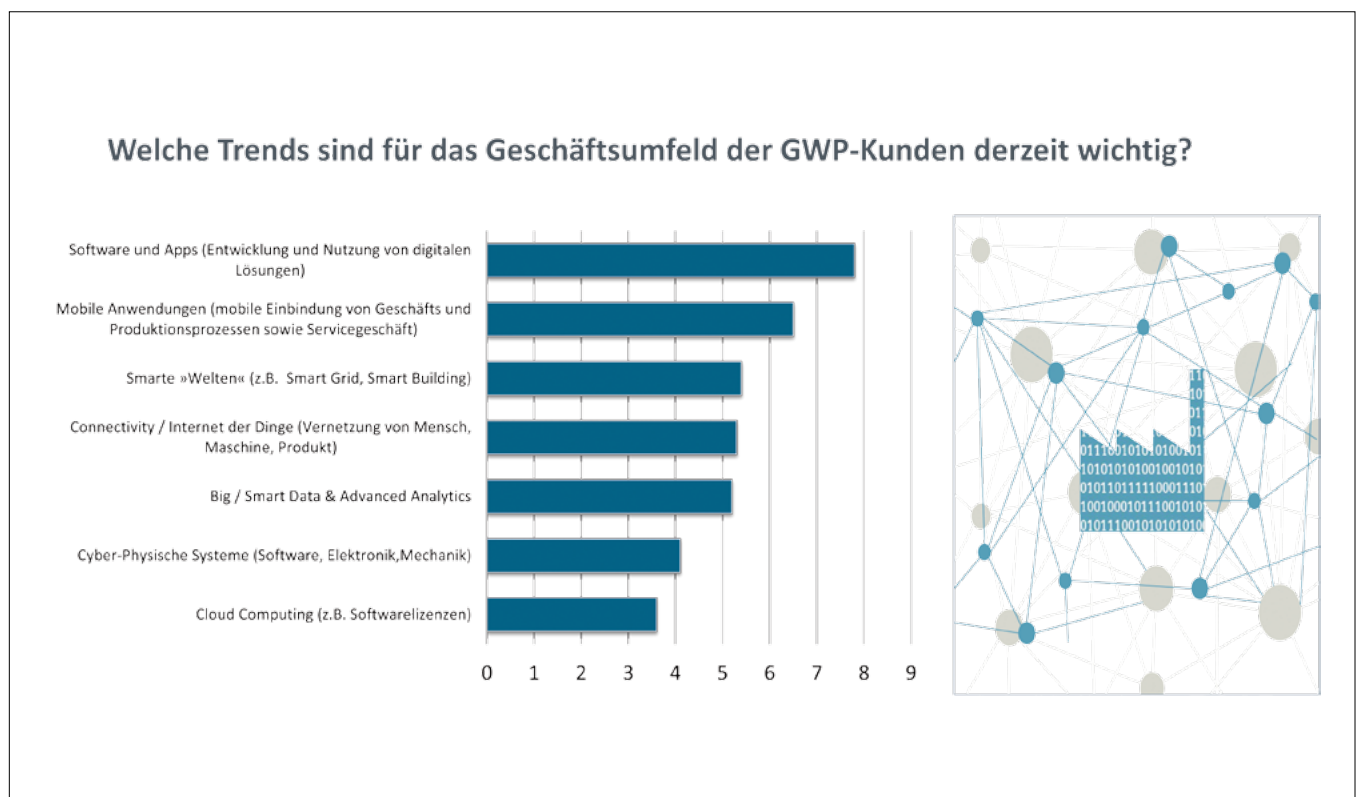


Abbildung 6: Trends der Digitalisierung (Quelle: German Water Partnership [5])

Die Einbindung und Weiterbildung von Mitarbeitern steht auf der Digitalisierungsagenda ganz oben: GWP-Mitglieder geben das als entscheidenden Faktor an, um die Umsetzung weiter voranzubringen. Fast ebenso viele Unternehmen sehen in einer Verbesserung der Datensicherheit sowie in der Transparenz und Vergleichbarkeit von Daten einen wichtigen Digitalisierungstreiber. Sehr häufig wird auch die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und eine dadurch erhöhte Kostentransparenz als relevanter Schritt zur weiteren Umsetzung genannt (Abbildung 7). Dies ist nicht nur aus Sicht des Lieferanten von Bedeutung, sondern auch aus Kundensicht ein

wesentlicher Aspekt, da er z.B. durch verkürzte und optimierte Planungsphasen eine schnellere Implementierung seiner Anlage erwarten kann (siehe Kapitel 3, Beispiel Biogest International).

Die wichtigsten externen Treiber für eine digitale Strategie aus dem Umfeld der Unternehmen sind die Anforderungen von Kunden und Lieferanten sowie vorhandene Standards. Für viele Unternehmen muss die Digitalisierung als Prozess beim Kunden der Wasserwirtschaft verankert werden, der alle Phasen von der Analyse und Planung bis zur Steuerung

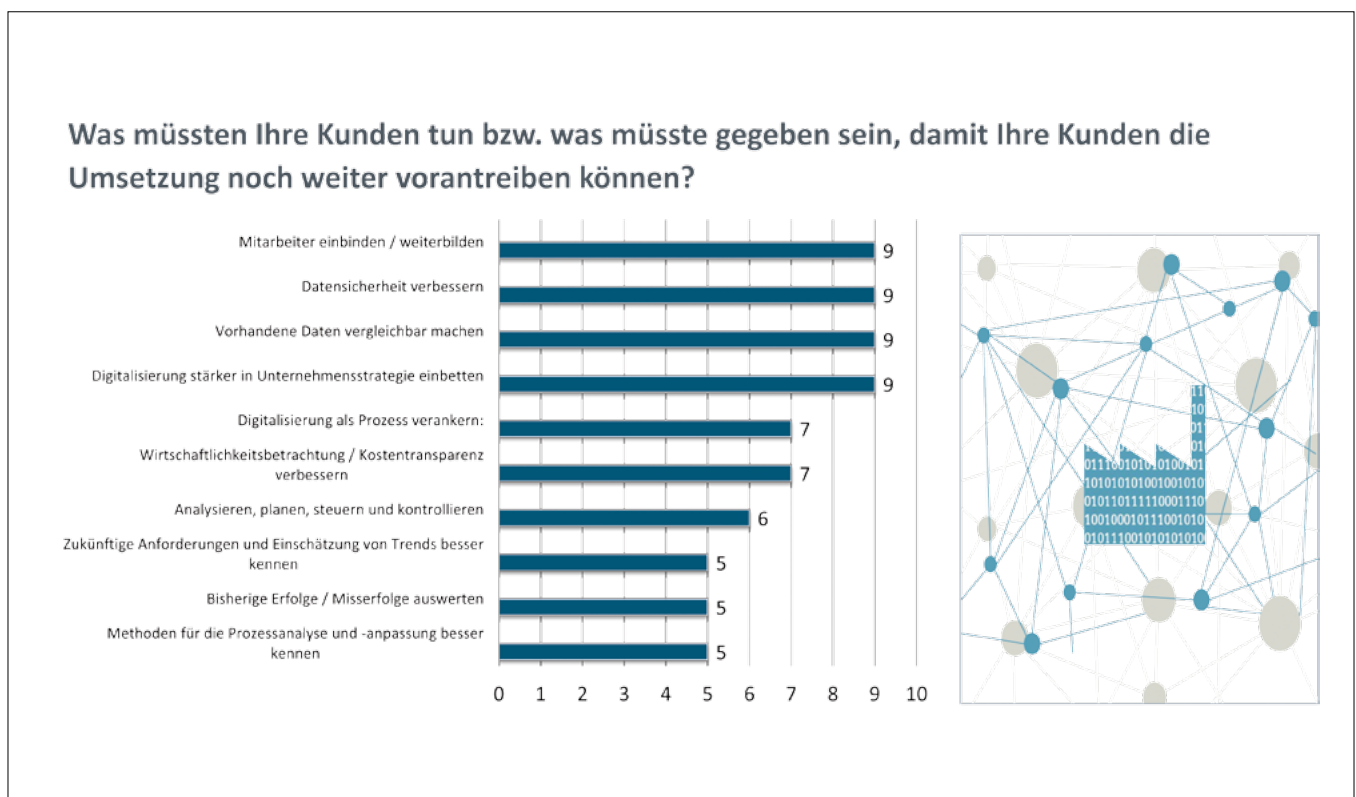


Abbildung 7: Treiber der Digitalisierung (Quelle: German Water Partnership [5])

und Kontrolle umfasst (Abbildung 2). Rund die Hälfte der befragten GWP-Mitglieder sieht das Fehlen von Standards als große Herausforderung und bestätigt damit auch das Ergebnis der Siemens-Studie [6].

Kundenanforderungen und Standards werden in Deutschland derzeit noch nicht gesehen, sind aber bereits auf dem globalen Markt identifiziert. In einer aktuellen Studie der IDC (International Data Corporation) wird auf die hohe Bedeutung einer digitalen Strategie insbesondere für KMUs hingewiesen, um erfolgreich auf dem Weltmarkt zu agieren [9]. Die Kunden außerhalb Europas scheinen demzufolge bereits wesentlich digitaler zu sein und formulieren Anforderungen, die (noch) nicht von den deutschen Betreibern von Wasser- und Abwasseranlagen gefordert werden.

Von Daten ... zu Werten

Daten sind der Rohstoff unserer Zeit; sie bilden die Grundlage zu Interpretation und Input für Entscheidungen. WAS-SER 4.0 hilft dabei, die für die Wasserwirtschaft relevanten Daten zu erzeugen, zur Verfügung zu stellen und vor allem eine intelligente und zielgerichtete Datenanalyse anzubieten. Dadurch werden Assistenzsysteme ermöglicht, mit deren Hilfe Daten zu Wissen generiert wird, das wertschöpfend ist (Abbildung 8). Dieses Wissen kann dem Betreiber von Wasser- und Abwassersystemen helfen, Bedürfnisse seiner Kunden besser zu erkennen und Prozesse besser zu verstehen, die passenden Produkte und Strategien zu entwickeln und sich damit nicht weniger als „zukunftsfähig“ zu machen. In Kapitel 3 werden verschiedene Beispiele vorgestellt, die bereits heute alle wesentlichen Aspekte der Digitalisierung der Wasserwirtschaft beinhalten und mit innovativen Lösungen deutscher Unternehmen bereits realisiert wurden.

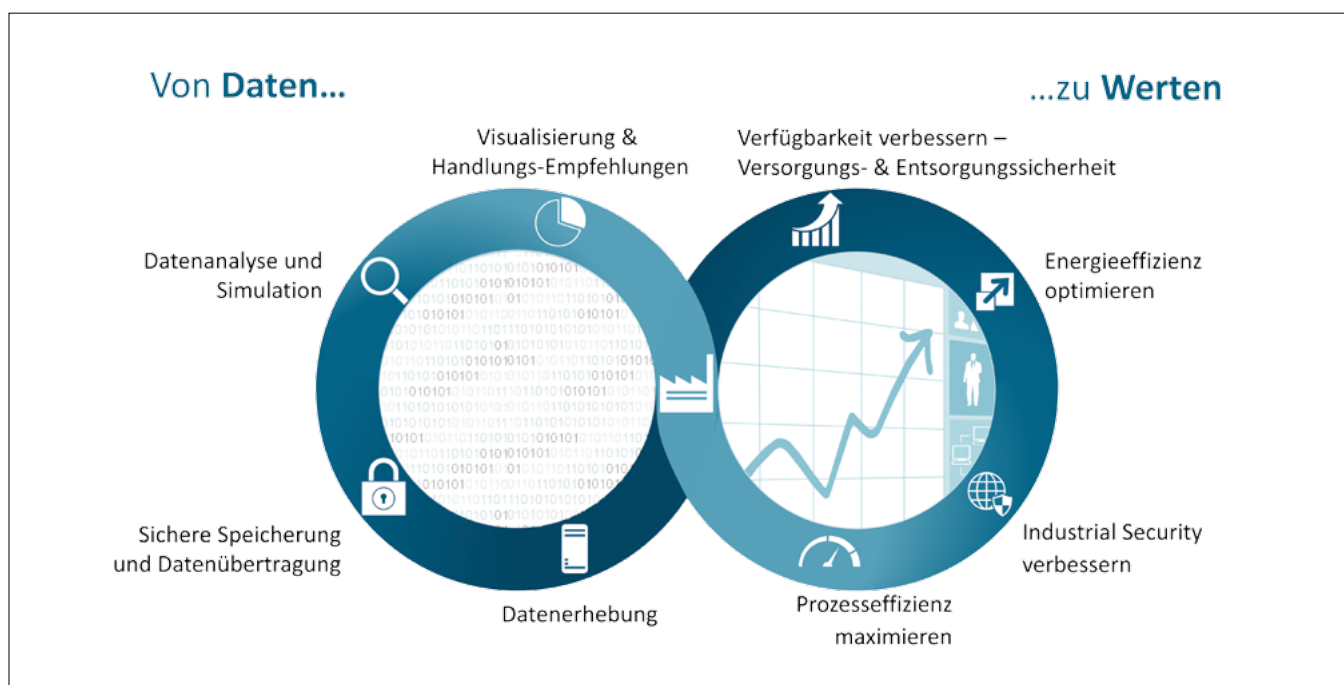


Abbildung 8: Von Daten zu Werten (Quelle: SIEMENS)

3. Wasserwirtschaft schafft Nutzen, Beispiele

In den vorangegangenen Kapiteln wurde der Begriff WASSER 4.0 umfassend erläutert und die Einbettung in industrielle Entwicklungsprozesse beschrieben. Darüber hinaus ist auch aufgezeigt, welchen Nutzen eine zunehmende Digitalisierung innerhalb der Wasserwirtschaft an unterschiedlichen Stellen erbringen kann. Überzeugender als Worte hingegen sind konkrete Beispiele von GWP-Mitgliedern, die dokumen-

tieren, wie Elemente von WASSER 4.0 bereits implementiert und am Markt angeboten werden. In diesem Kapitel werden anhand von fünf Beispielen unterschiedliche Facetten von WASSER 4.0 beschrieben und Digitalisierung erfassbar gemacht. Es ist geplant, in loser Folge weitere Beispiele dieser Art auf der GWP-Internetseite verfügbar zu machen.

Die fünf Beispiele:

3.1 > Real-Time Control Wien – Erarbeitung und Umsetzung einer Kanalnetzsteuerung für die Stadt Wien

3.2 > Webbasierte Überwachung in Echtzeit – Wasserhaltung im Tunnelbauprojekt der DB Stuttgart-Ulm

3.3 > Datenmanagement und Automatisierung in Echtzeitsystemen zur Frühwarnung und Langzeitbewirtschaftung

3.4 > Gesteuertes Abwasser mit Totally Integrated Automation

3.5 > iPERL – Digitale Messung des Wasserverbrauchs: Beispiel ENTEGA Darmstadt

3.1 Real-Time Control Wien – Erarbeitung und Umsetzung einer Kanalnetzsteuerung für die Stadt Wien

An die historisch gewachsene Kanalisation der Stadt Wien wurden im Rahmen eines Expansionsplans des Gewässerschutzes erhöhte Anforderungen gestellt. Um die geforderten Ziele zu erreichen, wurden große Stauraumkanäle neben Donau, Donaukanal, Wienfluss und Liesing zur Minimierung von Mischwasserentlastungen in die Gewässer gebaut, und zur optimalen Bewirtschaftung der Stauraumkanäle eine Kanalnetzverbundsteuerung mit online Niederschlagsvorhersage und Echtzeitsimulation konzipiert und implementiert.

Die Bewirtschaftung der insgesamt ca. 628.000 m³ fassenden Speicherräume im Kanalnetz der Stadt Wien (Kanalnetzlänge ca. 2.200 km, Einzugsgebietsfläche ca. 220 km²) dient im Wesentlichen zwei Zielen:

- › der Minimierung von Regenwasserausleitungen aus dem Kanalnetz in die Gewässer und
- › der Optimierung des Zusammenspiels Kanalnetz – Kläranlage – Ausleitungen in die Gewässer.

Um das zu erreichen, müssen die Niederschlag-Abfluss-Prozesse mit ihren zeitlichen und räumlichen Unterschieden in den fünf Einzugsgebieten der Hauptsammler (siehe Abbildung 9) mittels Verbundsteuerung (RTC) bewirtschaftet werden (Abbildung 10). Dafür wurden drei Modelle implementiert:

1. zeitlich und räumliches Kurzfrist-Vorhersagemodell der Niederschlagsverteilung auf Basis von Radardaten
2. hydrodynamisches Echtzeit-Simulationsmodell für die Niederschlag-Abflusssimulation einschließlich Echtzeit-Kalibrierung der Modelle anhand von Messwerten
3. Optimierungsmodell für die Stellvorrichtungen innerhalb des globalen Systems (Fuzzy-Control)

Laufend eintreffende Messdaten aus dem System werden zusammen mit den prognostizierten Abflüssen/Wasserständen des Echtzeitsimulationsmodells dazu verwendet, die vorhandenen und geplanten Steuerungseinrichtungen so zu betreiben, dass bestimmte Sollwerte nicht überschritten werden. Als Software kommt das hydrodynamische Simulationsmodell itwh.HYSTEM-EXTRAN zusammen mit itwh.CONTROL zum Einsatz. Durch die implementierte Verbundsteuerung konnte das Mischwasserentlastungsvolumen um gut 50 % gesenkt werden. Im Hinblick auf den zukünftigen Netzausbau wurde eine Mischwasserdurchflussmenge für den Hauptsammler von 18 m³/s ermittelt. Dies führt zu einer ausgewogenen Schadstoffbelastung innerhalb des gesamten Systems.

Kontakt: itwh GmbH · Dr.-Ing. Lothar Fuchs
l.fuchs@itwh.de · www.itwh.de/

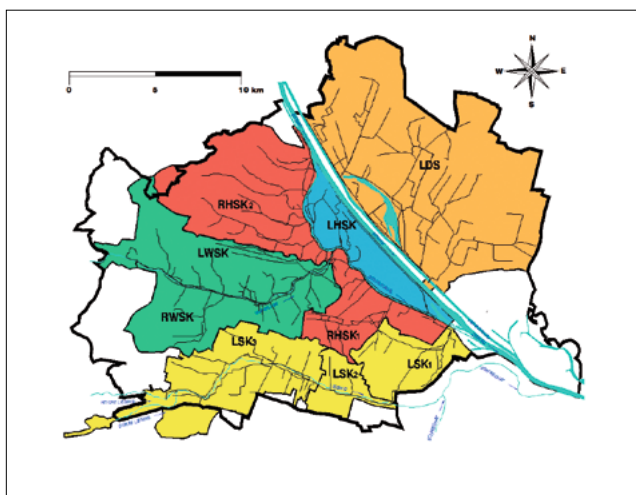


Abbildung 9: Das Wiener Kanalnetz – Einzugsgebiete und Hauptsammler

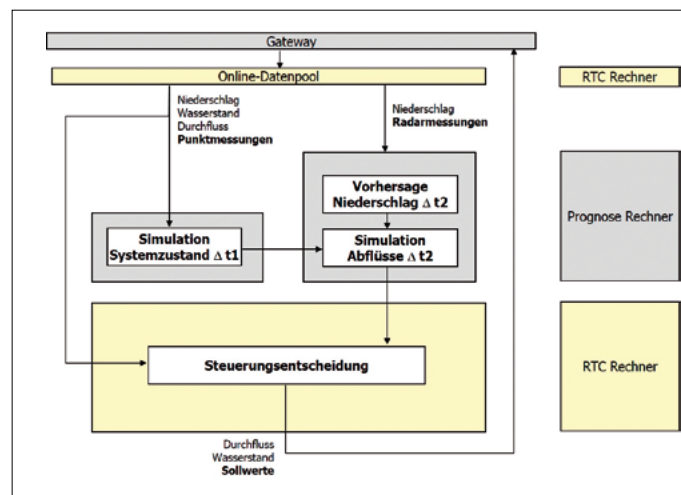


Abbildung 10: Datenfluss zur Verbundsteuerung

3.2 Webbasierte Überwachung in Echtzeit – Wasserhaltung im Tunnelbauprojekt der DB Stuttgart-Ulm

Der Bau des Alabstiegtunnels ist Teil des Stuttgart-Ulm-Projektes der Deutschen Bahn in Zusammenhang mit dem Projekt „Stuttgart 21“. Die Trasse des Alabstiegtunnels führt durch die Schwäbische Alb und somit durch ein Gebiet mit hochkomplexen und bautechnisch schwierigen geologischen und hydrogeologischen Untergrundbedingungen.

Hochkomplexes Praxisumfeld

Diese komplexe Grundwassersituation auf der Schwäbischen Alb erfordert ein räumlich und zeitlich engmaschiges Monitoring der Grundwasserhydraulik, der Wasserqualität und des Bohrfortschritts. Hierfür wurde im Jahr 2012 ein webbasiertes Echtzeitmonitoring-, Informations- und Frühwarnsystem implementiert.

Eine gemeinschaftliche Lösung

Herz dieses Systems bilden 60 Grundwassermessstellen entlang der Tunneltrasse, die mit modernen Datensammlern und GSM/GPRS-Modems vom Typ „SEBA SlimLogCom“ zur kontinuierlichen Wasserstandsüberwachung ausgerüstet sind. Die Datenfernübertragungssysteme wurden mit Spezialantennen für die z.T. schwierigen Einbau- und Empfangsbedingungen optimiert. Modernste Sensortechnik überwacht direkt Hydraulik und Hydrochemie sowie deren Veränderungen in den verschiedenen Grundwasserleitern. Kontinuierlich gelieferte Informationen zu Grundwasserstand, Wasserqualität und Sensorinformationen werden vollautomatisch im Grundwasser-Monitoringsystem GW-Base und GW-Web der ribeka GmbH erfasst und verwaltet (Abbildung 11). Neben GIS-Funktionalitäten mit allen Projektinformationen schaffen umfangreiche fachwissenschaftliche und statistische Funktionalitäten ein umfassendes Monitoring- und Frühwarnsystem in einem geotechnisch sehr anspruchsvollen und hochsensiblen Projektumfeld. GW-Base/GW-Web stellt als einziges Monitoringsystem seiner Art, neben den Messdaten zur Hydrologie und den Klimadaten, erstmals auch die in einem komplexen hydrogeologischen Umfeld so wichtigen Daten zur Geologie online zur Verfügung.

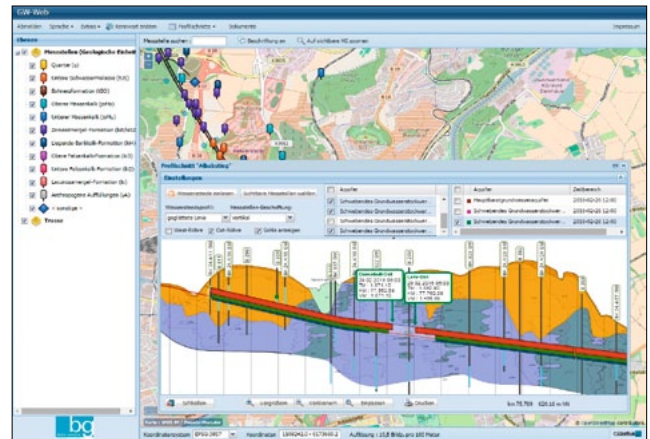


Abbildung 11: Webbasierte Tunnelbauüberwachung

Automatisiertes Monitoring

Die kontinuierlich gemessenen Grundwasserdaten werden in Echtzeit direkt online in geologische und technische Profilschnitte integriert und stellen so jederzeit die für den sicheren Baufortschritt und die Wasserhaltung im Tunnelvortrieb unerlässlichen Informationen bereit. Der aktuelle Stand der Tunnelvortriebsarbeiten (Kalotte, Strosse, Sohle) wird in Echtzeit im Profil dargestellt und steht der Bauleitung Vor-Ort und dem AG immer aktuell zur Verfügung. Für die großräumigen Grundwasserabsenkungen mit der anschließenden Reinfiltration in die Grundwasserleiter stellen GW-Base und GW-Web umfassende Funktionen zur Steuerung und Beweissicherung bereit. Abgerundet wird das System durch für verschiedene Benutzergruppen abgestimmte Zugriffsrechte und ein umfassendes Berichtsmanagement.

Auftraggeber: Bernd Gebauer Ingenieure GmbH München/
Deutsche Bahn AG

Kontakt: ribeka GmbH · Erich Berger
berger@ribeka.com · www.ribeka.com

3.3 Datenmanagement und Automatisierung in Echtzeitsystemen zur Frühwarnung und Langzeitbewirtschaftung

Die Ausgangslage

Von 2007 bis 2013 wurde in der dänischen Hafenstadt Århus das Projekt „Water Vision 2100“ initiiert. Ziel des Projektes war es, sauberes Wasser sowohl in der Natur, als auch für Trinkwasserzwecke jetzt und im Jahre 2100 sicherzustellen, auch unter Berücksichtigung des Klimawandels. Das Projekt umfasste die Bereiche Grundwasser, Wasserversorgung, Abwasserentsorgung, Sturmfluten, Wasserressourcenmanagement und Landnutzung. Damit ist der gesamte urbane und das Einzugsgebiet umfassende Wasserkreislauf abgedeckt; folglich sind Anforderungen an das Datenmanagement entsprechend groß. Die Projektanforderungen wurden entsprechend dem WASSER 4.0-Ansatz mit einem integrierten Echtzeitsteuerungssystem gelöst. Das System ist 2013 in den automatisierten Betrieb übernommen worden und beinhaltet die folgenden Aufgaben: Datenerfassung, Datenaufbereitung, Datenvalidierung, Modellausführung, optimale Strategiefindung, Versenden der Steuerungsanweisung und Steuerung der Infrastrukturelemente, Auslösen von Betriebsalarmen und Warnung der Öffentlichkeit (Abbildung 12).

Der Fokus

Zu den wichtigsten Zielen des Projekts gehörten die Anpassung der Infrastruktur an das hohe Bevölkerungswachstum, die Schaffung von ausreichendem Speichervolumen zur Vermeidung von Mischwasserentlastungen und einhergehender Gewässerverunreinigung, die Integration des Wassers im städtischen Raum, die Entwicklung der Umgebung des Hafens zum Naherholungsgebiet mit einer hohen Wasserqualität (EU-Richtlinie 2006/7/EG, Badegewässerrichtlinie) und eine Anpassung an den Klimawandel. Dies alles erfolgte unter Berücksichtigung der limitierten Möglichkeiten für bauliche Maßnahmen aus Kosten- und Platzgründen.

Das System

Das Ergebnis der initialen Analyse war die Lokalisierung der Gefährdungsbereiche und weiteren Schlüsselstellen des Abwassersystems von Århus. Aufbauend auf dieser Analyse folgte die Überplanung für die Kanal-, Rückhalte- und Steuer-

systeme. Es wurde ein Echtzeitsystem mit integriertem Kontroll- und Warnsystem aufgebaut und in Betrieb genommen. In Echtzeit werden drei Klärwerke, 75 Mischwasserüberläufe und 58 Regenwasserüberläufe miteinander vernetzt betrachtet. Darüber hinaus ist ein Wetterradar (LAWR) installiert, das die dynamischen Randbedingungen für den Regen liefert. Zum Einsatz kommen die MIKE Powered by DHI-Softwarelösungen, die ein holistisches Systemverständnis ermöglichen und die komplexe Steuerung gewährleisten.

Das Ergebnis eines WASSER 4.0-Ansatzes

Die EU-Badegewässerrichtlinie wird für Fluss und Hafen erfüllt. Aufgrund der ganzheitlichen Planung unter Einbezug aller Akteure zu einem frühen Zeitpunkt konnten die Infrastrukturinvestitionen deutlich reduziert werden. Der Einbezug der Öffentlichkeit förderte die Akzeptanz der Baumaßnahmen. Mischwasserentlastungen konnten deutlich reduziert werden, operative Kosten wurden gesenkt und sind transparent.

Kontakt: DHI-WASY GmbH · Christian Pohl
cpo@dhigroup.com · www.dhigroup.de

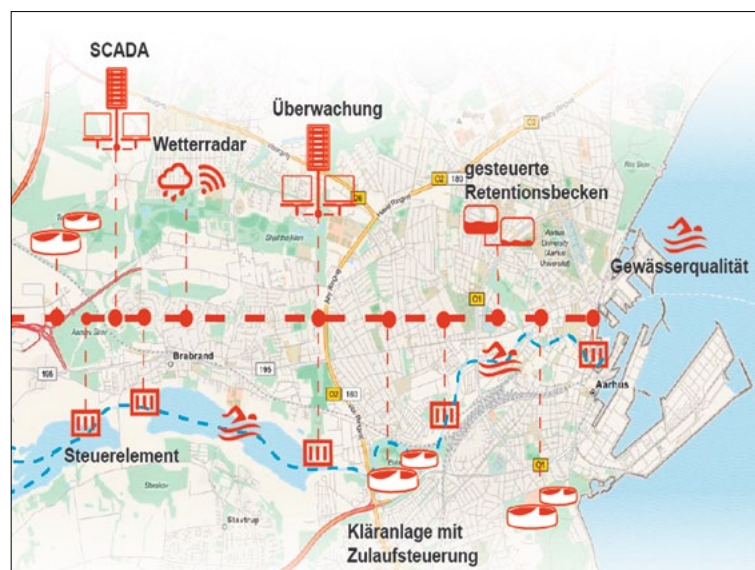


Abbildung 12: Systemarchitektur des Echtzeitsystems am Beispiel Århus

3.4 Gesteuertes Abwasser mit Totally Integrated Automation

Beim Engineering von Abwasseranlagen lassen sich bis zu 20 % Zeit sparen. Voraussetzung dafür ist, dass die gesamte Antriebs- und Steuerungstechnik durchgängig auf der gleichen Systemplattform projektiert wird. Zu diesem Schluss kommt ein Unternehmen, das für eine Kommune in Bulgarien eine Abwasseranlage ausgerüstet hat.

In Abwasseranlagen wird mittlerweile großer Wert auf fortschrittliche Automatisierung gelegt. Nicht nur in Deutschland, sondern auch im Ausland: Etwa 80 % beträgt der Exportanteil des Dresdner Technologieunternehmens Biogest International. Das Leistungsspektrum reicht vom kompletten Engineering der Elektrotechnik bis zur Inbetriebnahme und dem Service. Das jüngste Projekt des Unternehmens: die komplette automatisierungs- und antriebstechnische Ausrüstung eines Klärwerks in Provadia. Bei diesem Projekt für Bulgarien hat Biogest International zum ersten Mal nur eine einzige durchgängige Engineering-Plattform genutzt: von der Planung über Programmierung, Inbetriebnahme bis zur Instandhaltung der gesamten Steuerungs- und Antriebstechnik. Das Technologieunternehmen setzt dabei auf Totally Integrated Automation (TIA), wie es Siemens als aufeinander abgestimmte Gesamtlösung anbietet.

Dr. Richard Gruhler, Leiter für Automatisierungstechnik bei Biogest International, betont: „Für uns ist es ein großer Vorteil, dass wir im Zuge von TIA neben der Automatisierungstechnik nun auch die gesamte Antriebstechnik unserer Anlagen gemäß des Ansatzes Integrated Drive Systems aus einem Guss realisieren können.“ Mit Integrated Drive Systems (IDS) fasst Siemens alle Komponenten des Antriebsstrangs zusammen, die gemeinsam eine effiziente und integrierte Lösung bilden: Umrichter, Motoren, Kupplung und Getriebe. So ist die gesamte Automatisierung perfekt aufeinander abgestimmt – vom integrierten Antriebsportfolio über die Integration in die Automatisierungsebene bis zur Integration in Lifecycle-IT und Service. Das trägt dazu bei, Produktivität, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit zu steigern und führt außerdem zu einer kürzeren Time-to-Market und einer kürzeren Time-to-Profit.



Abbildung 13: TIA Portal – Optimiertes Engineering in Abwasseranlagen – Ausrüstung eines Klärwerks im bulgarischen Provadia durch Biogest International GmbH

Deutliche Einsparungen im Engineering

Der entscheidende Vorteil dieser von TIA geprägten modernen Antriebstechnik ist allerdings das beschleunigte Engineering von der Planung bis zur Inbetriebnahme, das nun auch den gesamten Antriebsstrang erfasst. Gruhler erklärt den Unterschied zu früher: „Mit dem Engineering Framework TIA Portal von Siemens können wir dank des Integrated Drive Systems nun von der Steuerung bis zum Motor alles auf einer Plattform programmieren, parametrieren, visualisieren und diagnostizieren.“ Gruhler beziffert den erzielten Vorteil durch Integrated Engineering von Siemens: „Dies reduziert den Programmier- und Parametrieraufwand erheblich und spart uns bestimmt 20 % Zeit beim Engineering der gesamten Anlage.“

Kontakt: Siemens AG, Process Industries and Drives Division · Christian Ziemer
christian.ziemer@siemens.com · www.siemens.com

3.5. iPERL – Digitale Messung des Wasserverbrauchs: Beispiel ENTEGA Darmstadt

Eine optimierte Verteilung von Trinkwasser, ein sensibler Umgang mit der wertvollen Ressource sowie steigende Erwartungen der Kunden, die bis hin zu Smart-Metering-Lösungen reichen: Die Herausforderungen, denen sich Wasserversorger stellen müssen, nehmen zu. Mit 40.000 smarten Wasserzählern stellt der Energie- und Infrastrukturdienstleister ENTEGA Darmstadt die Weichen für eine nachhaltige Lösung. „Die manuelle Auslesung unserer 300 Schachtzähler muss aus Sicherheitsgründen immer von zwei Fachkräften durchgeführt werden“, erklärt der bei ENTEGA für das Messwesen Verantwortliche, Martin Grüger. „Dies bedingt einen hohen Personal- und Zeitbedarf und damit auch hohe Kosten. Um den Aufwand zu reduzieren, haben wir uns nach modernen und kosteneffizienten Alternativen umgesehen. Dabei wurden wir auf iPERL aufmerksam.“

Mit iPERL von Sensus (Abbildung 14) konnte ENTEGA nicht nur das Messkonzept modernisieren; auch nachgelagerte Prozesse der Wasserverteilung konnten deutlich optimiert werden. Die bereits integrierte, AES-verschlüsselte Datenkommunikation von iPERL, ermöglicht eine einfache und schnelle Fernablesung der Verbrauchsdaten. Wasserzähler können in das Auslese- und Abrechnungssystem integriert werden. Die wirtschaftlichen Konsequenzen sind enorm: Betriebskosten, die durch die manuelle Ablesung bedingt sind, können erheblich reduziert oder komplett eingespart werden. Bei ENTEGA entfällt seit dem Einsatz von iPERL die manuelle Auslesung in den 300 Schächten. Auch Terminabsprachen mit tausenden Verbrauchern sind dank der Fernauslese nicht mehr notwendig. „Auf diese Weise können wir anstatt bisher 200 Wasserzählern nun 6.000 Messgeräte pro Tag auslesen“, so Grüger. „Wir planen, die Zählerstände in unserem gesamten Versorgungsnetz in Zukunft binnen sieben Tagen zu erfassen und damit die rollierende Ablesung zu ersetzen.“



Abbildung 14: Datenlieferant – das Messgerät iPERL ermöglicht eine neue Dimension der Wassermessung

Service steigert Kundenzufriedenheit

Neben der Optimierung bei den Betriebskosten wirkt sich iPERL auch positiv auf den Service aus: „Wohnungsbaugesellschaften präferieren eine stichtagbezogene Ablesung, anstelle der bisherigen rollierenden Ablesung. Mit iPERL können wir diesen Service problemlos anbieten“, so Grüger.

Exakte Messtechnik ab geringsten Durchflüssen

In Darmstadt zählt man insbesondere auf die metrologischen Eigenschaften des iPERL. Sensus hat das Messgerät mit einer remanenten Magnetfeldtechnologie ausgestattet, die bei der Nenngröße Q3 4 bereits ab einem Anlaufwert von einem Liter pro Stunde eine korrekte Erfassung ermöglicht. Sowohl die Bauweise als auch die berührungslose Messtechnik wirken sich zudem positiv auf das Druckmanagement aus, wie Martin Grüger bestätigt: „Wir haben an einigen Stellen unseres Netzes einen geringen Druck, da kommt es uns sehr gelegen, dass wir mit iPERL den Druckverlust minimieren können. Dies trägt ebenfalls zur Kosten- und Energieeffizienz bei.“

Das Fazit

Mit iPERL läutet Sensus eine neue Generation der Verbrauchserfassung ein. Nach der Wasseruhr, gefolgt vom Wasserzähler, können Wasserversorger heute „intelligente“ Messgeräte einsetzen, die ihnen als leistungsstarke „Datenlieferanten“ dienen. Die Philosophie und das technische Konzept von iPERL ersetzen die konventionelle Wasserzählung durch ein kommunikatives System, welches kontinuierlich Daten über Verbräuche und Betriebszustände erfasst, weitergibt und so exakte und wertvolle Informationen bereitstellt.

Kontakt: Sensus GmbH Ludwigshafen · Christian Farago
christian.farago@sensus.com · www.sensus.com

4. WASSER 4.0 – Ein Ausblick

Die Verfolgung des Themas WASSER 4.0 innerhalb von GWP soll, wie in den vorherigen Kapiteln dargelegt, die deutsche Wasserwirtschaft im nationalen und internationalen Wettbewerb stärken und unterstützen. Mit WASSER 4.0 bietet sich die derzeit vielleicht einmalige Chance, eine progressive und Erfolg versprechende Herangehensweise für die Bewältigung der Wasserprobleme der Zukunft zu definieren und Innovationen der Unternehmen der deutschen Wasserwirtschaft zu bündeln.

Idealerweise werden Alleinstellungsmerkmale („unique selling propositions“ – USP) innerhalb bestehender Geschäftsmöglichkeiten und zusätzlich völlig neue Arbeitsfelder geschaffen. WASSER 4.0 bietet neue Chancen und Möglichkeiten der Zusammenarbeit zwischen GWP-Unternehmen, z.B. in flexiblen Kooperationen, die den Kunden in einem virtuellen Joint Venture innovative Services im Rahmen eines Cyber-Physical-Water Systems (CPWS) anbieten könnten.

Mittel- bis langfristig ist die Verbindung von CPWS mit Enterprise-Resource-Planning (ERP)-Landschaften denkbar; sie kann die Wertschöpfung im Wassersektor, gerade für Betreiber, weiter grundlegend verbessern. Eine Qualitätsverbesserung im Betriebs-/Organisationsmanagement ist ebenfalls zu erwarten. Die Verbindung WASSER 4.0 mit der Gebäudedatenmodellierung, dem Building Information Modeling (BIM), wird auch eine nicht geringe Rolle spielen. Die Bundesregierung wirbt derzeit für das „Upgrade“ der digitalen Infrastruktur Deutschlands. Die softwarebasierte Arbeitsmethode BIM für das Planen, Erstellen und Betreiben von Bauwerken lebt von der aktiven Vernetzung aller Beteiligten; dies wird zumindest für größere Anlagen wie Kläranlagen und Wasserwerke von Bedeutung sein.

Relevant ist die Gedankenwelt von WASSER 4.0 sowohl für zentrale Anwendungen als auch für dezentrale, in-situ-, stand-alone- oder Insellösungen aller Größenordnungen; zentrale und dezentrale Automatisierungsstrukturen können kombiniert werden. Isolierte Objekte, wie z.B. Regenwassertankbecken oder Kleinkläranlagen, können als selbstlernende Systeme eigene Störungen erkennen, vor Betriebsrisiken warnen, bei Bedarf externen Support anfordern oder Nachschub und Ersatzteile bestellen. Darüber hinaus bietet WASSER 4.0 bei der Optimierung der Bewirtschaftung von Wasserinfrastruktursystemen enorme Potenziale für einen noch effizienteren Einsatz von Ressourcen (z.B. Energie, Wasser, Personal) bei einer gleichzeitig verbesserten Ver- und Entsorgungssicherheit (z.B. minimierte Gewässerbelastung).

Erste Umfragen haben gezeigt, dass als zentraler Punkt bei der Vernetzung und Automatisierung der Wasserinfrastruktur massive Auswirkungen auf die Aus-, Fort- und Weiterbildung sowie die Kompetenzen aller in der Wertschöpfung stehenden Mitarbeiter gesehen werden (siehe auch Kapitel 2). Um die geänderten Anforderungen zu erfüllen, müssen wir uns fragen: Welche Kompetenzen werden benötigt, und wie muss sich der Wissensstand der Akteure entwickeln? Die bisherigen einschlägigen Ausbildungsberufe in der Wasserwirtschaft werden diesen Anforderungen derzeit nur zum Teil gerecht; überwiegend wird Fakten- und Erfahrungswissen vermittelt. Es wird künftig im Vordergrund stehen müssen, bewährte und neue Mitarbeiter gleichermaßen auf die neue Situation vorzubereiten und die Aus-, Fort- und Weiterbildung mit Blick auf die neuen Herausforderungen zu fokussieren. Die technische Ausrüstung und Ertüchtigung der Anlagen muss mit einer an die neuen Anforderungen angepassten Aus-, Fort- und Weiterbildung einhergehen; die bestehenden Ausbildungsberufe der Umwelttechnik „Fachkraft für Versorgungstechnik“ und „Fachkraft für Abwassertechnik“ müssen angepasst werden, neue Berufsbilder wer-

den entstehen. WASSER 4.0 erfordert die Etablierung des neuen Berufsbildes „Aquatroniker“. Neben der großen Bedeutung von WASSER 4.0 für den deutschen und europäischen Wassermarkt werden der Transfer und die Geschäftsperspektiven in Entwicklungs- und Schwellenländern für viele GWP-Unternehmen zunehmend wichtig sein und große Entwicklungsmöglichkeiten darstellen. Gerade in Afrika und Asien kann ein Sprung von WASSER 2.0 oder 2.1 direkt zu WASSER 4.0 möglich sein – schon heute werden z.B. in Uganda die Wassergebühren via Smartphone-Applikationen bezahlt [10]. Rasch kann gerade in den sich schnell entwickelnden Ländern eine Vernetzung aller Objekte der Wasserinfrastruktur mit modernen Übertragungstechnologien möglich werden.

Fazit – Die Zukunft im Blick

Der Weg zu WASSER 4.0 ist ein evolutionärer Prozess. Vorhandene Basistechnologien und Erfahrungen müssen an die Besonderheiten der Wasserwirtschaft – besonders im internationalen Umfeld – angepasst werden. Gleichzeitig müssen innovative Lösungen gemeinsam umgesetzt und marktwirtschaftliche Potenziale gehoben werden. Dann kann Deutschland mit WASSER 4.0 seine internationale Wettbewerbsfähigkeit ausbauen und neue, innovative und soziale Infrastrukturen für die Arbeit schaffen.

5. WASSER 4.0 – Schlusswort

Diese Broschüre vermittelt einen Einblick in das komplexe Thema der Digitalisierung der Wasserwirtschaft, das wir als German Water Partnership analog zu Industrie 4.0 mit WASSER 4.0 bezeichnen. Die digitale Revolution hat in den letzten Jahren deutlich an Fahrt aufgenommen, und es bilden sich neue Strukturen in der Zusammenarbeit von Unternehmen und Kunden der Wasserwirtschaft heraus, die auch neue Herausforderungen mit sich bringen. Selbstverständlich stehen diese neuen Herausforderungen auch den Mitgliedern von German Water Partnership gegenüber, denen wir mit dieser Broschüre einen ersten Überblick zu den unterschiedlichen Aspekten von WASSER 4.0 anbieten. Die Bedeutung von Cyber-Physical-Water Systems wird an Bedeutung gewinnen und die Vernetzung zu komplexen integrierten Wertschöpfungsnetzwerken zunehmen.



Die intelligente Verknüpfung von Daten aus unterschiedlichen Quellen, wie z. B. von Sensoren, Wasserverbrauchszählern oder Wetterdaten, wird neue Möglichkeiten schaffen, die Ressource Wasser in Industrie, Landwirtschaft oder im kommunalen Bereich effizienter zu nutzen und somit die Nachhaltigkeit zu fördern. Darüber hinaus kann es auch gelingen, der Wasserknappheit, die in einzelnen Regionen der Welt existiert, entgegenzuwirken.

Als Arbeitskreis WASSER 4.0 wollen wir diesen Veränderungsprozess aktiv mitgestalten, mit dieser Broschüre zur Diskussion anregen und neue Partnerschaften initiieren. Hierzu haben wir in vier Kapiteln einzelne Teilaspekte zu WASSER 4.0 zusammengeführt und eine Betrachtung auf weitere Aspekte und Implementierungsoptionen vorgenommen.

Die Diskussion soll mit dieser Broschüre angeregt, aber selbstverständlich auch kontinuierlich weitergeführt werden, um so die Entwicklung neuer Lösungen für die Digitalisierung der Wasserwirtschaft liefern zu können. Wir als German Water Partnership sehen darin nicht nur gute Möglichkeiten, deutsche Technologien in die digitale Revolution einzubringen und WASSER 4.0 mitzuentwickeln, sondern wir tragen auch die Verantwortung und haben die fachliche Kompetenz dafür.



Ihr Dr. Carsten Schaffer
Leiter GWP-Arbeitskreis WASSER 4.0

Zum Kernteam des Arbeitskreises WASSER 4.0 gehören:

- › Dr. Carsten Schaffer
- › Dr. Richard Vestner
- › Dr. Ralf Bufler
- › Uwe Werner
- › Christian Ziemer

Ein ganz besonderer Dank gilt allen, die an der Erstellung der Broschüre mitgeholfen haben, sei es durch redaktionelle Arbeit oder durch die Bereitstellung von IT-Infrastruktur und den Beispielen durch die GWP-Mitgliedsunternehmen.

Literatur

- [1] acatech e.V. (2013): Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern – Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0 - Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0
- [2] BMBF (2015): Industrie 4.0 – Innovationen für die Produktion von morgen; https://www.bmbf.de/pub/Industrie_4.0.pdf, abgerufen 21.03.2016
- [3] Vestner, R.; Keilholz, P. (2016): Was bedeutet der „4.0-Ansatz“ für die Wasserwirtschaft? Essener Tagung, 03.03.2016
- [4] Siemens Kundenbefragung Deutschland Digitalisierung 2015 – Siemens hat im Rahmen dieser Kundenbefragung mit knapp 300 Entscheidern aus 30 Branchen gesprochen. Die Befragung fand im Zeitraum von Oktober bis Dezember 2014 statt. http://www.siemens.com/digitalisierung/public/pdf/20151119_SI_Kundenbefragung_Germany_DE.pdf
- [5] German Water Partnership (2015 – 2016): Ergebnisse einer GWP-Arbeitsgruppe gespiegelt an [4] adhoc-Befragung wird mit einer geplanten, wissenschaftlich begleiteten Untersuchung fortgesetzt.
- [6] German Water Partnership (2015 – 2016): Darstellung der Ergebnisse der GWP-Arbeitsgruppe 2 „WASSER 4.0“
- [7] BT-Drs 18/2085: Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (18. Ausschuss) gemäß § 56a der Geschäftsordnung Technikfolgenabschätzung (TA) Herausforderungen einer nachhaltigen Wasserwirtschaft; ID 18-61301
- [8] German Water Partnership (2015–2016): Ergebnisse einer GWP-Arbeitskreis-Befragung
- [9] IDC InfoBrief, sponsored by SAP: „Thriving in the Digital Economy“, February 2016
- [10] <https://www.nwsc.co.ug/index.php/home-mobile/item-list/category/38-politics>, abgerufen 21.03.2016



**German Water
Partnership**

Herausgeber:

German Water Partnership e. V.

Reinhardtstr. 32 · 10117 Berlin

GERMANY

www.germanwaterpartnership.de