



# ***Industrie 4.0 – eine Revolution auch für die Wissensarbeit in der Technischen Kommunikation***

EUKO 2017 „Kommunikation und Digitalisierung“

**Prof. Dr.-Ing. Michael Schaffner**

Frankfurt | 20. Oktober 2017

## Technische Kommunikatoren – eine exotische Spezies?



© Leiftryn - Fotolia.com

- ca. 85.000 Beschäftigte im engeren Sinne der Technischen Dokumentation (Straub: 2016)
  - ca. 140.000 Beschäftigte im erweiterten Sinne
  - zum Vergleich: ca. 22.000 Verlags-Journalisten und 14.000 im TV-/Rundfunk (statista)
- ca. 9 Mrd. Investitionsvolumen p.a.
  - ca. 1 % vom BIP des produzierenden Gewerbes

# Agenda

---



- 1 Forschungsdesign
  - 2 Industrie 4.0: neue Prinzipien der Produktionsgestaltung
  - 3 Technische Kommunikation 4.0
-

### Technische Kommunikation

- Erstellung und Bereitstellung von multimedialen Informationsprodukten für die sichere, effiziente und effektive Verwendung von erklärungsbedürftigen Produkten (techn. Systeme, Software, Services)
- z.B. Betriebs- und Wartungsanleitungen, Service-literatur, Ersatzteilkataloge, Trainingsmaterial

### Industrie 4.0

- Verzahnung der Produktion mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik
- technische Umsetzung der fraktalen Organisation mittels Cyberphysikalischen Systemen (CPS)
- M2M-Kommunikation autonom agierender Systeme
- kontextabhängige Situationsbestimmung mittels Sensorik und virtueller Modellierung (Smart Factory)

„Die **Bereitstellung von Nutzungsinformation muss automatisiert werden**, damit diese kontextabhängig und individualisiert geschehen kann und sich in Konzepte wie Industrie 4.0 oder Internet of Things integriert.“ (tekom: 2017)

### Forschungsfrage:

Wie wird sich die Arbeitsorganisation in der Technischen Kommunikation im Kontext von Industrie 4.0 verändern?  
 a) entlang der unternehmensübergreifenden Wertschöpfungskette (horizontale Integration)  
 b) innerhalb der funktionsübergreifenden IT-Infrastruktur eines Unternehmens (vertikale Integration)

### Methodik, praktische Implikationen

Zeitraum: 2016-2017



Ethnografie,  
Prototyping

Auswirkungen auf  
die Wissensarbeit

Zielsetzung

Auswirkungen auf  
die Ausbildung

Ethnografie



Konzeption „Technische Kommunikation 4.0“

qualitative Datenbasisstudien, Fallstudien

# Agenda

---

- 
- 1 Forschungsdesign
  - 2 Industrie 4.0: neue Prinzipien der Produktionsgestaltung
  - 3 Technische Kommunikation 4.0
-

## Digitale Transformation in der Fertigungsindustrie

### Vernetzung

- beliebige Assets (Menschen, Maschinen, Aggregate, Sensoren etc.) können sich miteinander vernetzen und
- über Datennetze kommunizieren („Internet der Dinge“)

### Informationstransparenz

- über Sensordaten wird das virtuelle Abbild der realen Produktionslandschaft informationstechnisch erweitert
- digitale Modellierung der Fabrik (ontologische Beschreibung der Systembeziehungen)

### Technische Assistenz

- Assistenzsysteme unterstützen den Menschen bei der Entscheidungsfindung durch
  - aggregierte, kontextnahe und individuell visualisierte Informationen (Big Data, Augmented Reality, Semantische Netze) oder
  - physisch anstrengenden, unangenehmen oder gefährlichen Arbeiten (Robotik)

### Dezentrale Entscheidungen

- physische Systeme erhalten neben einer eigenen IP-Adresse
- auch eine eigene Rechnerlogik und
- sind damit in der Lage, eigenständige Entscheidungen zu treffen und Aufgaben möglichst autonom zu erledigen (Software-Agenten)

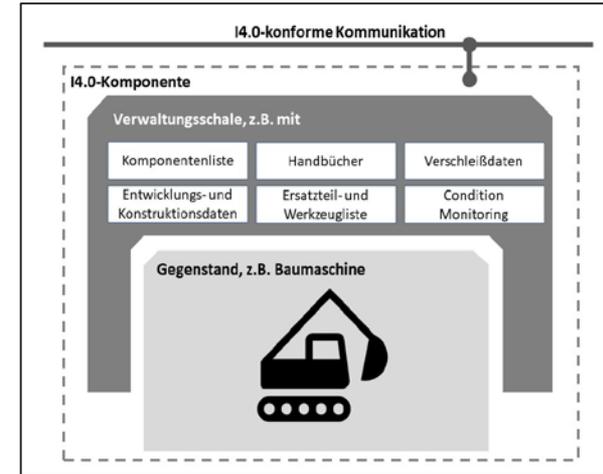
(Hermann/Pentek/Otto: 2016)

### Fabrik 4.0

- klassische Fabriken
  - vorwiegend vertikal-hierarchisch strukturiert
  - hohe Kosten und Koordinationsaufwände bei zunehmender Leistungskomplexität
- fraktale Fabrik (Warnecke 1995)
  - dezentrale Strukturen mit kleinen Regelkreisen (Fraktale), mit intensiver Kommunikation zwischen allen Subsystemen
  - I4.0-Technologien ermöglichen heute fraktale Fabriken
    - Fraktale agieren als autonome und dynamische Einheiten und stehen in einer Dienstleistungsbeziehung zueinanderstehen
    - sie organisieren und optimieren sich selbst
- in einer smarten Fabrik lassen sich smarte Produkte prozessieren
  - die funktechnisch über eingebettete Systeme mit Maschinen, Anlagen und anderen Systemen kommunizieren können (Agenten, Cloud Apps, Verwaltungsschale etc.)
- Beispiele:
  - Halbzeuge führen Daten ihrer Produktionsschritte mit sich und können an die Maschine kommunizieren, welcher Produktionsschritt als nächster erfolgen soll
  - einer Komponente werden Konfigurationsdaten mitgegeben, sodass die Inbetriebnahme einer Maschine schneller erfolgt und manuelle Konfigurationsschritte entfallen
  - Verschleißdaten werden gesammelt, um bei Bedarf einen Servicefall auszulösen; statistische Auswertungen dienen u.a. der Entdeckung bislang unbekannter Fehlerursachen (Big Data Analytics)

## Verwaltungsschale

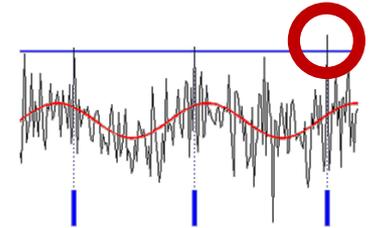
- Cyber-Physische-Systeme
  - sind über Datennetze verknüpft
  - interagieren nach semantischen Regeln miteinander (virtuelle Modellierung)
  - tauschen Informationen aus
- Informationen werden in Verwaltungsschalen organisiert
  - diese Daten beschreiben und repräsentieren die reale Komponente virtuell
  - wichtiges Interface zwischen der realen Komponente und der virtuellen I4.0-Welt
- Informationspaket
  - ist gespeichert in einer Repository (z.B. Cloud)
  - hat eine eindeutige ID-Verknüpfung mit I4.0-Gegenständen (IoT)
  - sammelt dynamisch alle relevanten Daten über den kompletten Lebenszyklus hinweg
- Gegenstände in Industrie 4.0 (Assets)
  - besitzen eine Verwaltungsschale und sind per ID eindeutig ansprechbar
  - können organisch und anorganisch sein
    - Fabriken, Maschinen, Komponenten, Werkzeuge, Produkte
    - aber auch Personen (z.B. mittels RFID-Mitarbeiterausweis) und Services



## Fallbeispiel: Predictive Maintenance

### Wie könnte die Fehlererkennung in der Zukunft aussehen?

1. Sensoren überwachen Parameter in einer Maschine (Condition Monitoring) und stellen eine Grenzwertüberschreitung fest



2. Über OPC UA wird ein (hier: Stör-)Event ausgelöst

➔ *OPC UA: industrielles M2M-Kommunikationsprotokoll mit der Fähigkeit, Maschinendaten (Regelgrößen, Messwerte, Parameter usw.) nicht nur zu transportieren, sondern auch maschinenlesbar semantisch zu beschreiben*

3. Assets in Industrie 4.0 besitzen eine Verwaltungsschale, in der die notwendigen Handlungsschritte gespeichert sind

➔ *virtuelles Abbild des physischen Gegenstands, mit Beschreibung dessen Funktionalitäten und notwendigen Anleitungen; Speicherung von Verschleiß- und Wartungsdaten entlang des Produktlebenszyklus; kontinuierliche Aktualisierung aller Daten (z.B. über eine Cloud)*



Quelle: ZVEI SG Modelle und Standards

4. Applikationen lösen entsprechende Aktionen aus

- z.B. verdichtete, kontextsensitive Handlungsanleitungen
- z.B. Anforderung von speziellen Fachkräften
- z.B. Bestellung von Werkzeugen und Ersatzteilen

## Diese Logik hat die Technische Kommunikation 4.0 bereitzustellen

# Agenda

---

- 1 Forschungsdesign
- 2 Industrie 4.0: neue Prinzipien der Produktionsgestaltung
- 3 Technische Kommunikation 4.0



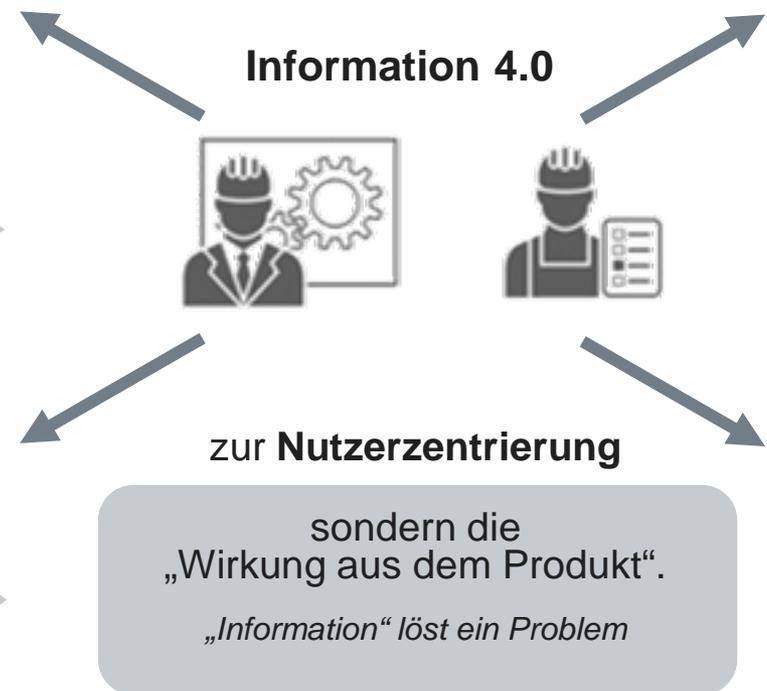
# Paradigmenwandel Technische Kommunikation

## extrinsisch angeregt

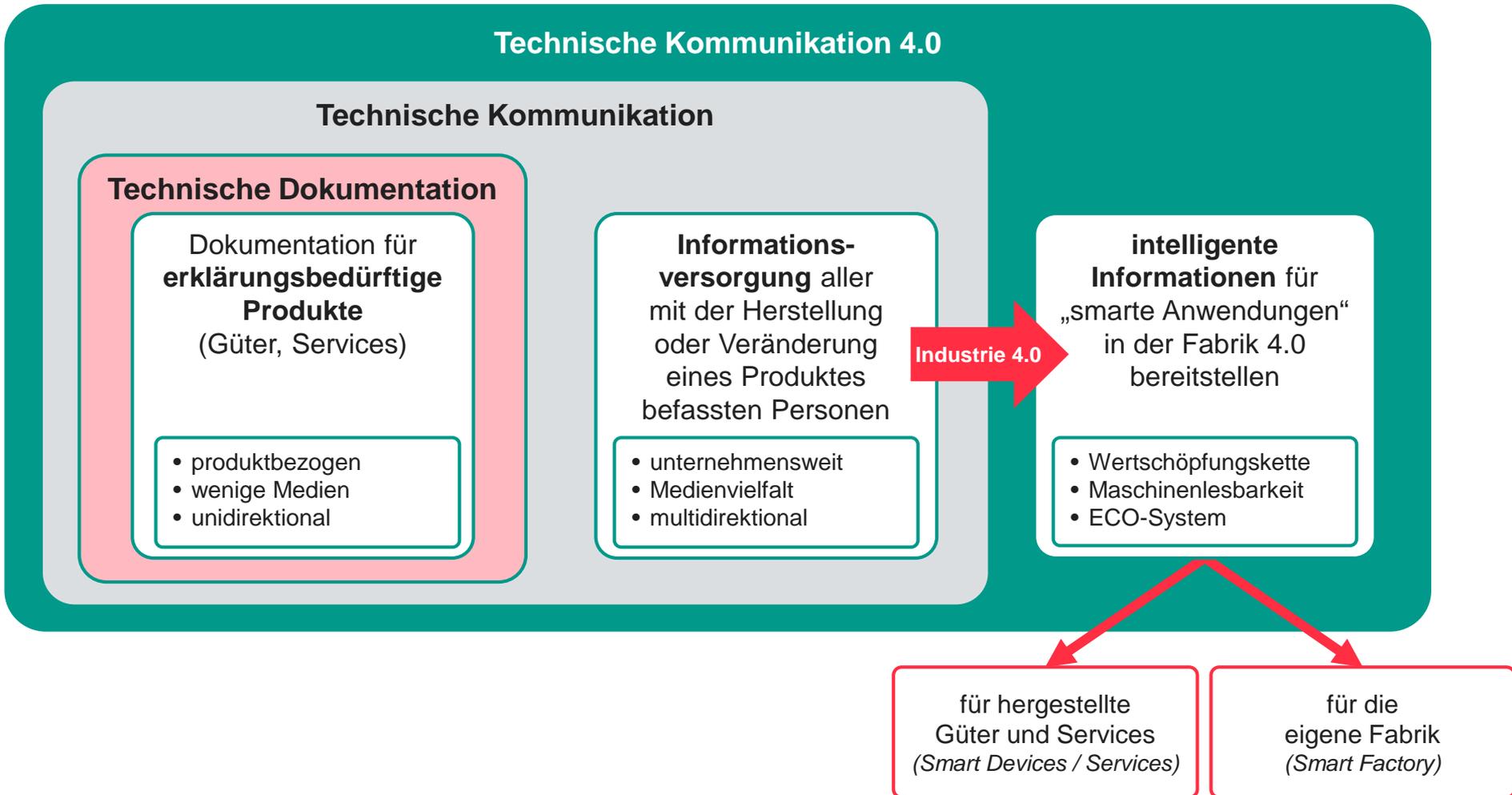
die Technische Kommunikation analysiert realistische Handlungssituationen und schreibt eine passende **Dokumentation** (statisch: oft auf Basis von „BOM as delivered“)

## intrinsisch angeregt

aus der Handlungssituation heraus wird eine dynamische, individuelle und kontext-sensitive Darstellung von **Informationen** aus unterschiedlichen Quellen **angefordert** (dynamisch: basierend auf “BOM as built”, Livedaten der (Ab-)Nutzung etc.)



## Mit Industrie 4.0 wird ein neuer Anspruch an die Technische Kommunikation manifestiert!



## Definition von Wissen

### Wissensarten (inspiriert durch LEHNER: 2012)

Wissensart	Definition	Beschreibung im Kontext Technischer Kommunikation	
<b>situationales Wissen</b>	Wissen über typische, domänenspezifische Situationen	richtige Einordnung und Interpretation des Anwendungskontextes (z.B. Betrieb, Wartung, Störung)	wird durch aktuell durch Technische Literatur bereitgestellt (z.B. Betriebs-, Wartungsanleitung, Servicedokumentation)
<b>konzeptionelles Wissen</b>	statisches Wissen über Fakten, Begriffe und Prinzipien	Faktenwissen über das, was in einer spezifischen Situation (z.B. Maschinenstillstand) zu tun ist	 wird künftig eher rein digital (XML), in maschinen-lesbarer Form und kontextsensitiv bereitgestellt
<b>prozedurales Wissen</b>	durch Übung erworbenes Handlungswissen	Erweiterung des Faktenwissens durch Erfahrung (individuelle Lernkurven)	wird aktuell kognitiv durch das Bedienungs- und Servicepersonal geleistet
<b>strategisches Wissen</b>	metakognitives Wissen über eine optimale Strukturierung des Problemlösungsverhaltens	Problemlösungsstrategien für Probleme, für die es noch keine allgemeinen Lösungsstrategien gibt (z.B. bislang unbekannte Störungen)	 muss im Kontext Industrie 4.0 in den Geschäftsprozessen kodifiziert werden (virtuelle Modellierung)

(Schaffner: 2016)



## Beispiel: vorausschauende Wartung

Wissensart	Mögliche Leitfragen in der Technischen Kommunikation 4.0
<b>situationales Wissen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Welche Sensorwerte, Statusmeldungen, Assistenzdaten (z.B. verknüpfter Komponenten) etc. identifizieren eine Situation eindeutig identifiziert?</b></li> <li>• Welche Anforderungen müssen an Embedded System zur Kontextidentifizierung gestellt werden (z.B. bzgl. Assistenzdaten)?</li> <li>• Welche firmeneigenen Geschäftsprozesse sind semantisch zu modellieren?</li> </ul>
<b>konzeptionelles Wissen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Welche Beziehungen zu relevanten Ressourcen (Ersatzteile, Werkzeuge, Techniker, verknüpfte Komponenten etc.) müssen modelliert werden?</b></li> <li>• Welche Informationen sind juristisch zwingend und wie können diese multimedial angereichert werden?</li> <li>• Welcher Content ist für eine reine M2M-Kommunikationen relevant?</li> </ul>
<b>prozedurales Wissen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Wie lassen sich logische Beziehungen (z.B. Fehlerabhängigkeiten, neue Einsatzszenarien) über die gesamte Produktlebenszeit aktualisiert halten?</b></li> <li>• Welche Voraussetzungen sind für die digitale Lebenslaufakte für Gegenstände entlang der überbetrieblichen Wertschöpfungskette zu schaffen?</li> <li>• Wie können Informationen aus dritten Quellen (z.B. Zulieferer, Anwender, Service) strukturiert und automatisiert übernommen werden?</li> </ul>
<b>strategisches Wissen</b>  (Schaffner: 2017b)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Welche Daten sind verborgen (Dark Data), aber essentiell für die Identifizierung bislang unbekannter Fehler, Fehlerursachen oder Problemlösungsstrategien (Big Data Analysen zur Identifizierung tauglicher Fachexperten, bislang unbekannte Störquellen, neuer Lösungsmuster, unbeachtete Abhängigkeiten etc.)?</b></li> <li>• Wie erkennen wir bislang unbekannte logische Beziehungen zwischen Gegenständen, die semantisch modelliert gehören?</li> </ul>

## iiRDS: der neue Standard

### Die Idee und der aktuelle Stand der iiRDS-Entwicklung

- flexible Informationswirtschaft in der Technischen Kommunikation



#### logische Flexibilität (Nutzende-Perspektive)

- situationsbezogene Informationen
- endgeräteneutrale Darstellung
- dynamische Einbindung von Assistenzinformationen und Betriebsparametern
- Anstoß von Folge-Aktivitäten
- ...

semantische  
Modellierung



#### infrastrukturelle Flexibilität (Technik-Perspektive)

- normierte Metadaten
  - um Informationen aus unterschiedlichen Quellen auswerten zu können
  - end-to-end Datentransfer
- normierte Inhaltsformate
  - cross-mediale Verarbeitung
  - endgeräte-flexibel
- ...

Format-  
beschreibung

© iiRDS is a trademark of tekom e.V.

**iiRDS**®

*intelligent information  
Request and Delivery Standard*

(Schaffner: 2017a)

- Hermann, M.; Pentek, T.; Otto, B. (2016):** Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios (2016). In: 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS); 2. Januar 2016, S. 3928-3937, DOI:[10.1109/HICSS.2016.488](https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.488); [iee.org](http://iee.org) (abgerufen am 06. Februar 2016)
- Lehner, F. (2012):** Wissensmanagement - Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung; 4. Aufl. Hanser: München.
- Schaffner, M. (2016):** Industrie 4.0 - Neue Wissensflüsse in der Technischen Kommunikation?; tekomp Frühjahrstagung 2016, 15.04.2016 Berlin
- Schaffner, M. (2017a):** Industrie 4.0 – eine Revolution auch für die Wissensarbeit im Team; tekomp Frühjahrstagung 2017, 06.04.2017 Kassel.
- Schaffner, M. (2017b):** Industrie 4.0 als Motor für „intelligente Information“; in: Hennig, Jörg / Tjarks-Sobhani, Marita (Hrsg.): Intelligente Information; tekomp-Schriften zur Technischen Kommunikation, Band 22, S. 116 bis 129, Schmidt-Römhild: Lübeck
- Straub, D (2016):** Branchenkenzzahlen für die Technische Dokumentation 2016, tekomp: Stuttgart
- tekomp (2017):** Gesellschaft für Technische Kommunikation: [www.tekomp.de/technische-kommunikation/iirds.html](http://www.tekomp.de/technische-kommunikation/iirds.html) (Abruf 12.10.2017)
- Warnecke, H.-J. (Hrsg.) (1995):** Aufbruch zum Fraktalen Unternehmen: Praxisbeispiele für neues Denken und Handeln. Springer: Berlin.