

# ZENTRUM WASSER

Beratung

Forschung

Weiterbildung

An-Institut der

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

*Offen im Denken*

The DVGW logo consists of a stylized blue and orange wave icon above the text 'DVGW' in a bold, black, sans-serif font. Below it, the text 'Mitglied im DVGW-Institutsverbund' is written in a smaller, black, sans-serif font.

**DVGW**  
Mitglied im DVGW-  
Institutsverbund

The JRF logo features a colorful grid of dots in red, green, and blue, forming a shape that resembles a water droplet or a cluster. To the right of the grid, the letters 'JRF' are written in a bold, black, sans-serif font. Below the grid, the text 'MITGLIED Johannes-Rau- DER Forschungsgemeinschaft' is written in a smaller, black, sans-serif font.

**JRF**  
MITGLIED Johannes-Rau-  
DER Forschungsgemeinschaft

# DIGITALISIERUNG DER WASSERVERSORGUNG

## ENTWICKLUNG UND ANWENDUNG EINES REIFEGRADMODELLS

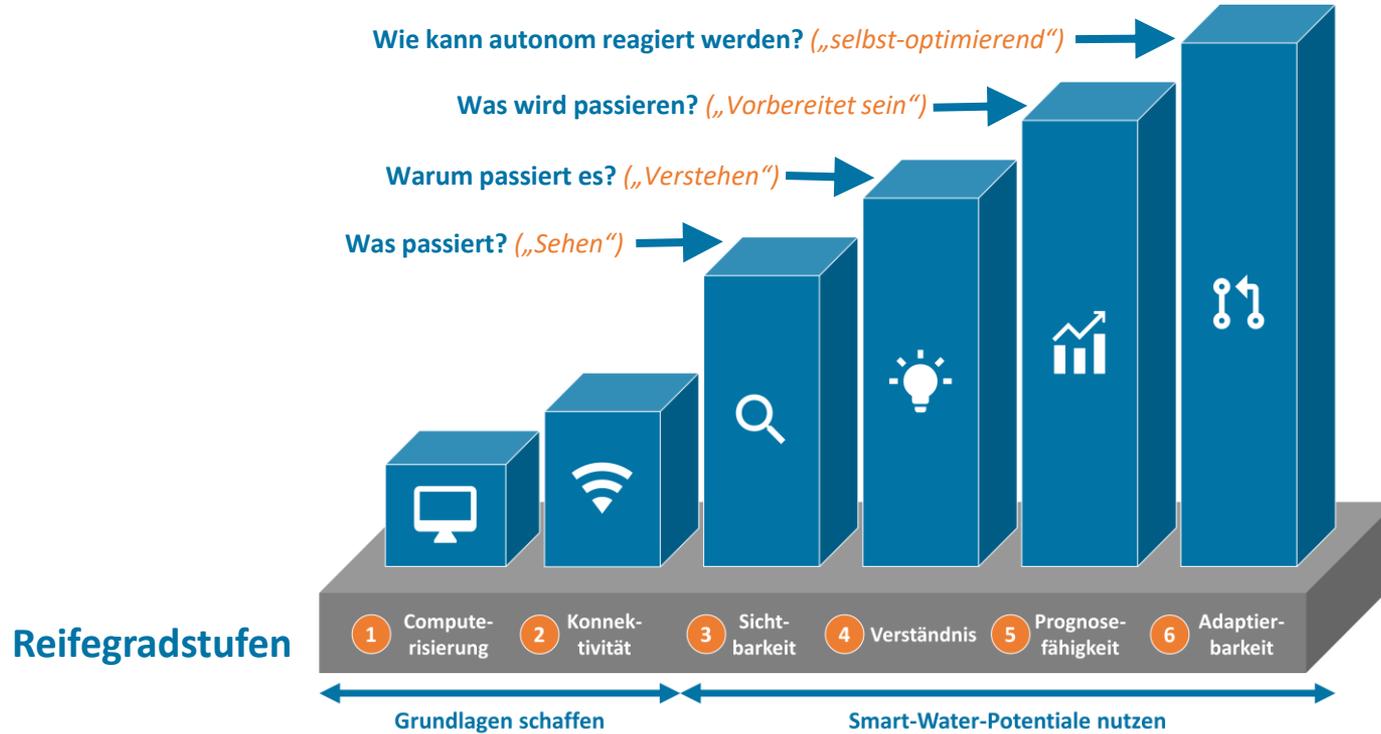
Dr.-Ing. Wolf Merkel

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung



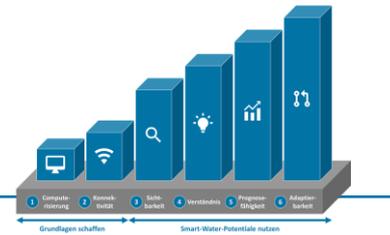


# Reifegradstufen der Digitalisierung



Quelle: adaptiert von acatech Industrie 4.0 Maturity Index

# Reifegradstufen – Definition einzelner Stufen (1)



## 1 Computerisierung

Für einzelne Prozesse der Wasserversorgung werden isoliert Informations-systeme und -technologie eingesetzt, sodass repetitive Aufgaben effizienter gestaltet werden können.

## 2 Konnektivität

Informationssysteme und -technologie werden in Teilen strukturiert mit den Prozesskomponenten der Wasserversorgung verknüpft. Der Wasserversorger erlangt durch mit Datenübertragung verknüpften Schnittstellen Informationen und Zugriff auf bestimmte Prozesse.



## 3 Sichtbarkeit → Was passiert? („Sehen“)

Prozesse der Wasserversorgung werden von Anfang bis Ende unternehmensweit erfasst. Die gewonnenen Daten stehen dem Wasserversorger zentral zur Verfügung und erlauben die Generierung eines digitalen Unternehmensabbilds in Echtzeit (digitaler Schatten).

# Reifegradstufen – Definition einzelner Stufen (2)



## 4 **Verständnis** → **Warum passiert es?** („Verstehen“)

Historische und Echtzeitdaten werden im jeweiligen Kontext analysiert und in Wirkzusammenhänge gebracht. Es können neue Erkenntnisse abgeleitet werden, welche dem Wasserversorger zur Unterstützung bei komplexen Entscheidungen dienen.

## 5 **Prognosefähigkeit** → **Was wird passieren?** („Vorbereitet sein“)

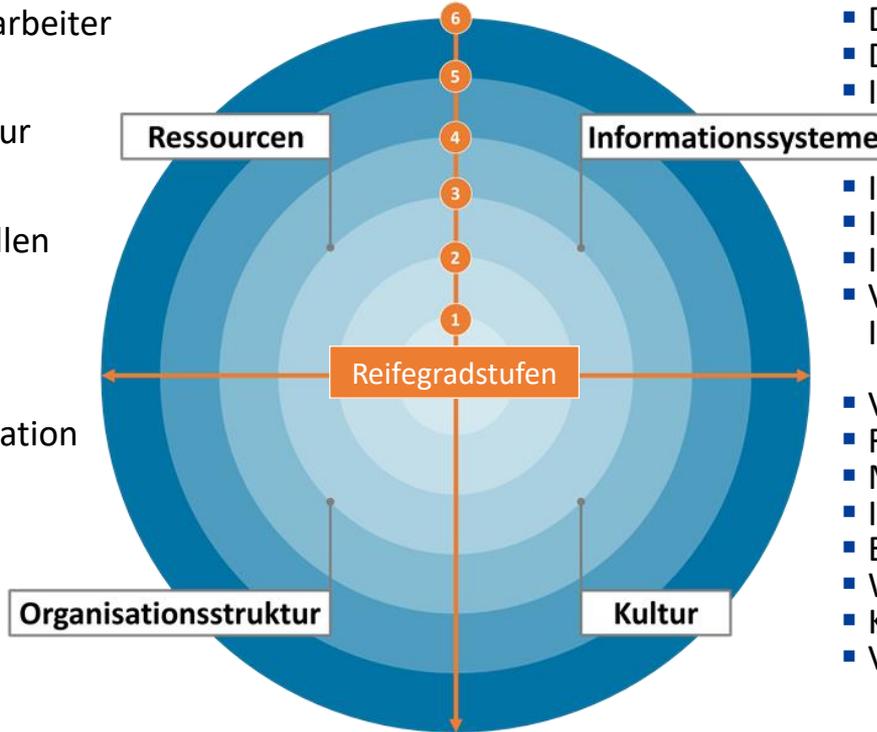
Aufbauend auf der Analyse erfasster Daten können wahrscheinliche Zukunftsszenarien in Echtzeit für Ereignisse simuliert werden, welche es dem Wasserversorger ermöglichen vorausschauende Entscheidungen zu treffen.

## 6 **Adaptierbarkeit** → **Wie kann autonom reagiert werden?** („selbst-optimierend“)

Prozesse der Wasserversorgung sind, wo sinnvoll, vollständig automatisiert. Die IT-Systeme des Wasserversorgers können auf akute und potentielle zukünftige Ereignisse autonom reagieren und sich selbst optimieren.

# Gestaltungsfelder der Digitalisierung – Fähigkeiten

- Interdisziplinarität der Mitarbeiter
- Digitale Kompetenzen
- Arbeitsmittelausstattung
- Kapazität der IT-Infrastruktur
- Sensorik und Aktorik
- Intelligenz der Anlage
- Kommunikationsschnittstellen
  - Mensch/Mensch
  - Mensch/Anlage
  - Anlage/Anlage
- Interne u. Externe Kollaboration
- Selbstorganisation
- Flexible Arbeitsmodelle
- Kompetenzmanagement
- Innovationsprozesse
- Digitale Kundenservices / Geschäftsmodelle
- In- und Outsourcing



- Datenqualität
- Datenanalyse
- Informationsbedarf und -angebot
- Informationsbereitstellung
- IT-Sicherheit
- IT-Systemtransparenz
- Vertikale/Horizontale/Externe Integration
- Veränderungsbereitschaft
- Reflektion/Fehlerkultur
- Mitarbeiterentwicklung
- Innovationskultur
- Einsatzbereitschaft
- Wissenskultur
- Kommunikationskultur
- Vertrauen in Technik

# Fähigkeiten der Digitalisierung: „Datenqualität“ in den Reifegradstufen

Informationssysteme/Informationsverarbeitung/Datenqualität

## Wie wird mit dem Thema Datenqualität umgegangen?

1

Qualität der Daten wird nicht überprüft. Bestehende Datensätze besitzen zum Teil eine unzureichende Qualität.

2

Ausreichende Datenqualität ist nicht durchgehend gewährleistet. Fehler / Lücken in den Datensätzen machen eine automatisierte Auswertung unmöglich.

3

Die Mitarbeiter sind für das Thema Datenqualität sensibilisiert. Daten, die maschinell erhoben werden, weisen eine bessere Qualität auf als manuell eingegebene Daten.

4

Die Datenqualität ist ausreichend, um die Daten für Analysen zu verwenden. Das Thema Datenqualität besitzt einen hohen Stellenwert im Unternehmen.

5

Sämtliche Datensätze weisen eine sehr hohe Datenqualität auf und können für Analysen ohne Nacharbeitung genutzt werden.

6

Systeme zur Selbstheilung der Datensätze sind implementiert sowie automatisierte Konsistenzprüfung und -anpassung.

# Informationssysteme

Informationssysteme umfasst alle Systeme zur Bereitstellung, Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Daten und Informationen. Dies umfasst die Datenwertschöpfung, um aus Rohdaten hochwertiges Wissen zu erzeugen, und den Integrationsgrad der einzelnen IT-Systeme.

## Informationsverarbeitung

### Datenqualität

Unzureichende Datenqualität

Selbstheilung der Datensätze

1

6

### Datenanalyse

Keine datenbasierten Entscheidungen

Automatisierte datenbasierte Entscheidungsfindung

1

6

### Informationsbedarf und -angebot

Informationsbedarf nicht definiert

Autonome Erweiterung des Informationsbedarfs und -angebots

1

6

### Informationsbereitstellung

Manuelle Aufbereitung (Informations-Pull)

Kontextsensitive Bereitstellung (Informations-Push)

1

6

## Integration

### IT-System-Transparenz

IT-Landschaft ist nicht bekannt

Vollständig Transparente IT-Struktur mit Verantwortlichkeiten

1

3

### Vertikale Integration

Keine prozessinterne Vernetzung

Vollständige Integration und autonomer Informationsaustausch

1

6

### Horizontale Integration

Isolierte Prozessbetrachtung

Prozessübergreifende Integration und autonomer Informationsaustausch

1

6

### Externe Integration

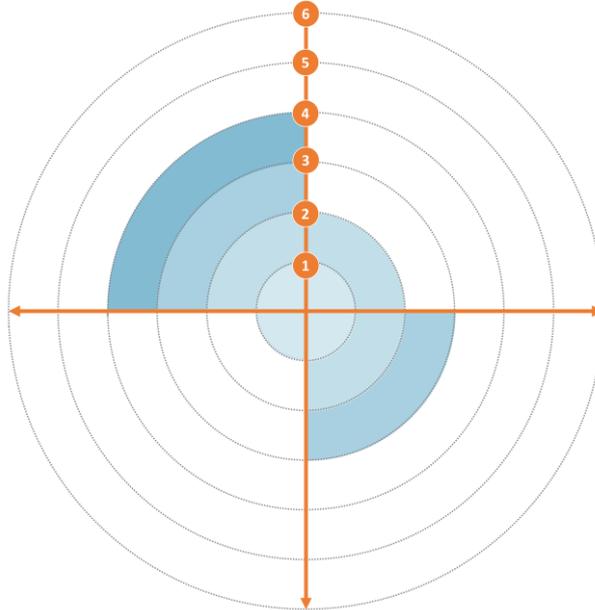
Keine unternehmensübergreifende Vernetzung

Unternehmensübergreifende Integration und autonomer Informationsaustausch

1

6

# Phase 1: Bestimmung Status quo

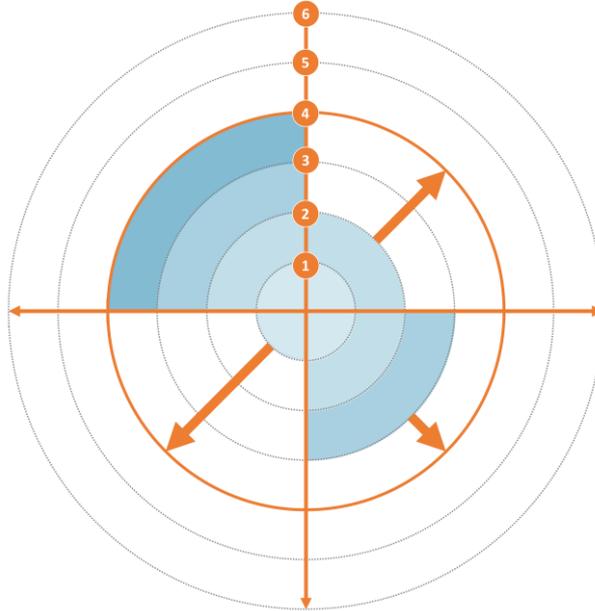


- Reifegrade können in Gestaltungsfeldern unterschiedlich ausgeprägt sein
- Beispiel: Ausreichend Sensorik für eine Onlineüberwachung vorhanden, jedoch keine Informationssysteme, welche die aufkommenden Daten verarbeiten und visualisieren

Gestaltungsfelder	Reifegradstufen					
	1	2	3	4	5	6
Ressourcen				●		
Informationssysteme		●				
Organisationsstruktur	●					
Kultur			●			

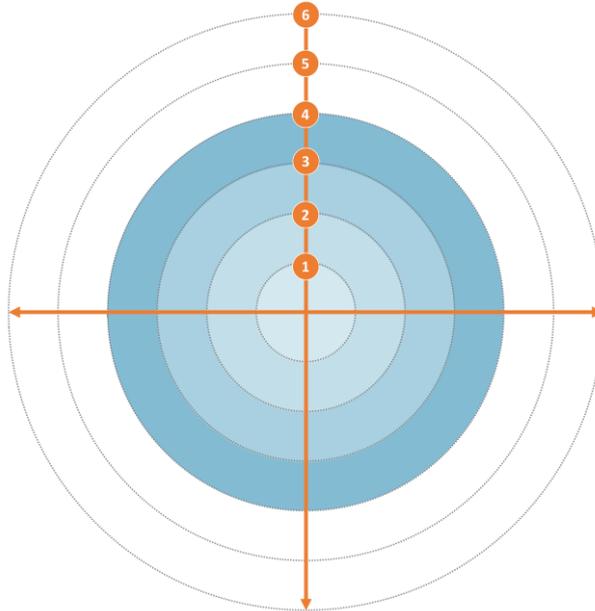
# Phase 2: Harmonisierung

- Entwicklungsansatz: Die Potentiale der höchsten Reifegradstufe können nur ausgenutzt werden, wenn alle Gestaltungsfelder annähernd gleich entwickelt sind



Gestaltungsfelder	Reifegradstufen					
	1	2	3	4	5	6
Ressourcen				●		
Informationssysteme		●				
Organisationsstruktur	●					
Kultur			●			

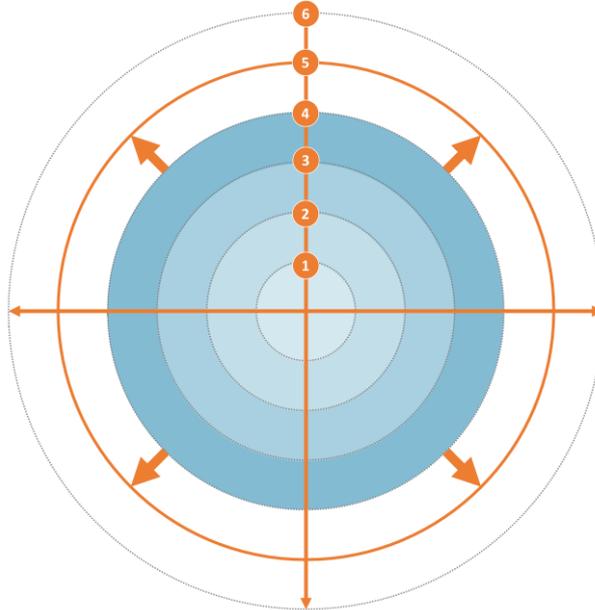
# Phase 2: Harmonisierung



- Konsequenz: Gezielte Maßnahmenplanung zur Harmonisierung aller Reifegradstufen
- Damit zusammenhängende Maßnahmen haben eine hohe Priorität und sind kurz- bis mittelfristig umzusetzen

Gestaltungsfelder	Reifegradstufen					
	1	2	3	4	5	6
Ressourcen				●		
Informationssysteme				●		
Organisationsstruktur				●		
Kultur				●		

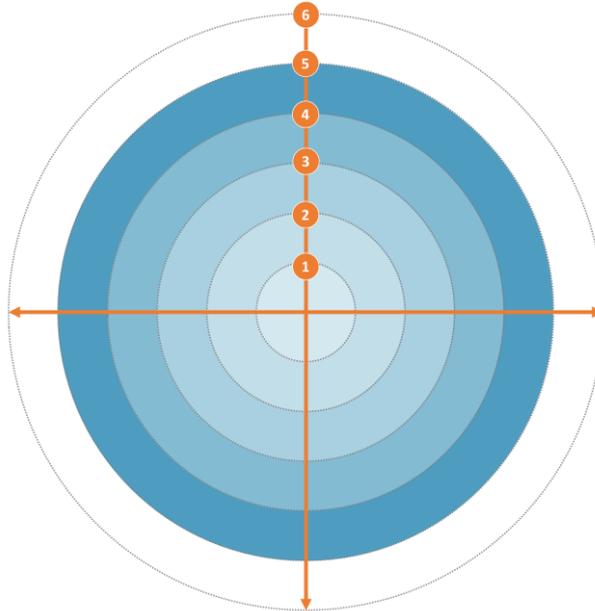
# Phase 3: Weiterentwicklung



- In einem weiteren Schritt setzt der Versorger Maßnahmen um, welche zur Erreichung der nächst-höheren Reifegradstufe notwendig sind, sofern für WVU zielführend
- Diese Maßnahmen sind langfristig umzusetzende Maßnahmen, in allen Gestaltungsfeldern

Gestaltungsfelder	Reifegradstufen					
	1	2	3	4	5	6
Ressourcen				●		
Informationssysteme				●		
Organisationsstruktur				●		
Kultur				●		

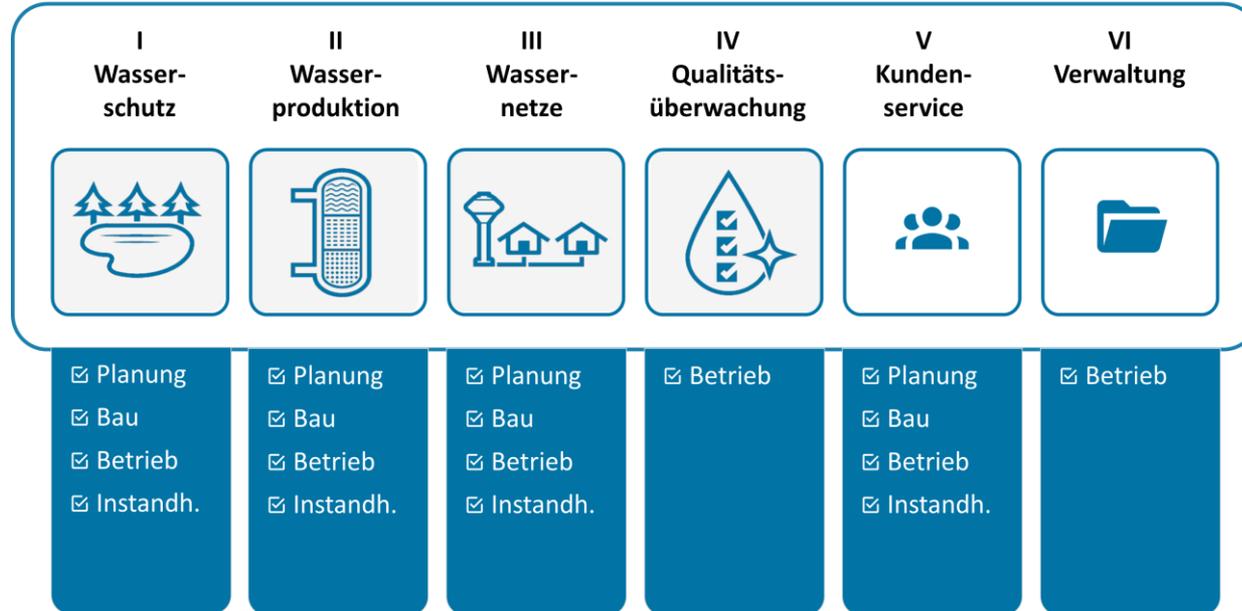
# Phase 3: Weiterentwicklung



- In einem weiteren Schritt setzt der Versorger Maßnahmen um, welche zur Erreichung der nächst-höheren Reifegradstufe notwendig sind, sofern für WVU zielführend
- Diese Maßnahmen sind langfristig umzusetzende Maßnahmen, in allen Gestaltungsfeldern

Gestaltungsfelder	Reifegradstufen					
	1	2	3	4	5	6
Ressourcen					●	
Informationssysteme					●	
Organisationsstruktur					●	
Kultur					●	

# Aggregierte Prozessgliederung und Erhebungsstruktur



- Prozesse können verschiedene Reifegradstufen aufweisen  
z.B. Instandhaltung - stärker digitalisiert im Netzbereich, weniger in der Aufbereitung
- Erhebung in Form von strukturierten Interviews  
Organisiert nach Prozessen, Fragebogen-basiert (Fragebögen werden nicht 1:1 abgefragt)

Quelle: Icons 1-4 Differr/Shutterstock.com

# Web-Applikation: Strukturierte Einführung und Kompass zur Digitalisierung



DVGW IWW

Strategy Innovation

Vision Creativity

Support

Solution

Reifegrad  
Wasserversorgung 4.0

Digitaler Kompass für Wasserversorgungsunternehmen

Die Digitalisierung steht ganz oben auf der Agenda, denn die Vorteile sind klar: sie beeinflusst das Verhalten von Kunden und verändert Geschäftsprozesse.

Eine erfolgreiche Digitalisierung fängt daher im Unternehmen an und Ziel ist es,

## Vorläufige Eckdaten der Web-Applikation

- Bearbeitungsdauer: ca. 15-30 min („Selbstcheck“) zum ersten Ergebnis
  - Bearbeitungsumfang: „vollständiges Reifegrad-Modell“, je Prozess
  - Zielgruppe: Betreiber von TWV-Anlagen, Digitalisierungsbeauftragte, überwiegend aus Leitung/Management
  - Vorwissen des Users: nicht erforderlich (aber interner Überblick)
- 
- Look & Feel: modern, selbsterklärend, intuitiv bedienbar
  - Ergebnisdarstellung: grafische Reifegradeinordnung
  - Sicherheit: abgesicherte, getrennte Applikations-/Datenserver in D

# Reifegrad: Ausgangspunkt für strategische Unternehmensentwicklung

Reifegrad	Konnektivität	Sichtbarkeit	Transparenz	Prognose
Strategisches Ziel				
<b>Qualität</b>				
Versorgungssicherheit				
Effizienz				
Kunden-Service				
Nachhaltigkeit				
	Mitarbeiter, Ressourcen und Systeme können digital kommunizieren	Integriertes, digitales Abbild der relevanten Prozesse und Ressourcen	Daten geben Aufschluss über Ursache und Wirkung	

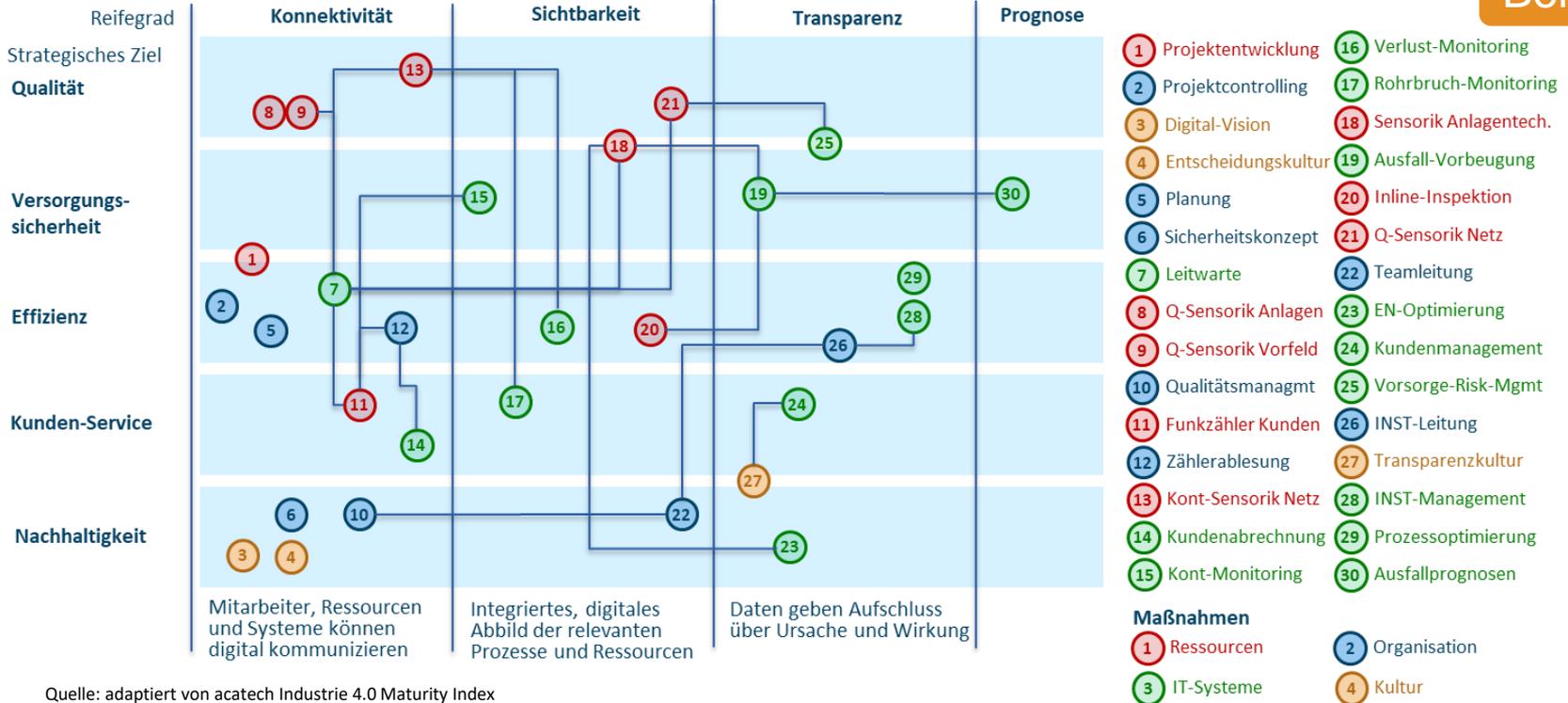
**Maßnahmen**

- ① Ressourcen
- ② Organisation
- ③ IT-Systeme
- ④ Kultur

Quelle: adaptiert von acatech Industrie 4.0 Maturity Index

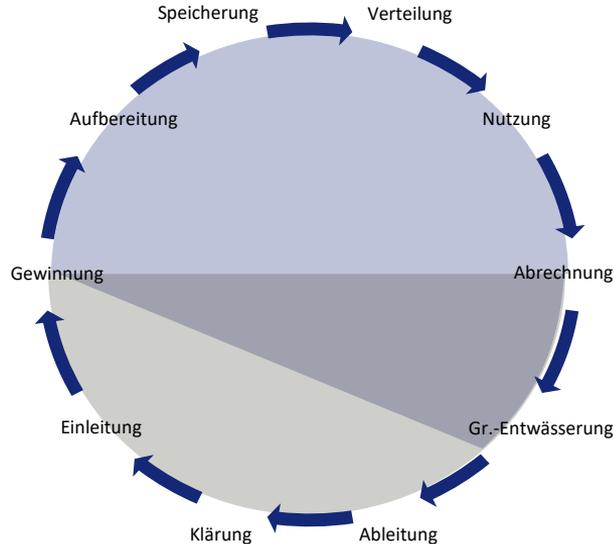
# Reifegrad: Ausgangspunkt für strategische Unternehmensentwicklung

Beispiel



Quelle: adaptiert von acatech Industrie 4.0 Maturity Index

# Ausblick-1: Reifegradmodell für den gesamten Wasserkreislauf



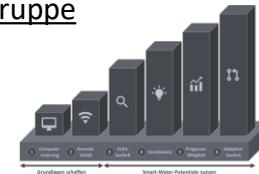
## Wasserversorger

Reifegradmodell kurz vor dem Abschluss



## Abwasserentsorger

Reifegradmodell in Abstimmung mit DWA-Arbeitsgruppe



Reifegradmodell Abwasser

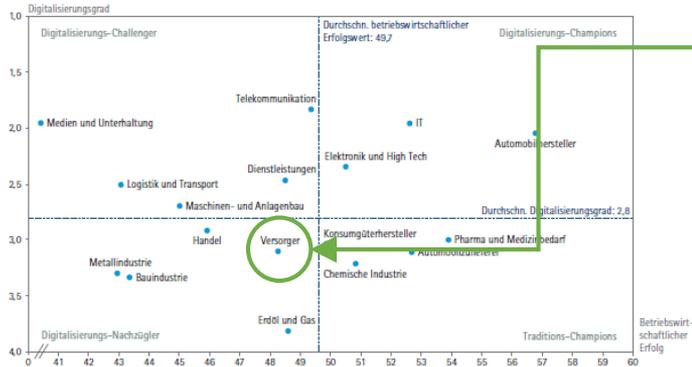
Branchenstandard Digitalisierung

erhebliche Synergien bei der Erarbeitung (ähnliche Struktur/Aufbau)  
detaillierte Anpassung auf technischer Ebene  
ermöglicht im Anschluss die Erarbeitung übergreifender Regelwerke

# Ausblick-2: Ein Digitalisierungsindex für die Wasserbranche

## Beispiel: Digitalisierungsindex von Accenture

Abbildung 5: Betriebswirtschaftlicher Erfolg und Digitalisierungsgrad nach Branchen



Quelle: Top500-Studie 2014; Accenture Analyse

**Der Digitalisierungsindex von Accenture ist für die Wasserwirtschaft nicht aussagekräftig.**

- 1) Die gesamte Versorgungswirtschaft ist als ein einziger Punkt zusammengefasst.
- 2) Der Vergleich mit anderen Branchen (wie z.B. mit Automobilherstellern) ist irrelevant.
- 3) Der betriebswirtschaftliche Erfolg steht für die Wasserbranche nicht im Vordergrund.

**Ziel: Ein Digitalisierungsindex für Standortbestimmung und Außendarstellung**

Digitalisierungsindex  
Wasserwirtschaft



Wo stehen wir als Ver-/Entsorger?

Wo steht die Wasserwirtschaft?

Wissensaustausch/ Voneinander lernen

Wie entwickelt sich der Digitalisierungsweg der deutschen Wasserwirtschaft?

**Das Ergebnis ist ein Branchenbild zum Digitalisierungsgrad der deutschen Wasserwirtschaft**

# DVGW-Projekt W 201714: Reifegradmodell Trinkwasser

Laufzeit	14 Monate: 01.10.2017 bis 28.02.2019
Leitung	Andreas Hein, IWW Zentrum Wasser, Mülheim a.d. Ruhr
Partner	Entwicklungspartner: FIR, Aachen, MOcons, Mülheim/Ruhr Praxispartner: 15 Wasserversorger aus Deutschland
DVGW-Begleitkreis	DIN-DVGW NA 119-07-02 AA Dienstleistungen und Management i .d. TW-Versorgung

## Praxispartner



www.iww-online.de  
info@iww-online.de



IWW ZENTRUM WASSER

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für  
Wasserforschung gemeinnützige GmbH

IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser  
Beratungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH  
Moritzstraße 26  
45476 Mülheim an der Ruhr  
Telefon: +49 (0) 208 4 03 03-0  
Fax: +49 (0) 208 4 03 03-80



Dr.-Ing. Wolf Merkel

Mail [w.merkel@iww-online.de](mailto:w.merkel@iww-online.de)

Tel +49 (0) 208 4 03 03-100

An-Institut der  
UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN  
*Offen im Denken*

  
**DVGW**  
Mitglied im DVGW-  
Institutsverbund

  
**JRF**  
MITGLIED Johannes-Rau-  
DER Forschungsgemeinschaft