



**DHBW**

Mannheim

The VDI logo, a blue square with the white text "VDI" inside.

VDI

# **Management von Wissen in der Smart Maintenance – ein ganzheitlicher Blick**

VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik  
und Chemieingenieurwesen (GVC)

23. Februar 2021

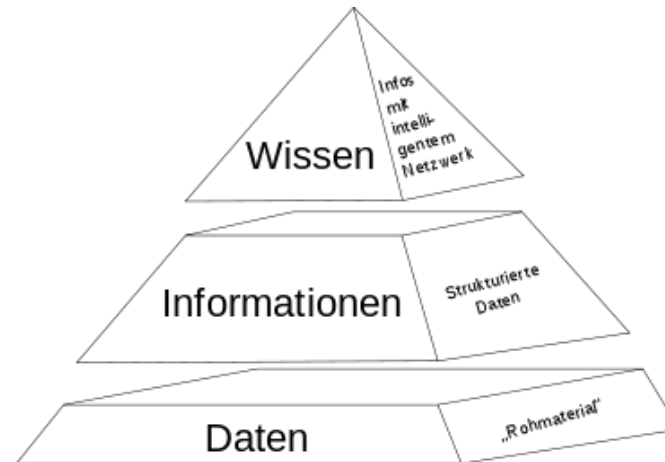
Prof. Dr.-Ing. Lennart Brumby

[www.dhbw-mannheim.de](http://www.dhbw-mannheim.de)



### Was ist eigentlich „Wissen“?

- Es gibt auch in der Wissenschaft keine einheitliche Definition von Wissen!
- Eine Definition (von vielen):  
„Wissen bezeichnet die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten, die Individuen zur Lösung von Problemen einsetzen.  
Wissen stützt sich auf Daten und Informationen, ist im Gegensatz zu diesen jedoch immer an Personen gebunden.“ (vgl. PROBST ET AL. 2006, S. 46).
- Wissen  $\neq$  Information  $\neq$  Daten
- „Wissen ist Macht“  
(Francis BACON 1561–1626)





### Was ist dann „Wissensmanagement“?

- Wenn:  
Wissen  $\neq$  Information  $\neq$  Daten
- ➔ Dann:  
Wissensmanagement  $\neq$  Informationsmanagement  $\neq$  Datenmanagement
- Es gibt auch in der Wissenschaft keine einheitliches Verständnis / Definition, was Wissensmanagement bedeutet.
- Wissensmanagement sollte sich als **umfassenden Ansatz** verstehen, der **unterschiedliche Handlungsfelder und Bausteine** umfasst, um den **bestmöglichen Umgang mit Wissen** zu ermöglichen.





Bevor ich etwas managen kann, muss ich wissen,  
was ich managen will!

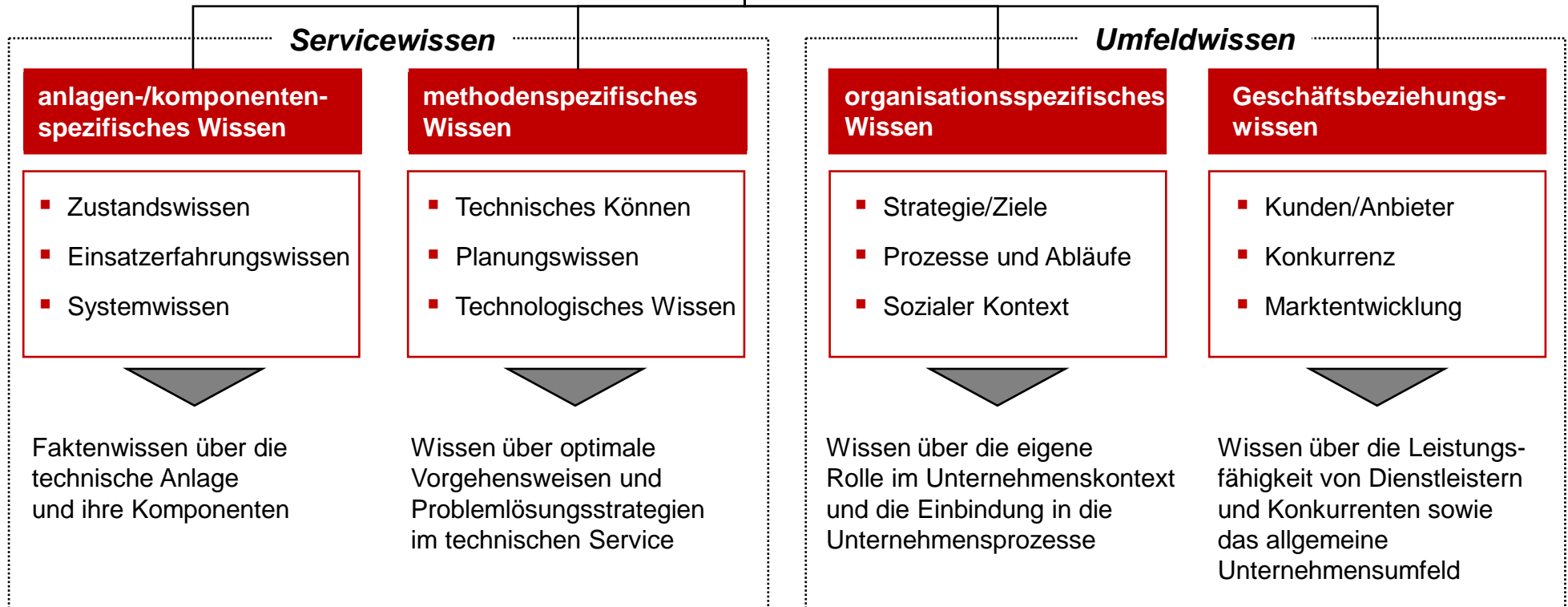
- Wissen lässt sich nicht managen! (Fredmund MALIK)
- Sehr wohl aber lassen sich Wissensträger managen!
- Die **organisatorische Wissensbasis** stellt die Gesamtheit der an verschiedene Wissensträger gebundenen Wissensbestände dar, auf die eine Organisation zur Lösung ihrer Aufgaben zurückgreifen kann.
- **Relevante Wissensträger** können sein:
  - Mitarbeiter
  - Führungskräfte
  - Kunden
  - Lieferanten / Dienstleister
  - Verbände, Hochschulen, ...
  - Handbücher, Verfahrensanweisungen, ...
  - Auftragsunterlagen, Zeichnungen, Stücklisten
  - Datenbanken, IT-Systeme
  - Internet
  - Die ganze Welt ...





### Wissensbasis des technischen Service

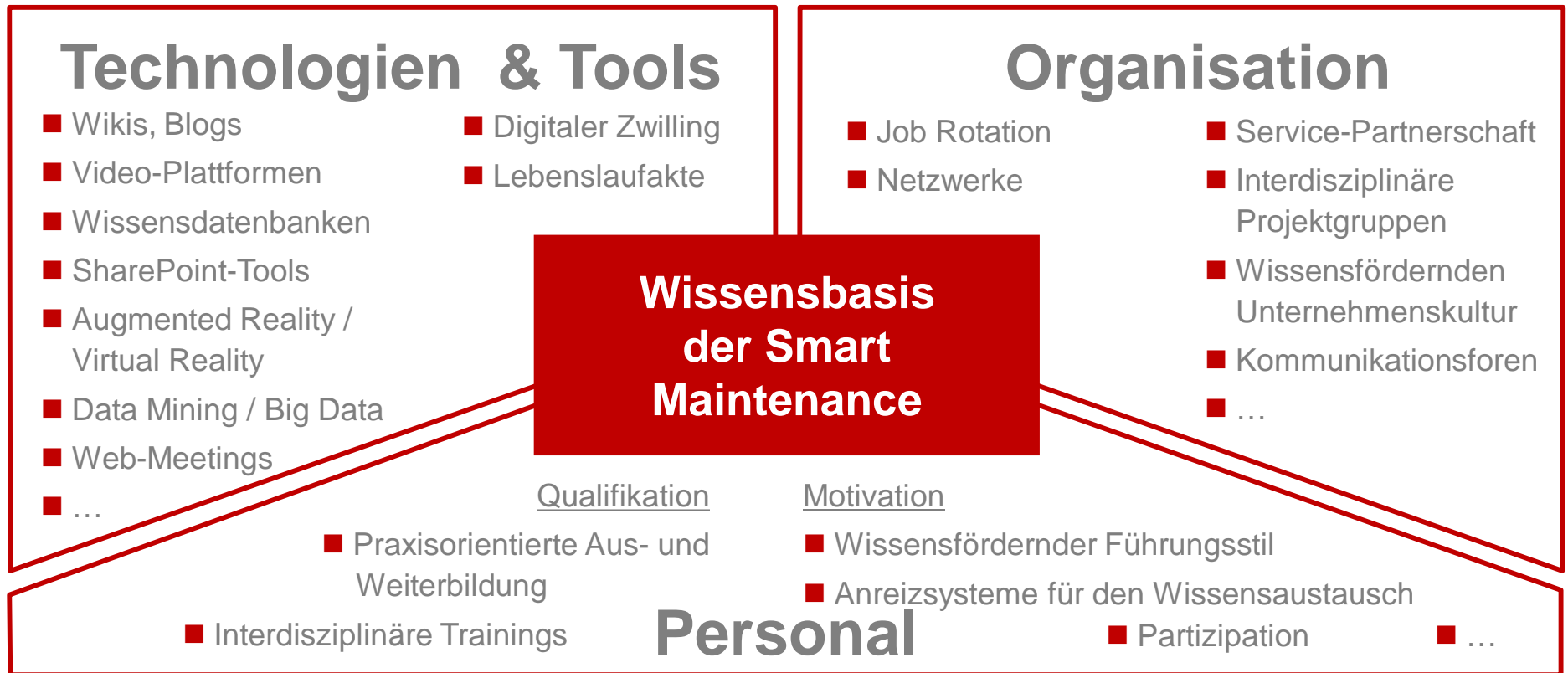
#### Wissensbasis des technischen Service



Quelle: Weinrauch 2005, S. 115

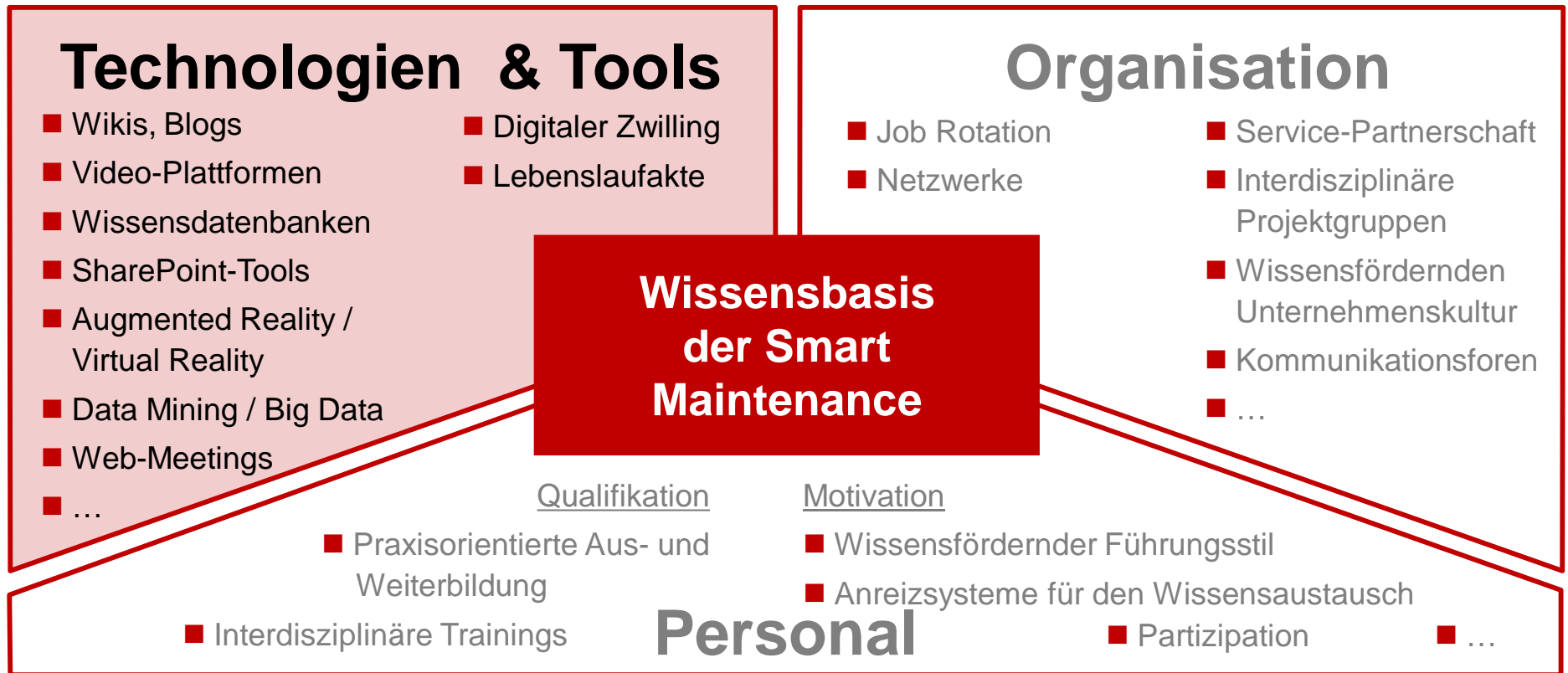


### Handlungsfelder im Wissensmanagement





### Handlungsfelder im Wissensmanagement





### Technologische Lösungen im Wissensmanagement als Schnittstellenmanagement

#### Schnittstelle

#### Beispiele technologischer Lösungen im Wissensmanagement

Mensch ↔ Mensch



Virtual Communities

Wikis & Web 2.0

Social Media

Real Time Communication

Skype/Chat

Mensch ↔ Maschine



Wissensdatenbanken

Augmented Reality

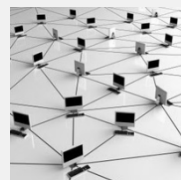
Visualisierung

Apps & Pad-Lösungen

Smarte / mobile Solutions

Virtual Reality

Maschine ↔ Maschine



Data Mining

Reporting-Systeme

Semantische Analysen

Diagnose-Systeme

Remote-Services

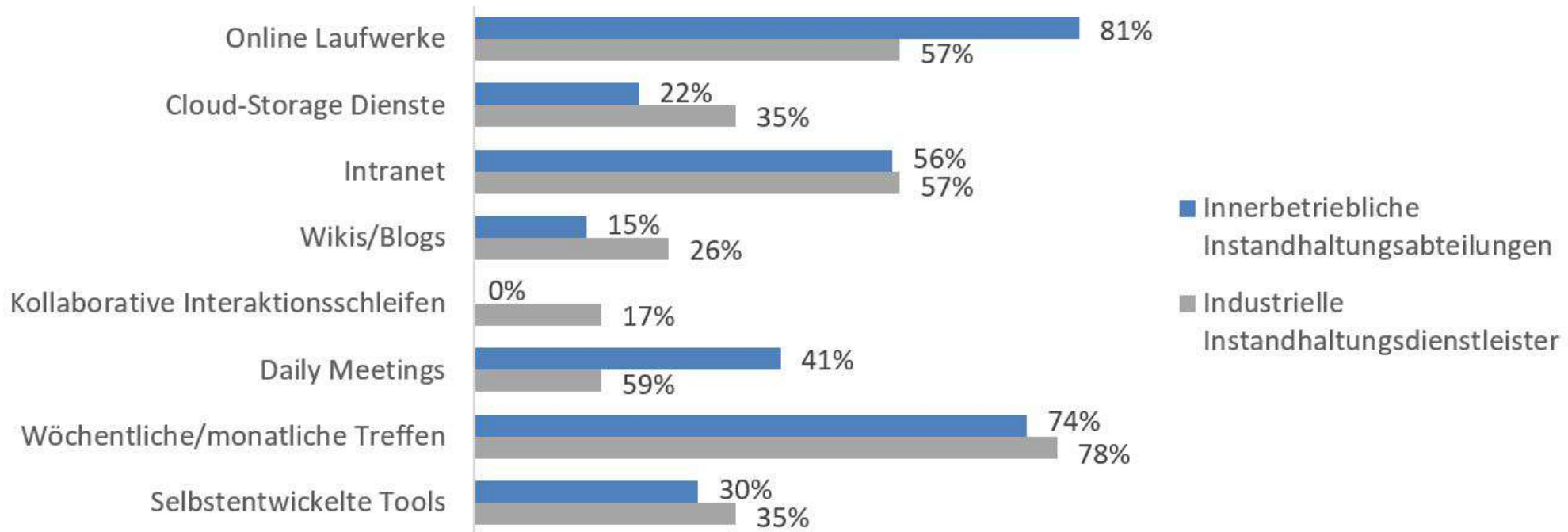




### Anteile der Wissensmanagementtools in der Instandhaltung

(Quelle: FVI Branchenindikator Instandhaltung 2018)

Welche Art von Wissensmanagementtools verwenden Sie innerhalb Ihres Unternehmens/Ihrer Abteilung?





### Assisted Reality / Augmented Reality / Virtual Reality



#### Assisted Reality

- Headset mit seitlichem Display
- Sprachsteuerung
- Ergänzung zu Notebook & Tablet
- für Werkerführung, Wartung, etc.
- z.B. RealWear HMT-1 & Google Glass 2

Datenbrillen verfügen über ein kleines, bewegliches Display an der Brillenseite, auf dem Inhalte zum Beispiel für die Werkerführung angezeigt werden. Dadurch findet bei der sogenannten Assisted Reality keine Vermischung Ihrer realen Umgebung mit digitalen Inhalten statt. Die Steuerung einer Datenbrille erfolgt per Sprachbefehl, zumeist steht zudem eine Kamera zur Verfügung, die das Umgebungsbild übertragen kann.



#### Augmented & Mixed Reality

- Brille mit Display-Gläsern, Kameras etc.
- Steuerung per Sprache, Touch, etc.
- AR auch per Tablet & Smartphone
- für Wartung, Simulation, Training
- z.B. Microsoft HoloLens 2 & Magic Leap

Bei AR- oder MR-Brillen findet eine Vermischung Ihrer realen Umwelt mit digitalen Inhalten statt. Die Gläser der Brillen dienen als Projektionsflächen, auf denen ein Laser das digitale Bild erzeugt. Durch Kameras in den Brillen wird die Umgebung gescannt, sodass eine AR-Brille Ihre Umgebung mit digitalen Inhalten überlagern kann. So platzieren Sie z.B. einen neuen Arbeitsplatz virtuell in eine reale Maschinenhalle.



#### Virtual Reality

- komplett geschlossene Bauweise
- Steuerung per Controller, Sprache
- hoher Bedarf an Rechenleistung
- für Training, Simulation, Prototypen
- z.B. HTC Vive & Oculus Rift

Bei Nutzung der virtuellen Realität wird Ihre Umgebung komplett ausgeschlossen. So schauen Sie bei einer VR-Brille auch nicht durch Brillengläser, sondern auf ein abgeschlossenes Display. Das gezeigte Szenario wird komplett simuliert, was hohe Rechenleistung und einen angeschlossenen PC voraussetzt. Entsprechend ist die Bewegungsfreiheit eingeschränkt, wodurch VR-Brillen für klar definierte Trainingssituationen prädestiniert sind.

Quelle: <https://www.isax.com/loesungen/digitale-assistenzsysteme/datenbrille/> abgerufen 22.01.21



### Industrie investiert zunehmend in AR für den Service

#### WER INVESTIERT AM MEISTEN?

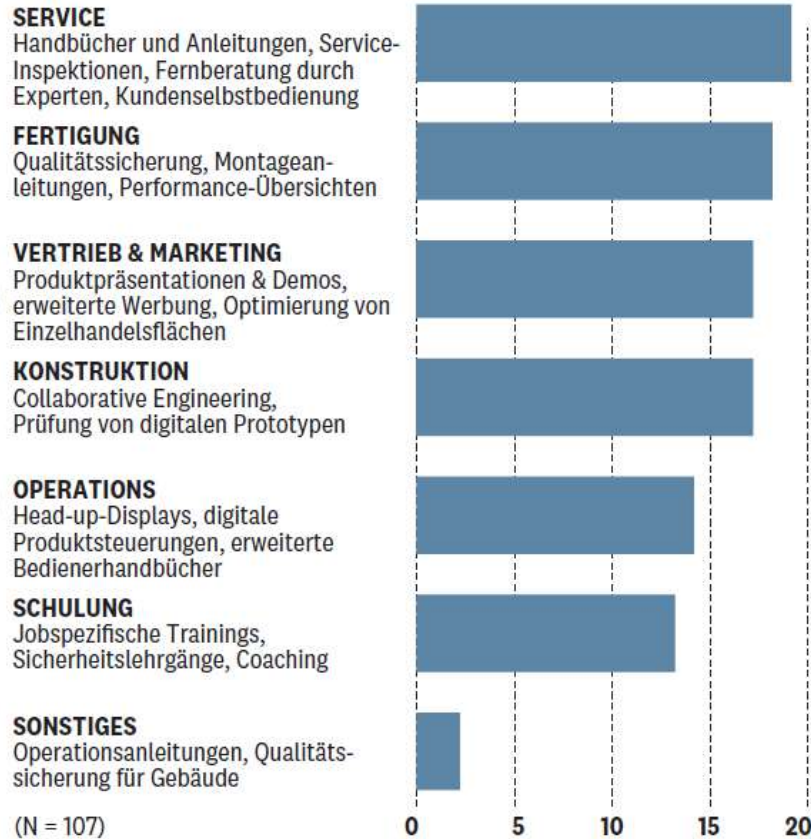
Der dunkelblaue Balken zeigt, wie viel Prozent der Manager nach eigenen Angaben derzeit massiv in AR investieren. Der hellere Balken zeigt den Anteil der Manager, die in drei Jahren mit erheblichen Investitionen rechnen.



Quelle: PWC 2017 Global Digital IQ Survey, 2216 befragte Business- und IT-Manager aus 53 Ländern

#### STAND DER ENTWICKLUNG

Anteil der befragten Entwickler von AR-Erlebnissen in der jeweiligen Anwendungskategorie, in Prozent



(N = 107)

Quelle: Harvard Business Manager 2018



### Youtube für den Instandhalter: Video Based Knowledge Management

#### App-Video-Tool | „Storybox“ Prozess



- Aufzeichnung mit einfacher Schritt für Schritt-Anleitung → Templates
- Verwendbar mit Verschiedenen Devices → Multiuser Tablets / Handys
- Keine besonderen Film oder Software-Skills nötig



**Lösungsansatz:**  
Die Wissensmanagement-Plattform Industrial Tube



- **Aufnehmen** der Videos mittels individualisierter Schritt-für-Schritt-Anleitung



- **Anreichern** der Videos mit automatischen Schlagwörtern und Untertiteln

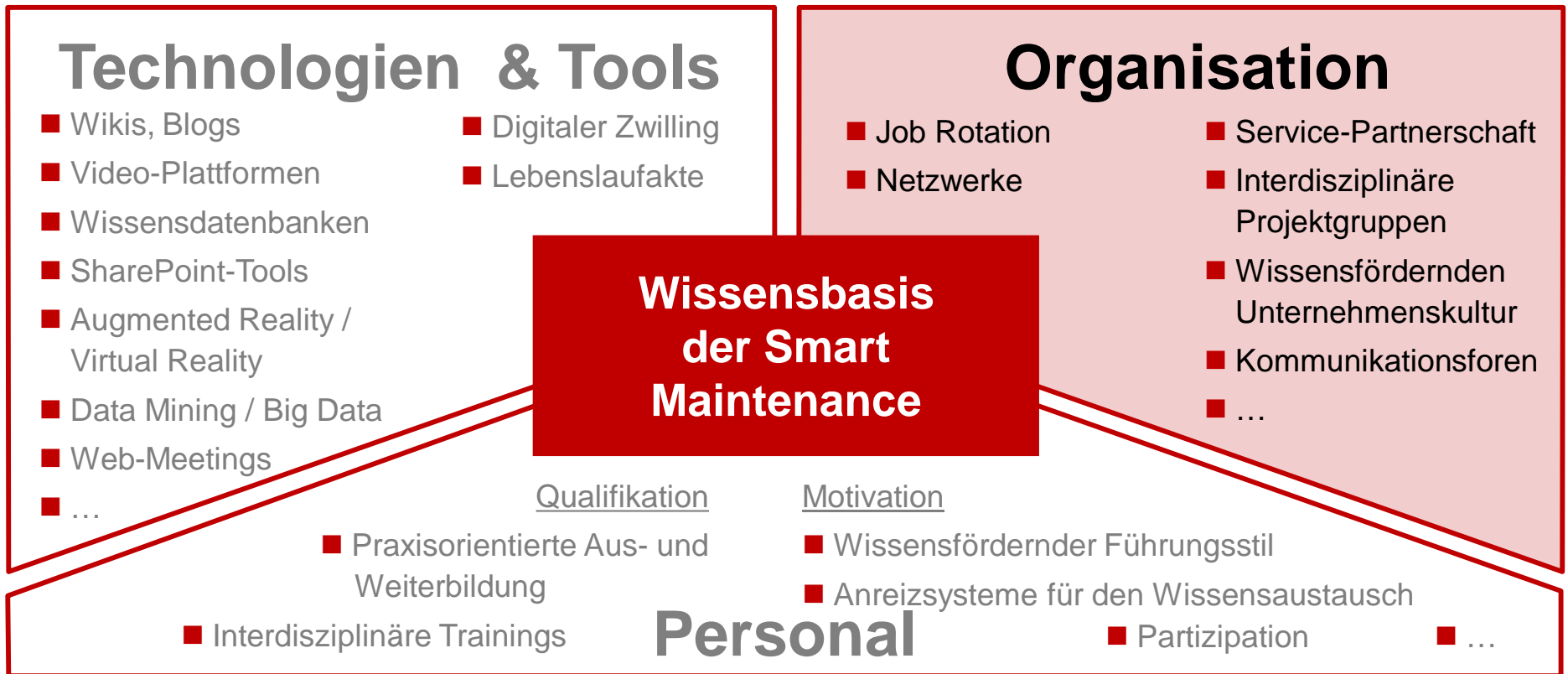


- **Anschauen** der Videos in einem geschlossenen Industrial Tube Enterprise Portal





### Handlungsfelder im Wissensmanagement



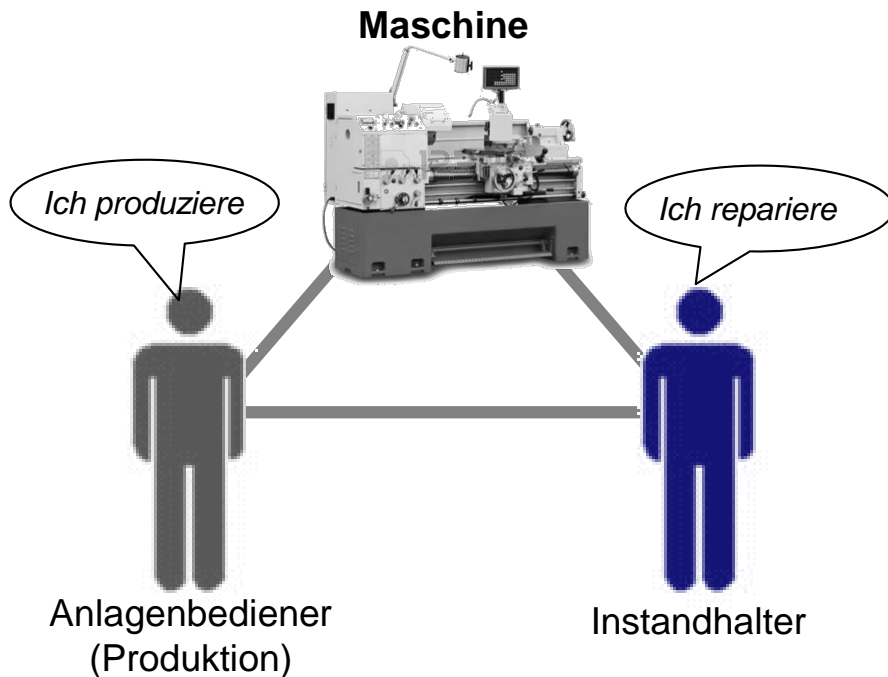


# Management von Wissen in der Smart Maintenance

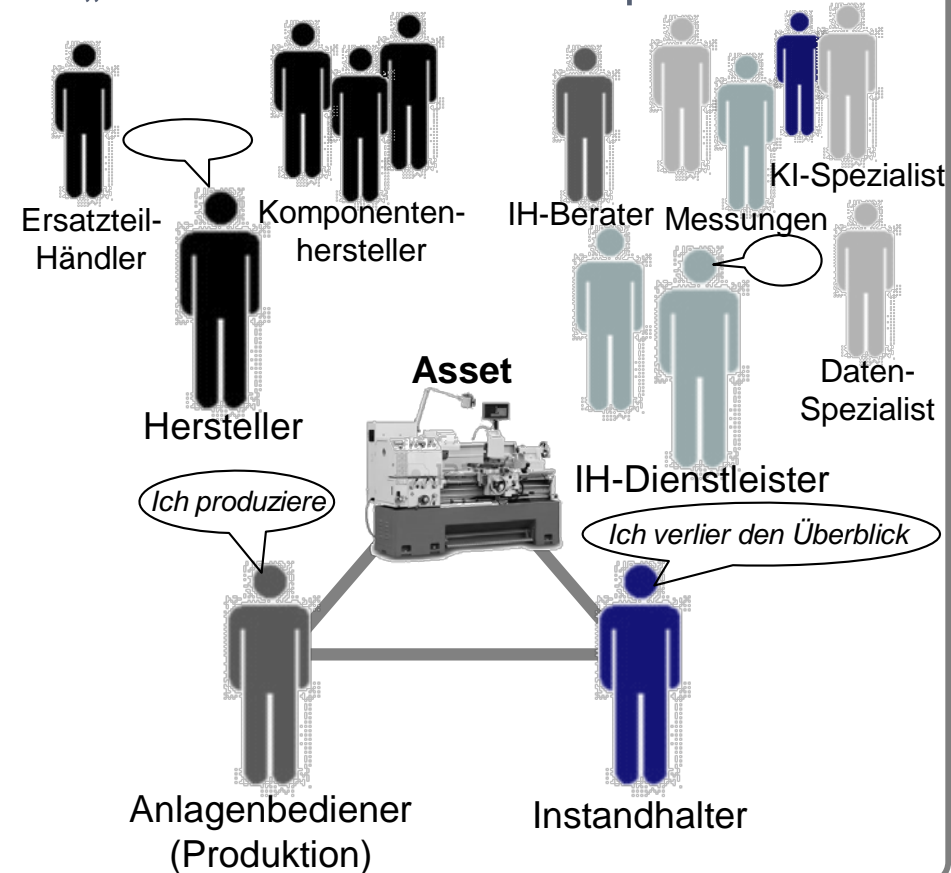
## Ein ganzheitlicher Blick

Zum Wissensaustausch stehen mehr Spezialisten bereit

„Früher war alles so einfach...“



„Heute ist alles so kompliziert...“

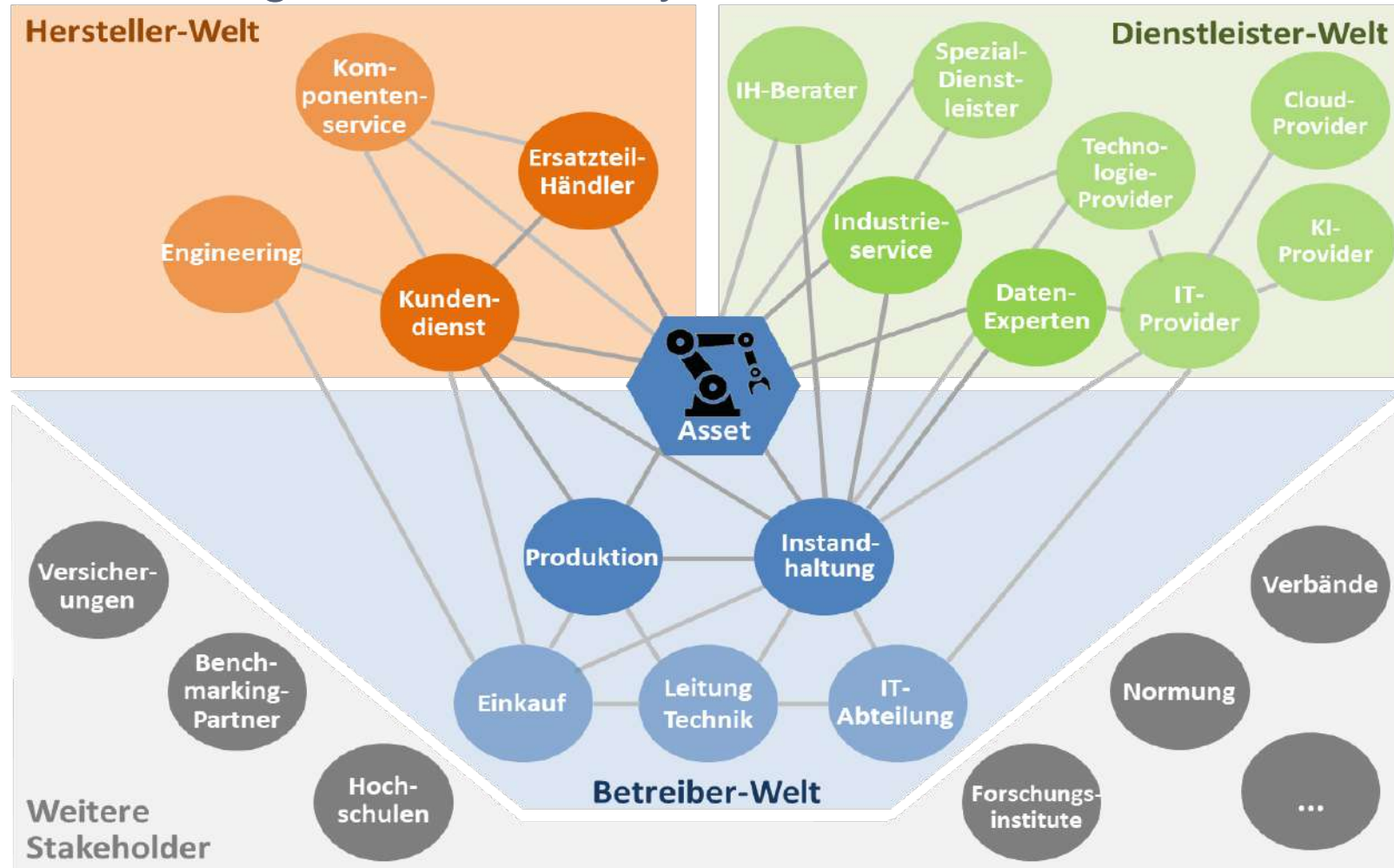




# Management von Wissen in der Smart Maintenance

## Ein ganzheitlicher Blick

### Wissensmanagement im Ecosystem Smart Maintenance

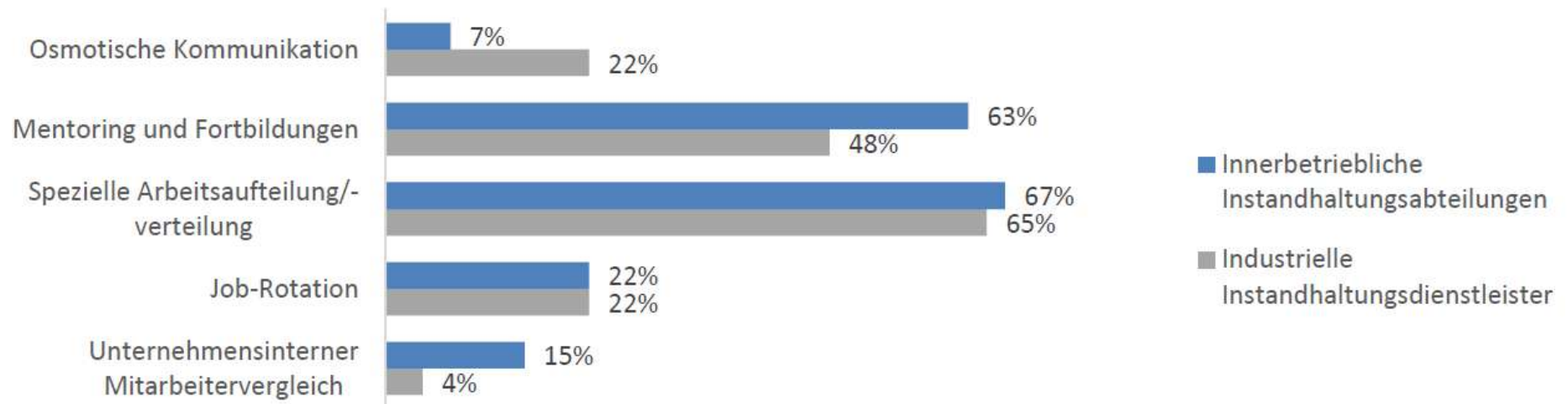




## Wissensmanagement in der Instandhaltung ist auch eine Frage der Arbeitsorganisation

(Quelle: FVI Branchenindikator Instandhaltung 2018)

Welche Strategien zur Förderung des Wissensaustauschs kommen neben den Wissensmanagementtools noch zum Einsatz? (Mehrfachnennungen möglich)

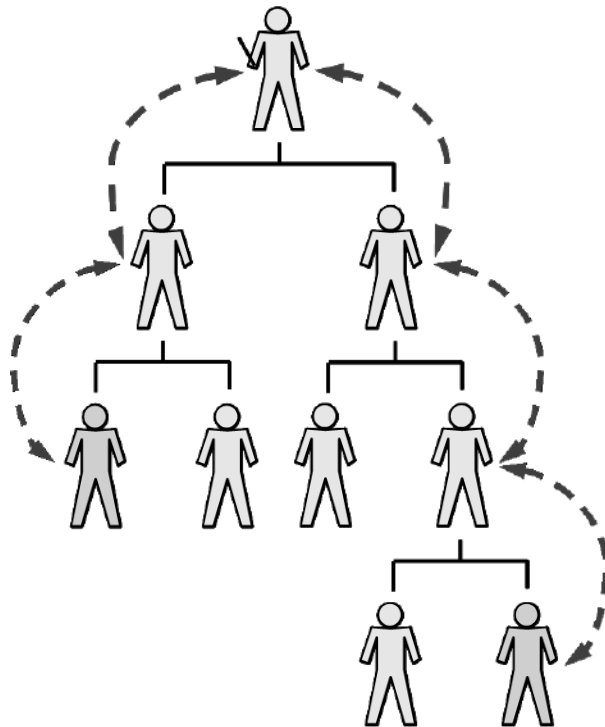




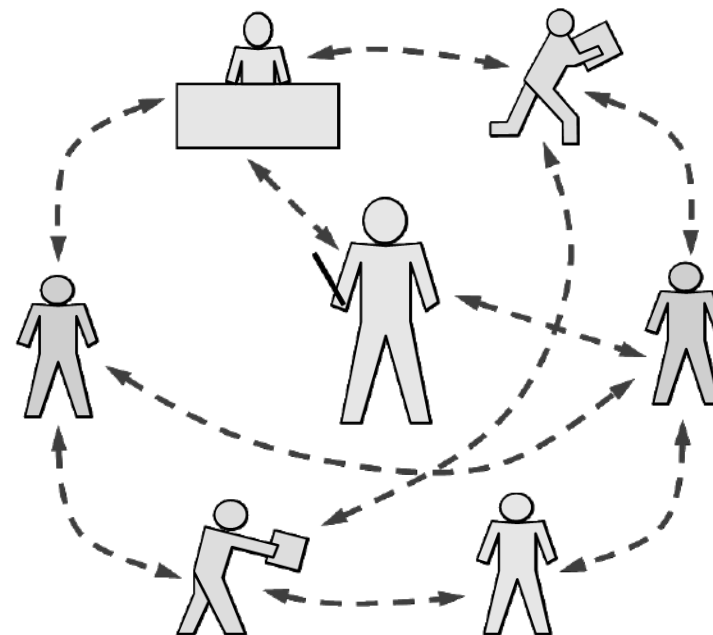


### Arbeiten in Netzwerken stärkt den Wissensaustausch

#### Arbeiten in Hierarchien



#### Arbeiten in Netzwerken



Quelle: Vahs 2007



# Management von Wissen in der Smart Maintenance

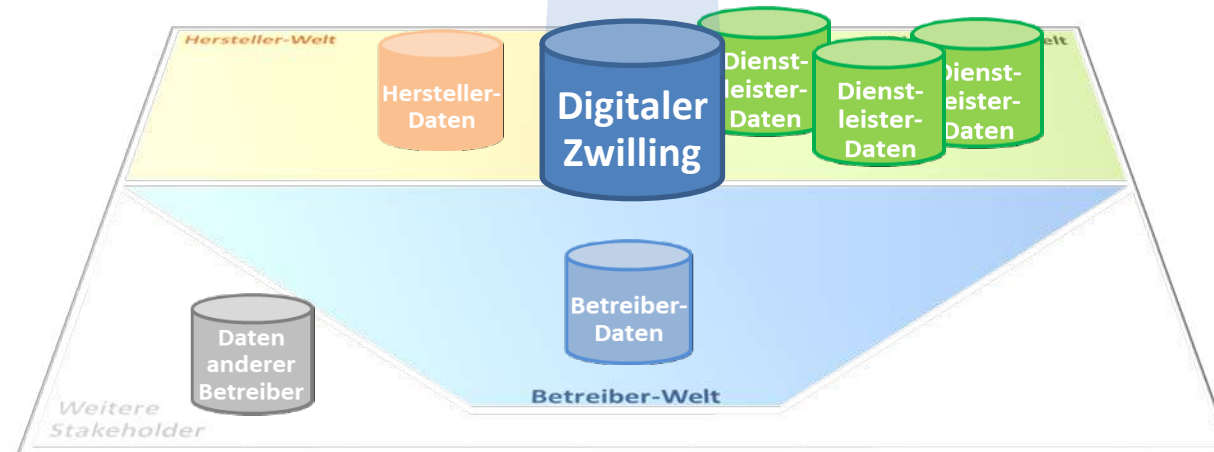
## Ein ganzheitlicher Blick

### Leitidee der Smart Maintenance



Physische Welt

Digitale Welt





### Neue Norm DIN 77005-1 Lebenslaufakte für technische Anlagen Teil 1: Begriffe und Struktur

- legt grundlegende Strukturierungsprinzipien für Lebenslaufakten fest
- beschreibt ihre Anwendung für technische Anlagen unterschiedlicher Branchen und Objekte.
- Erschienen 2019
- Soll als internationale Norm in ISO/IEC eingebracht werden

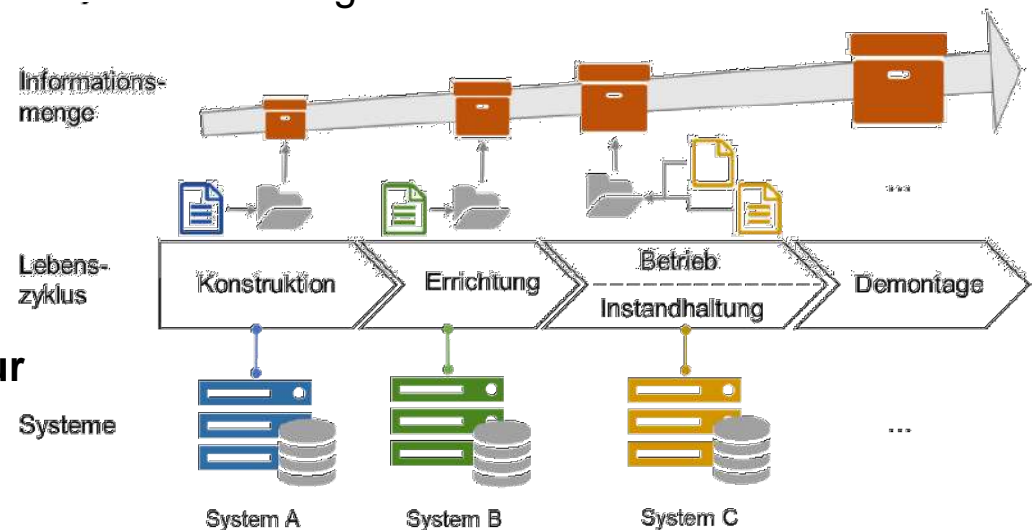
Vorwort	.....
Einleitung	.....
1 Anwendungsbereich	.....
2 Normative Verweisungen	.....
3 Begriffe	.....
4 Systematik	.....
4.1 Verwendung	.....
4.2 Anforderungen	.....
4.3 Informationsmodell	.....
4.3.1 Übersicht	.....
4.3.2 Lebenslaufakte	.....
4.3.3 Vorgabe	.....
4.3.4 Dokumentierte Information	.....
4.3.5 Sicht	.....
5 Anwendungsmethode	.....
5.1 Anforderungen an die Organisation	.....
5.2 Einführung und Eröffnen	.....
5.3 Verwaltung und Führung	.....
5.4 Austausch und Abschluss	.....
6 Strukturen der Bestandteile einer Lebenslaufakte	.....
6.1 Metadaten	.....
6.1.1 Allgemeine Metadaten	.....
6.1.2 Metadaten für Lebenslaufakten	.....
6.1.3 Metadaten für dokumentierte Informationen	.....
6.1.4 Metadaten für Informationssätze	.....
6.1.5 Metadaten für Dokumente	.....
6.1.6 Metadaten für Daten	.....
6.1.7 Metadaten für Verweise	.....
6.2 Sichtenspezifische Metadaten	.....
6.2.1 Allgemeines	.....
6.2.2 Metadaten der ökonomischen Sicht	.....
6.2.3 Metadaten der rechtlichen Sicht	.....
6.2.4 Metadaten der stofflichen Sicht	.....
6.2.5 Metadaten der technischen Sichten	.....
6.2.6 Metadaten der prozesstechnischen Sicht	.....
6.3 Informationsstrukturen für Vorgaben	.....
Anhang A (informativ) Informationsmodell der Lebenslaufakte	.....
Anhang B (informativ) Erläuterungen zu den Informationsstrukturen der Lebenslaufakte	.....
B.1 Symbolik	.....
B.2 Hierarchien für Lebenslaufakten	.....
B.3 Organisation von dokumentierten Informationen in der Lebenslaufakte	.....
B.3.1 Informationsbezüge	.....
B.3.2 Verwendung von Verweisen und Typicals	.....
B.3.3 Verwendung von Hauptdokumenten	.....



## DIN 77005-2

### Digitale Lebenslaufakte

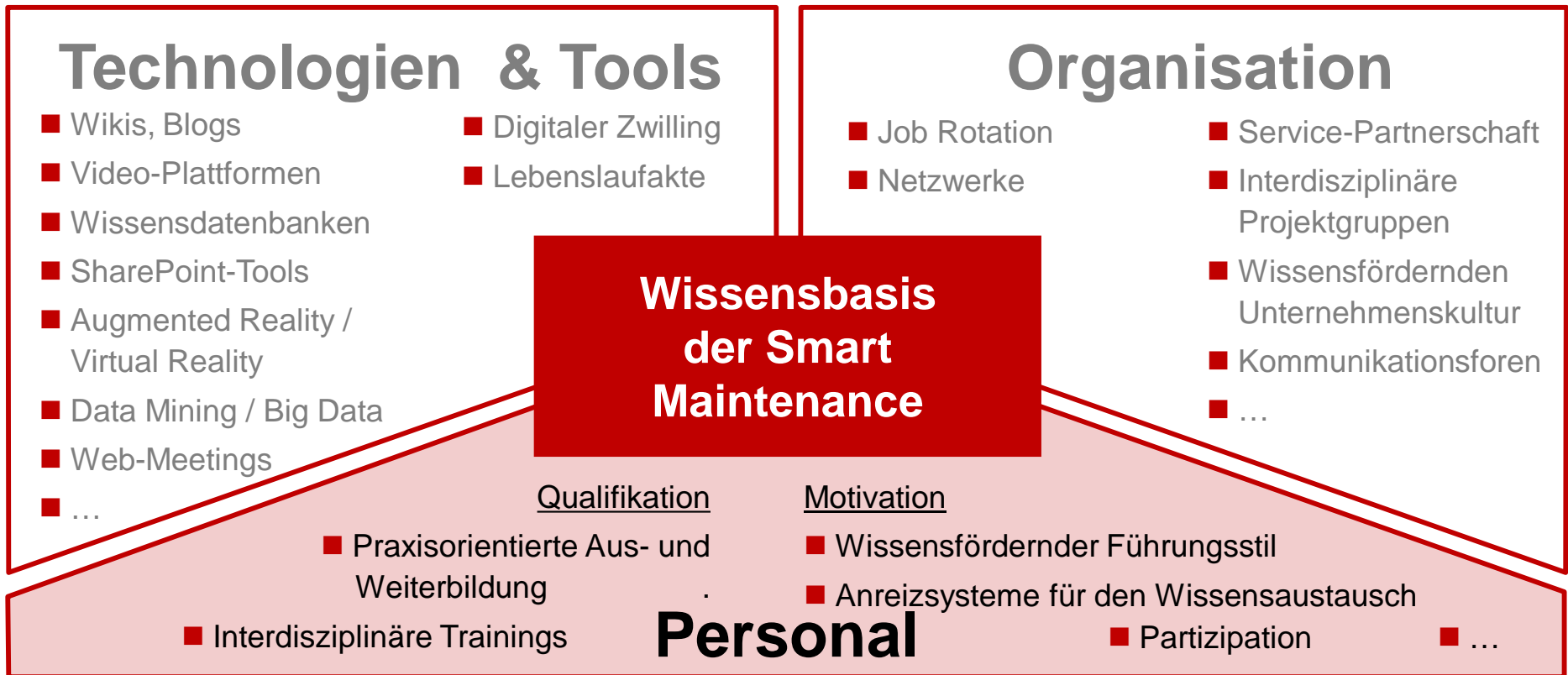
- Festlegungen zu digitalen Lebenslaufakten sollen in der DIN 77005-2 getroffen werden, die eine **ganzheitliche informationstechnische Unterstützung** zur Umsetzung der Anforderungen an Lebenslaufakten nach DIN 77005-1 ermöglichen.
- Das Ziel ist die **Festlegung von Datenmodellen, -austauschformaten und -austauschmechanismen**.
- Ergänzend zum Anwendungsbereich der DIN 77005-1 werden mit DIN 77005-2 besonders **Anbieter digitaler Systeme zur Datenhaltung in Anlagenengineering und –betrieb angesprochen**, die die Mehrwerte einer genormten Datenhaltung als Teil ihres Produktportfolios verstehen.



Quelle: Adler/Schmidt 2019



### Handlungsfelder im Wissensmanagement

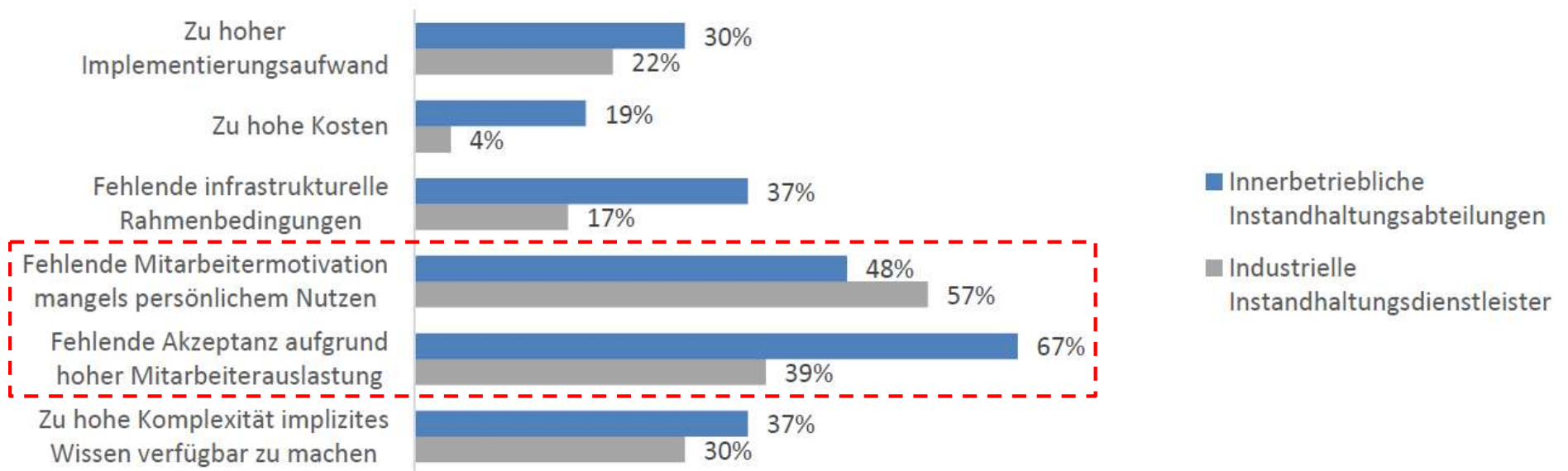




## Motivation und Akzeptanz als Schlüsselfaktoren zum Wissensmanagement in der Instandhaltung

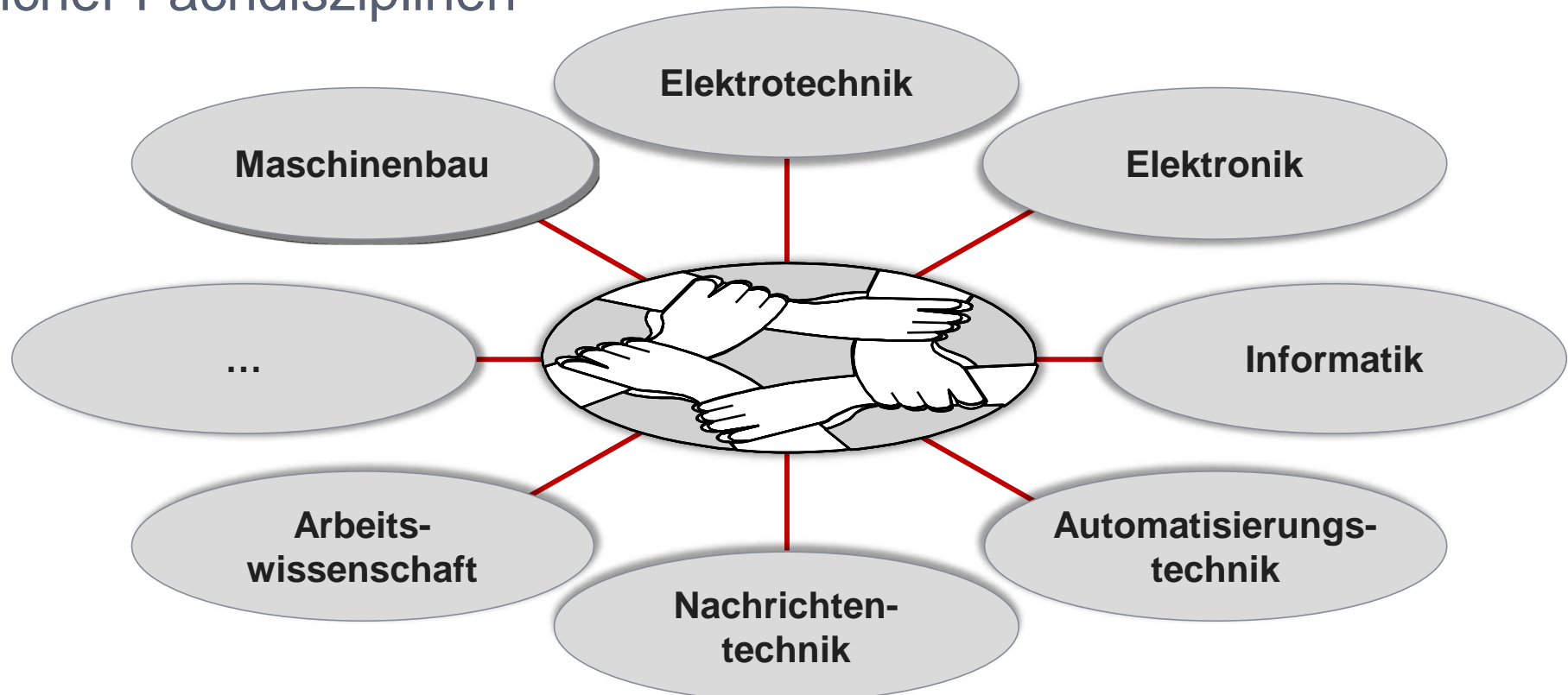
(Quelle: FVI Branchenindikator Instandhaltung 2018)

Was sind aus Ihrer Sicht Hemmnisse/Herausforderungen bei der Anwendung von Wissensmanagement? (Mehrfachnennungen möglich)





Smart Maintenance basiert auf der Zusammenarbeit unterschiedlicher Fachdisziplinen



Unterschiedliche Begriffsverständnisse, Sprachen, Denkmodelle stellen oftmals die größten Barrieren in der interdisziplinären Zusammenarbeit dar.



### Kompetenzfelder für Service-Ingenieure in der Industrie 4.0







### Kompetenzprofil eines Service-Ingenieurs (Auszug)



Kompetenzfelder	Fachkompetenzen	Methodenkompetenzen	Sozial- und Personalkompetenzen
Ingenieurkompetenzen	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Funktionsweisen versch. technischer Systeme sind wohlbekannt</li><li>▪ ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Lösungen für technische Problemstellungen werden systematisch entwickelt</li><li>▪ ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Fachbereichsübergreifende Kommunikation bei der Suche nach technischen Lösungen wird betrieben</li></ul>
Wirtschaftskompetenzen	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Moderne Organisationskonzepte können bedarfsgerecht eingesetzt werden</li><li>▪ ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Wirtschaftlichkeitsbewertungen werden sicher angewandt</li><li>▪ ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Kundenorientierung als Leitprinzip bei der Leistungsgestaltung wird verinnerlicht.</li><li>▪ ...</li></ul>
Instandhaltungskompetenzen	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ IH-Strategien und -Konzepte werden bedarfsgerecht ausgewählt</li><li>▪ ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Techniken der Schwachstellenanalyse werden sicher angewandt</li><li>▪ ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Zusammenarbeit mit industriellen Dienstleistern wird kooperativ gestaltet</li><li>▪ ...</li></ul>
Persönlichkeitskompetenzen	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Englisch als internationale Kommunikationssprache wird sicher beherrscht</li><li>▪ ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Führungstechniken werden bedarfsgerecht bei Mitarbeitern und Dienstleistern angewandt</li><li>▪ ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Interkulturelle Unterschiede werden sicher beherrscht</li><li>▪ Konfliktprävention wird aktiv betrieben</li></ul>

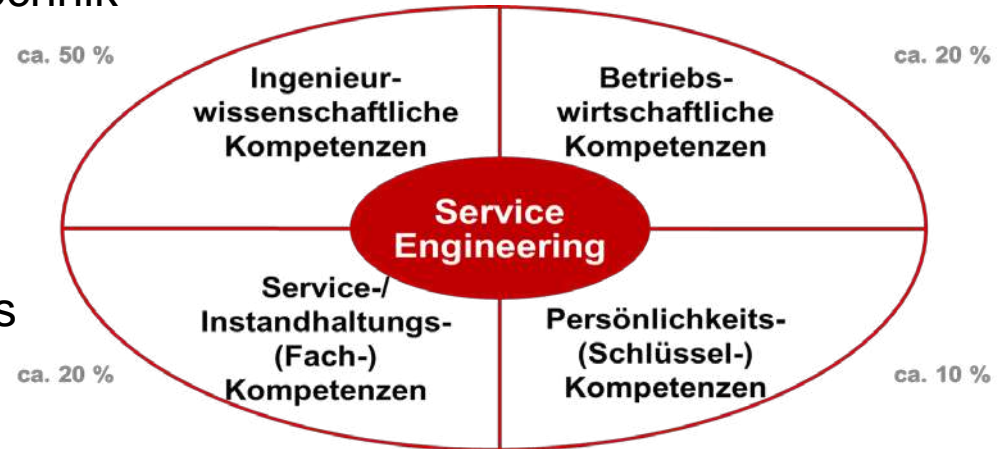


# Management von Wissen in der Smart Maintenance

## Ein ganzheitlicher Blick

### Studium Service Engineering an der DHBW Mannheim

- Studienangebot innerhalb der Fakultät Technik
- Studieninhalte sind ausgerichtet auf die speziellen Anforderungen des Aufgabengebietes des Service-Ingenieurs / Instandhalters
- Enge Verzahnung von Theorie und Praxis
- Abschluss: Bachelor of Engineering



#### Ausbildungsunternehmen im Service Engineering



#### STÄRKEN DES DUALEN STUDIUMS

IN DER THEORIE GANZ VORN, IN DER PRAXIS UNSCHLAGBAR!

- Praxisintegration
- Verzahnung von Theorie und Praxis
- Studium in kleinen Gruppen
- intensive Betreuung
- kurze Studiendauer
- Dozententeam aus der Praxis
- zunehmende Internationalisierung
- Vermittlung von Schlüsselkompetenzen
- finanzielle Unabhängigkeit
- sehr hohe Erfolgsquote
- Absolventen attraktiv für den Arbeitsmarkt
- Orientierung am Bedarf der Wirtschaft



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Prof. Dr.-Ing. Lennart Brumby VDI  
Studiengangleiter Service Engineering  
Duale Hochschule Baden-Württemberg Mannheim  
Coblitzallee1-9  
68163 Mannheim

- Obmann des DIN-Normungsausschusses 159-04-01 „Instandhaltung“
- Stellv. Obmann des Expertpanels im Standardization Council Industrie 4.0
- Mitglied diverser Normungsausschüsse im CEN/TC319 „Maintenance“
- Mitglied im VDI-Fachausschuss 202 „Instandhaltung“;
- Mitverfasser zahlreicher VDI-Richtlinien zur Instandhaltung
- Mitglied im European Asset Management Committee (EAMC) der European Federation of National Maintenance Societies (EFNMS)

Tel. 0621-4105-1140

Fax: 0621-4105-1321

mailto: [lennart.brumby@dhbw-mannheim.de](mailto:lennart.brumby@dhbw-mannheim.de)

[www.dhbw-mannheim.de](http://www.dhbw-mannheim.de)