

# DWA-Themen

## **Digitale Transformation in der deutschen Abwasserwirtschaft – Rahmen und Praxisbeispiele anhand einer Steckbriefsammlung –**

Oktober 2019 · T4/2019





# DWA-Themen

**Digitale Transformation in der deutschen  
Abwasserwirtschaft – Rahmen und Praxisbeispiele  
anhand einer Steckbriefsammlung –**

Oktober 2019 · T4/2019



Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Regelsetzung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

### Impressum

Deutsche Vereinigung für  
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)  
Theodor-Heuss-Allee 17  
53773 Hennef, Deutschland  
Tel.: +49 2242 872-333  
Fax: +49 2242 872-100  
E-Mail: [info@dwa.de](mailto:info@dwa.de)  
Internet: [www.dwa.de](http://www.dwa.de)

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2019

**Satz:**

Christiane Krieg, DWA

**Druck:**

Siebengebirgsdruck Bad Honnef

**ISBN:**

978-3-88721-881-2 (Print)

978-3-88721-882-9 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation darf vorbehaltlich der gesetzlich erlaubten Nutzungen ohne schriftliche Genehmigung der Herausgeberin in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsanlagen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Bilder und Tabellen, die keine Quellenangaben aufweisen, sind im Rahmen der Bearbeitung als Gemeinschaftsergebnis des DWA-Fachgremiums zustande gekommen. Die Nutzungsrechte obliegen der DWA.

## Vorwort

Die Digitalisierung prägt zunehmend die weltweite Entwicklung. In Deutschland wird die Digitalisierung seit 2011 in der Politik unter dem Begriff „Industrie 4.0“ gefördert und ist ein hoch aktuelles Thema in Industrie und Forschung. Sie bietet für alle Bereiche der Wirtschaft ein hohes Potenzial zur Effizienz- und Wertschöpfungssteigerung und bezieht sich dabei nicht nur auf die produzierenden Unternehmen, sondern auch auf prozesstechnische Anlagen.

Es ist sinnvoll, sowohl die Konzepte der Industrie 4.0 auf ihre Anwendbarkeit im Umfeld der Wasserwirtschaft zu analysieren und Potenziale aufzudecken, als auch neue Konzepte zu entwickeln.

Die Digitalisierung ist für jedes Unternehmen ein individueller, längerer Entwicklungsprozess, der strategische Entscheidungen erfordert. Die Unternehmen der Abwasserwirtschaft – auch kleine und mittlere Unternehmen – sollten sich mit der möglichen Digitalisierung ihres Unternehmens auseinandersetzen, sich positionieren und eine Strategie zur digitalen Transformation entwickeln. Der erreichbare Mehrwert aus der Umsetzung von Digitalisierungsprojekten kann für jedes Unternehmen unterschiedlich ausfallen.

Die Aufgabe der Arbeitsgruppe KA-13.5 ist es, die derzeit vielfältigen Informationen rund um das Thema Industrie 4.0 auf mögliche Anwendungen innerhalb der Prozesse der Abwasserwirtschaft zu recherchieren, zu analysieren und zu strukturieren. Chancen und Potenziale der Digitalisierung sollen aufgezeigt werden, ohne mögliche Risiken außer Acht zu lassen.

Um dieser Aufgabe gerecht zu werden, wurden in die Arbeitsgruppe Vertreter verschiedener Betreiber, Planungsbüros, Hersteller sowie der Forschung und Entwicklung berufen, die sich in ihrem Arbeitsumfeld intensiv mit Themen von Industrie 4.0 beschäftigen und so unterschiedliche Erfahrungen einbringen. Es sollen die Belange aller wasserwirtschaftlichen Unternehmen berücksichtigt werden, insbesondere die der kleineren und mittleren Betreiber, die nur über eingeschränkte finanzielle und personelle Ressourcen für tiefgreifende Veränderungen im Sinne von Industrie 4.0 verfügen.

Der vorliegende Themenband vermittelt den Einstieg in Themen und Konzepte der digitalen Transformation in der deutschen Abwasserwirtschaft und dient der Motivation für eigene Projekte. Er richtet sich an alle Akteure der Wasserwirtschaft, insbesondere an kleinere und mittlere Betreiber bzw. Unternehmen.

Eine umfangreiche Steckbriefsammlung zu umgesetzten oder noch in der Planung befindlichen Digitalisierungsprojekten wird den Käufern auf einer Online-Plattform in einem geschlossenen Benutzerbereich (DWAdirekt) unter <<https://www.dwadirekt.de>> kostenfrei zum Download zur Verfügung gestellt. Es besteht außerdem die Möglichkeit, eigene Projekte in einem Steckbrief zu erfassen und anderen Betreibern über die Online-Plattform zur Verfügung zu stellen. Die Leserinnen und Leser des Themenbands werden gebeten, die Steckbriefsammlung mit weiteren Praxisbeispielen zu ergänzen und der DWA zur Verfügung zu stellen.

In diesem Themenband werden, soweit wie möglich, geschlechtsneutrale Bezeichnungen für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verwendet. Sofern dies nicht möglich ist, wird die weibliche und die männliche Form verwendet. Ist dies aus Gründen der Verständlichkeit nicht möglich, wird nur eine von beiden Formen verwendet. Alle Informationen beziehen sich aber in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

## Verfasser

Dieser DWA-Themenband wurde von der DWA-Arbeitsgruppe KA-13.5 „Konzepte der Industrie 4.0 für die Abwassertechnik“ im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Kommunale Abwasserbehandlung (HA KA) im DWA-Fachausschuss KA-13 „Automatisierung von Kläranlagen“ erarbeitet.

Mitglieder der DWA-Arbeitsgruppe KA-13.5 „Konzepte der Industrie 4.0 für die Abwassertechnik“:

PACHALY, Uta	Dipl.-Ing., Berlin (Sprecherin)
ALTHOFF, Heiko	Dipl.-Ing., Essen
BARELMANN, Dieter	Dipl.-Ing., Bremen
GAHR, Achim	Dr. rer. nat., Gerlingen
GEIZ, Thomas	Elektrotechnikermeister, Hameln
HENNERKES, Jörg	Dr.-Ing., Essen
HÖCHEL, Kristian	Dipl.-Ing., Berlin
JUMAR, Ulrich	Prof. Dr.-Ing., Magdeburg
KOLIPOST, Thomas	Dipl.-Ing., Hannover
QUIRMBACH, Markus	Prof. Dr.-Ing., Mülheim an der Ruhr
TENNER, Rolf	Dipl.-Ing.(FH), Köln
ZIEMER, Christian	Dipl.-Ing., Nürnberg

Als Gäste haben mitgewirkt:

BRANDENBERGER, Dieter	Dr. sc. , Zürich
BOLD, Bastian	Abwassermeister, Stadthagen

Mitglieder des Fachausschusses KA-13 „Automatisierung von Kläranlagen“:

OBENAU, Frank	Dr.-Ing., Essen (Obmann)
BAUMANN, Peter	Prof. Dr.-Ing., Stuttgart (stellv. Obmann)
GAHR, Achim	Dr. rer. nat., Gerlingen
HANSEN, Joachim	Prof. Dr.-Ing., Luxemburg
HARTWIG, Peter	Prof. Dr.-Ing., Hannover
JUMAR, Ulrich	Prof. Dr.-Ing., Magdeburg
PACHALY, Uta	Frau Dipl.-Ing., Berlin
THÖLE, Dieter	Dr.-Ing., Essen

Als Gäste haben mitgewirkt:

HACHENBERG, Miriam	Dipl.-Ing., Wuppertal
UECKER, Felix	Dr.-Ing., Herzogenrath

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

WILHELM, Christian	Dr.-Ing., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
--------------------	------------------------------------------------------------

# Inhalt

<b>Vorwort</b>	3
<b>Verfasser</b>	4
<b>Bilderverzeichnis</b>	6
<b>Tabellenverzeichnis</b>	6
<b>1 Veranlassung und Zielsetzung</b>	7
<b>2 Abkürzungen</b>	7
<b>3 Industrie 4.0 in der Wasser- und Abwasserwirtschaft</b>	8
<b>4 Begleitende Aspekte: BIM – GIS – MDMS – Cybersecurity</b>	10
4.1 Allgemeines	10
4.2 <i>Building Information Modeling</i> (BIM)	10
4.3 Geoinformationssysteme (GIS)	10
4.4 Messdatenmanagementsysteme (MDMS)	10
4.5 <i>Cybersecurity</i>	11
<b>5 Tangierende Aktivitäten</b>	11
5.1 Reifegradmodell, Arbeitsgruppe Wasserwirtschaft 4.0, Arbeitskreis Wasser 4.0	11
5.2 <i>Data Mining – Smart Data – Machine Learning</i>	12
<b>6 Potenziale und Herausforderungen der Digitalisierung</b>	14
6.1 Übersicht	14
6.2 Mehrwerte	15
6.3 Spannungsfelder	16
6.4 Einfluss und Auswirkung der Digitalisierung auf die Unternehmen	16
6.4.1 Allgemeines	16
6.4.2 Veränderung der Arbeitsprozesse	17
6.4.3 Personalqualifikation	17
6.4.4 Personalbedürfnisse	18
6.4.5 Sourcing-Strategien	18
6.4.6 Organisationsstrukturen	18
<b>7 Aufbau und Gestaltung der Steckbriefe</b>	19
7.1 Allgemeines	19
7.2 Strukturierung von Praxisbeispielen	19
7.3 Steckbriefvorlage	21
7.4 Fortschreibung der Steckbriefsammlung	24
<b>8 Ausblick</b>	24
<b>Anhang A Mustersteckbrief – Mobile Messwertkontrolle mittels Tablet auf der Kläranlage (Beispiel)</b>	25
<b>Anhang B Mobile Messwertkontrolle mittels Tablet auf der Kläranlage (Musterbeispiel)</b>	27
<b>Quellen und Literaturhinweise</b>	29

## Bilderverzeichnis

Bild 1:	Visionsbild der digitalisierten und vernetzten Wasserwirtschaft .....	9
Bild 2:	Vergleich von symbolischer KI und maschinellem Lernen <i>Deep Learning</i> .....	13
Bild 3:	Matrix zur Identifizierung der Handlungsfelder.....	20

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Potenziale und Herausforderungen .....	14
Tabelle 2:	Die Dimensionen Mensch, Organisation, Technik und Geschäftsmodelle .....	19
Tabelle 3:	Strukturierung in Funktionsbereiche.....	20
Tabelle 4:	Erläuterungen zum Aufbau des Mustersteckbriefs.....	21

## 1 Veranlassung und Zielsetzung

Das Thema Industrie 4.0 durchzieht die gesamte Wirtschaft und Gesellschaft. Auch in der Wasser- und Abwasserwirtschaft sind weitreichende Veränderungen zu erwarten. Neben der Ver- und Entsorgungssicherheit besteht die Notwendigkeit zur Kosteneffizienz und effektiven Arbeitsweise. Hierfür sind die bestehenden Ansätze und Konzepte der Industrie 4.0 eine Chance, die bereits in Teilen der Wasser- und Abwasserwirtschaft genutzt wird. Die Digitalisierung ist dabei das Mittel zum Zweck, neu sind die Potenziale der umfassenden Vernetzung. Für eine Begriffsbestimmung „Industrie 4.0“ wird auf die Plattform Industrie 4.0 verwiesen (BMWl & BMBF 2019).

Mit diesem Themenband sollen die technischen, organisatorischen oder wirtschaftlichen Konzepte, die sich aus der Thematik Industrie 4.0 innerhalb oder außerhalb der Wasser- und Abwasserbranche entwickelt haben, zusammengetragen werden. Als einfaches und gut handhabbares Mittel wurde hierfür die Form von Steckbriefen zur komprimierten Darstellung von Themen und Inhalten gewählt. Es wurde anhand eines Mustersteckbriefs eine „Steckbriefsammlung“<sup>1)</sup> zu vielversprechenden Beispielen angelegt, die den Betreibern als Anregung und Motivation für eigene Projekte dienen soll und die gut innerhalb der Wasser- und Abwasserwirtschaft genutzt und verbreitet werden kann. Ziel ist es, diese Steckbriefsammlung fortzuschreiben, regelmäßig zu aktualisieren und auf der DWA-Online-Plattform verfügbar zu machen. Der Aufbau der Steckbriefe wird in Abschnitt 7 erläutert.

## 2 Abkürzungen

Abkürzung	Erläuterung
AI	engl. <i>Artificial Intelligence</i> ; Künstliche Intelligenz (KI)
API	engl. <i>Application Programming Interface</i>
B3S WA	Branchenspezifischer Sicherheitsstandard Wasser/Abwasser
BIM	engl. <i>Building Information Modeling</i>
F&E	Forschung & Entwicklung
GIS	Geoinformationssysteme
IT	engl. <i>Information Technology</i>
KI	Künstliche Intelligenz; engl. <i>artificial intelligence</i> (AI)
KNN	Künstliche Neuronale Netze
MDMS	Messdatenmanagementsysteme
OT	engl. <i>Operational Technology</i>
TCP/IP	engl. <i>Transmission Control Protocol/Internet Protocol</i>

1) Die Steckbriefe werden online in einem geschlossenen Benutzerbereich unter <https://www.dwadirekt.de> kostenfrei zum Download zur Verfügung gestellt.