

## Ergebnisse aus dem BMBF-Fördervorhaben

### Blue2035: Picture-of-the-Future für die digitalisierte Wasserwirtschaft

#### 16 Thesen für die digitalisierte Wasserwirtschaft



- **These 1: Die digitale Transformation in der Wasserwirtschaft hat begonnen und lässt sich nicht mehr umkehren.**  
Als digitale Transformation wird der grundlegende Wandel eines Unternehmens hin zu einer vollständig vernetzten digitalen Organisation mit den damit verbundenen Änderungen der Arbeitsformen verstanden. Betroffen sind Prozesse, Produkte, Services sowie die Beschäftigten. Treiber der Digitalisierung sind die wachsenden Anforderungen hinsichtlich Nachhaltigkeit, Energie- und Kosteneffizienz, Resilienz sowie Prozessqualität. Dabei setzt sich zunehmend die Erkenntnis durch, dass die Digitalisierung nicht als Selbstzweck, sondern als „Mittel zum Zweck“ anzusehen ist.
- **These 2: Automatisierungs- (OT, Operational Technology) und Informationstechnologie (IT) wachsen zusammen und stärken die Stellung der unternehmensinternen IT-Abteilung.**  
Die technischen und organisatorischen Grenzen zwischen Automatisierungs- (OT, Operational Technology) und Informationstechnologie (IT) werden verschwinden. Diese Zusammenführung ist die zwingende Voraussetzung, um die steigenden Anforderungen an eine rechtskonforme, wirtschaftliche und sichere Betriebsführung weiterhin erfüllen zu können. Mit der digitalen Transformation vollzieht sich ein Bedeutungswandel der unternehmensinternen IT-Abteilung, die maßgeblich zur Gestaltung und Umsetzung des Transformationsprozesses beiträgt.
- **These 3: Die digitale Transformation erfordert eine unternehmensweite Digitalisierungsstrategie sowie Innovations- und Investitionsbereitschaft.**  
Die digitale Transformation erfordert ein strukturiertes und schrittweises Vorgehen, das auf einer zuvor definierten unternehmensweiten Digitalisierungsstrategie basiert. Zur Umsetzung sind einerseits erhebliche Investitionen sowie eine stetige Innovations- und Lernbereitschaft erforderlich. Notwendige Erfolgsfaktoren sind weiterhin ein digitales Mindset sowie eine digitalisierungsförderliche Führungskultur.

- **These 4: Die digitale Transformation erfordert eine fortlaufende sowie vorausschauende Veränderungsbereitschaft und setzt auf skalierbare Lösungen.**

Die Umsetzung der digitalen Transformation in der Breite erfordert skalierbare Lösungen sowie veränderte Vorgehensweisen, u.a. Know-How-Aufbau in neue Kompetenzfelder, tolerantere Fehlerkultur, agiles Arbeiten sowie Auflösen von Hierarchien. Dies umfasst auch Anpassungen und Veränderungen im Betriebsablauf bis hin zu veränderten Einkaufs-, Arbeits-, Personal- und Risikobewertungsprozessen. Dies bedeutet Vorausschau und kontinuierliche Synchronisation im wandelnden Umfeld, statt reaktiv-agile Transformation aufgrund von Handlungszwängen.

- **These 5: Digitalisierung und Nachhaltigkeit gehen Hand in Hand.**

Die digitale Transformation sowie die Notwendigkeit zu Nachhaltigkeit, Energieeffizienz, Ressourcenschonung und Dekarbonisierung werden sich gegenseitig verstärken: Die Digitalisierung bietet die Chance, den Energieverbrauch wassertechnischer Anlagen zu senken und gleichzeitig Effizienzen zu erhöhen sowie Treibhausemissionen, Reststoffe und Abfälle zu reduzieren. Darüber hinaus werden Nachhaltigkeitsaspekte bereits in der Design-Phase berücksichtigt. Besondere Bedeutung kommt der Integration regenerativer Energien und der Schaffung zirkulärer Wertschöpfung zu.

- **These 6: Die digitale Transformation führt zur Entstehung neuer Geschäftsmodelle, die maßgeblich über den Erfolg der digitalen Transformation entscheiden.**

Die zunehmende Komplexität der technischen Systeme führt zu neuen Formen der Zusammenarbeit und dadurch bedingt auch zu neuen Geschäftsmodellen: Etablierte Servicelösungen aus der IT-Welt setzen sich auch in der Wasserwirtschaft durch. Besonders häufig anzutreffen sind „Everything-as-a-Service“ (XaaS) und Subskriptionsmodelle, die sich durch die Umstellung auf cloudbasierte Technologien in kürzerer Zeit effizienter umsetzen lassen. Eine zentrale Bedeutung werden Branchen-Ökosysteme bekommen, die unterschiedliche Akteure, wie Betreiber, System- und Serviceanbieter sowie Integratoren, zusammenführen. Dabei ist eine Handlungsänderung bei den Akteuren für ein Mehr an Veränderungsbereitschaft und Kooperationswillen eine Voraussetzung und gleichzeitig eine kritische Unsicherheit für die Chancenrealisierung.

- **These 7: Branchenfremde Anbieter dringen in die Wasserwirtschaft ein.**

Branchenfremde Anbieter aus dem IT-Bereich und insbesondere auch Start-Ups werden mit Blaupausen oder Best Practices in die Ökosysteme der Wasserwirtschaft eindringen. Dies führt zu einem schnelleren Transfer von bewährten Technologien, die in anderen Industriebereichen bereits etabliert sind. Besondere Nutznießer dieser Entwicklung sind die Betreiber.

- **These 8: Die Betreiber-Community wird zum Treiber der digitalen Transformation.**

Die digitale Transformation wird aktuell nur von wenigen (größeren) Betreibern getragen. Um die Interessen und Aktivitäten der Betreiber bestmöglich orchestrieren zu können und somit einen Wissenstransfer zu ermöglichen, wird es zur Bildung von Betreiber-Communities kommen; diese werden verstärkt mit ausgewählten Partnern aus der Industrie und Wissenschaft sowie im Zuge von Co-Creation-Projekten zusammenarbeiten.

- **These 9: Ein zentrales Datenmanagement und digitale Plattformen ermöglichen zukunftsweisende IT-Anwendungen.**

Im Mittelpunkt der Branchen-Ökosysteme wird eine digitale Plattform stehen, über die verschiedene Unternehmen und Menschen zusammenarbeiten. Der Erfolg dieser Plattform basiert nicht auf der Leistungsfähigkeit nur eines Partners, sondern auf der Attraktivität des unterstützten Ökosystems. Für die weiterhin selbständig agierenden Teilnehmer ergibt sich durch die gemeinsame Zusammenarbeit im Ökosystem ein wechselseitiger Nutzen. Aufgrund des Netzwerkeffekts werden sich nur wenige digitale Plattformen durchsetzen können. Aus diesem Grund wird es wichtig sein, dem „richtigen“ Branchen-Ökosystem beizutreten. Die System- und Leistungsanbieter werden neben großen Betreibern zusätzlich bestrebt sein, eine maßgebliche oder sogar führende Rolle einzunehmen.

- **These 10: Apps und Services sind die Grundlage für die Modernisierung der Anwendungslandschaft.**

Die Zeiten für große Softwaresysteme mit monolithischer Struktur sind vorbei; stattdessen werden zahlreiche Apps und Services über offene, standardisierte Schnittstellen so verknüpft, dass die kundenspezifischen Anforderungen erfüllt werden. Konnektivität und Interoperabilität werden zu entscheidenden Kriterien. Die Orchestrierung erfolgt über die digitale Plattform und ermöglicht zahlreiche neue Geschäftsmodelle. Auf diese Weise lassen sich auch heterogene Bestandssysteme über Services integrieren und durch Apps erweitern. Die Vermarktung der Apps und Services wird über den Marktplatz der digitalen Plattform erfolgen.

- **These 11: Für eine erfolgreiche digitale Transformation ist eine möglichst fehlerfreie, widerspruchsfreie und vollständige Datenbasis anzustreben.**

Eine zentrale Datenbasis, mit verteilt-integrierter Datenhaltung und dezentral-geteilter Datenverantwortlichkeit, ist die Voraussetzung für eine zukunftsweisende Datennutzung. Mit dem Ziel der Konnektivität, lässt sich diese Datenbasis mit denen Dritter integrieren und ermöglicht so z. B. eine neue Datenanalytik durch Smart City Anbindungen. Die Datenbasis umfasst sowohl Design- und Betriebsdaten als auch externe Daten, wie z.B. Wetterdaten. Deshalb erfordern Planung und Betrieb die Konnektivität der eingesetzten Geräte sowie eine leistungsfähige und sichere digitale Infrastruktur. Die Datenbasis kann im Zuge der digitalen Transformation aufgebaut werden; dabei sollte unbedingt eine auf offenen Standards und Best Practices aufbauende Datenstrategie verfolgt werden.

- **These 12: Der Digitale Zwilling begleitet den gesamten Lebenszyklus der Anlage als digitales Abbild.**

Der Digitale Zwilling wird sich zu einer tragende Säule der digitalen Anlage entwickeln und dient als Abbild der realen Welt für alle Daten über den gesamten Lebenszyklus der Anlage. Um die Konsistenz der realen Anlage mit ihrem digitalen Abbild sicherzustellen, werden Informationsmodelle verwendet, die eine konsistente Basis für weitere Anwendungen bilden. Als branchenspezifische Ausprägung des digitalen Zwillings in der Wasserwirtschaft wird sich Building Information Modeling (BIM) etablieren. Die reale Welt bleibt weiterhin die Quelle der tatsächlichen Ereignisse und Entwicklungen.

- **These 13: KI-basierte Systeme werden zukünftig unternehmensweit eingesetzt.**  
 KI (Künstliche Intelligenz)-basierte Systeme werden zukünftig in allen Lebensphasen einer Anlage sowie in vielen weiteren Unternehmensbereichen eingesetzt. Dabei werden neben wirtschaftlichen Kriterien auch Aspekte des Arbeits- und Gesundheitsschutzes sowie des verantwortungsvollen Umgangs mit KI-Technologien berücksichtigt. Damit wird KI zu einem Treiber der digitalen Transformation, da sie es der Wasserwirtschaft ermöglicht, technische und betriebliche Abläufe besser zu automatisieren, komplexe Zusammenhänge zu beherrschen und transparente Entscheidungen zu treffen. Letztverantwortlichkeit für Entscheidungen liegt weiterhin beim Menschen.
- **These 14: Die digitale Transformation erfordert stetige Anstrengungen im Bereich Informationssicherheit.**  
 Die zunehmende Nutzung von neuen Technologien, wie Cloud-Anwendungen, bringt neue und steigende Sicherheits Herausforderungen mit sich. Da die Wasserwirtschaft zu den kritischen Infrastrukturen gehört, müssen die Unternehmen über eine wirksame Strategie zum Betriebskontinuitätsmanagement (BCM, Business Continuity Management) und zur Informationssicherheit (Cyber Security) verfügen, die sowohl technische als auch organisatorische Maßnahmen umfasst.
- **These 15: Geeignete Migrationskonzepte für Bestandsanlagen sind der Schlüssel für den Erfolg der digitalen Transformation.**  
 Aufgrund der langen Lebensdauer von wasserwirtschaftlichen Anlagen müssen alle effizienten und sicheren Möglichkeiten der nachträglichen Digitalisierung von Bestandsanlagen genutzt werden. Dazu gehören insbesondere Methoden zur automatischen Umsetzung von Bestandsunterlagen in das Informationsmodell des digitalen Zwillings. Im Vordergrund steht die Erschließung von Wertschöpfungspotentialen durch die Vernetzung von bestehenden Anlagen. Die Integration von neuen Teilnehmern stellt häufig noch erhebliche Anforderungen an die Bestandsysteme.
- **These 16: Die Chancen der digitalen Transformation für die Wasserwirtschaft werden im Jahr 2035 noch nicht vollständig genutzt.**  
 Die digitale Transformation vollzieht sich bei den Betreibern mit unterschiedlicher Geschwindigkeit. Es ergeben sich die vier Zukunftsbilder „Isolierter Digital-Skeptiker (reaktiv)“, „zukunfts-orientierter Digital-Pionier (Aufbau)“, „ganzheitlicher Digital-Experte“ (Neues Normal) sowie „Integraler Digital-Meister (Vorant)“. Trotz deutlicher Anstrengungen wird im Jahr 2035 ein nicht unerheblicher Teil der Betreiber den Zustand aus dem Zukunftsbild „Neues Normal“ noch nicht erreicht haben. Um die digitale Transformation insbesondere bei kleinen und mittleren Betreibern zu beschleunigen, wird empfohlen, niederschwellige Beratungs- und Coachingangebote zur Erarbeitung und Umsetzung einer geeigneten Digitalisierungsstrategie zu etablieren.

Kontakt:

Siemens AG, Digital Industries

Dr. Andreas Pirsing

Tel: +49 172 301 87 13

email: andreas.pirsing@siemens.com