



Technische Kommunikation 4.0

– Auswirkungen
der Digitalen Transformation –

Prof. Dr.-Ing. Michael Schaffner



Prof. Dr.-Ing. Michael Schaffner



- **BIOS** Dr.-Ing. Schaffner Beratungsgesellschaft mbH
 - Inhaber
 - Berater für u.a. Wissensmanagement, Technische Kommunikation, Management von Innovationsprozessen und Change-Management

- **FOM** Hochschule für Oekonomie und Management gGmbH
 - Lehrstuhl „Allgemeine BWL - Schwerpunkt Organisation, Technologie- und Innovationsmanagement“
 - weitere Funktionen
 - Studiengangleiter „Technologie- und Innovationsmanagement“, Standort Berlin
 - wissenschaftlicher Studienleiter der FOM Open Business School (OBS), Standort Berlin
 - Studienleiter für Kooperation & Wirtschaftskontakte, Standort Berlin
 - FOM KompetenzCenter Technologie- und Innovationsmanagement (KCT), kooptierter Wissenschaftler

BIOS

Dr.-Ing. Schaffner
Beratungsgesellschaft mbH



Betriebsführung
Innovation
Organisation
Systemlogistik



zuvor u.a.

- Geschäftsführer der euroscript-Unternehmen in Deutschland
- Professor für Audiovisuelle Medientechnik, HTWK Leipzig
- freiberuflicher Unternehmensberater (Gründung der Fa. BIOS im Jahr 1985)
- Promotion, Themengebiet „Innovationsmanagement im Medienwesen“
- wissenschaftlicher Projektleiter, Institut für angewandte Innovationsforschung IAI e.V.
- Studium der Arbeitsökonomie
- Studium der Nachrichten-/Automatisierungstechnik
- Industriekaufmann





Technische Kommunikation 4.0

1 Industrie 4.0 und Technische Kommunikation

1.1 Disruptive Geschäftsmodelle in Industrie 4.0

1.2 Wissensarbeit in der Technischen Kommunikation

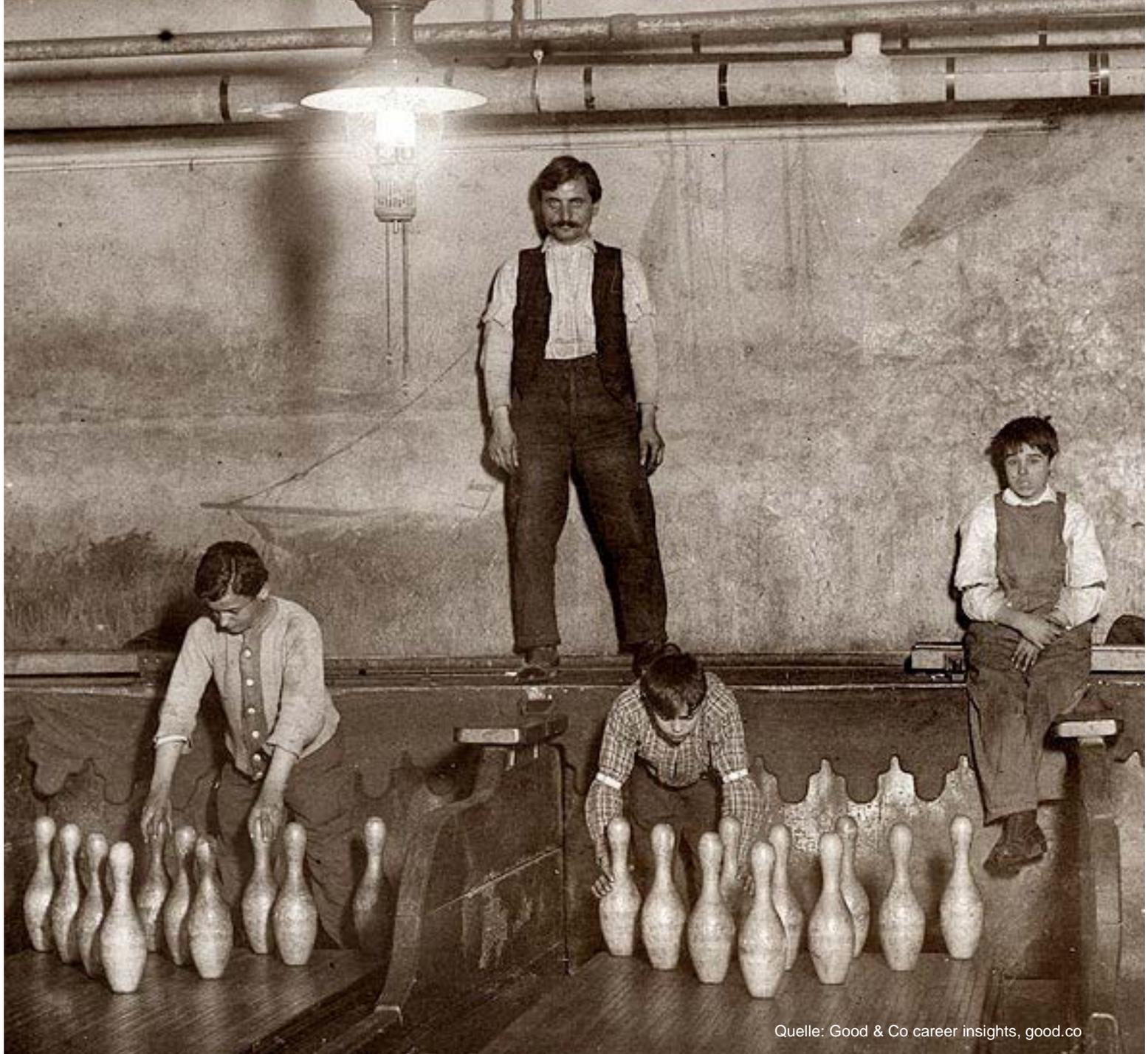
2 TechKomm 4.0 – Konzeptionelle Überlegungen

2.1 Neue Skill-Profile in der Technischen Kommunikation

2.2 Intelligente Information organisieren

3 Fazit









Quelle: Good & Co career insights, good.co



8006 Reader in Cigar Factory, Havana



DIGITAL TRANSFORMATION

**Erhebliche Veränderungen des Alltagslebens, der Wirtschaft
und der Gesellschaft durch die Verwendung digitaler Technologien
und Techniken sowie deren Auswirkungen.
(www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de)**



1.1 Disruptive Geschäftsmodelle in Industrie 4.0

CIM, Lean und Industrie 4.0



CIM

- Vernetzung der Produktion, optimale Systemverfügbarkeit, Minimierung von Personaleinsatz
- rechnergestütztes Konstruieren, numerische Steuerungen
- „Industrie 3.0“

Lean

- Abkehr von der starren Linienfertigung und hochgradigen Arbeitsteilung
- Vermeidung von Verschwendung
- Transparenz von Fehlern und kontinuierliche Verbesserung
- dezentrale Eigenverantwortung der Bereiche bis hin zur fraktalen Fabrik

Industrie 4.0

- Fortschreibung des fraktalen Lean-Ansatzes
- Verzahnung der industriellen CIM-Produktion mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik
- Grundlage:
 - Cyber-Physikalische Systeme
 - „Internet der Dinge“

Begrifflichkeit

- Projekt in der Hightech-Strategie der Deutschen Bundesregierung
- 2011: erstmals zur Hannover-Messe in der Öffentlichkeit bekannt geworden
- 2013: Abschlussbericht „Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0“
- Pendant in den USA „Connected Industry“

1.1 Disruptive Geschäftsmodelle in Industrie 4.0

Internet der Dinge



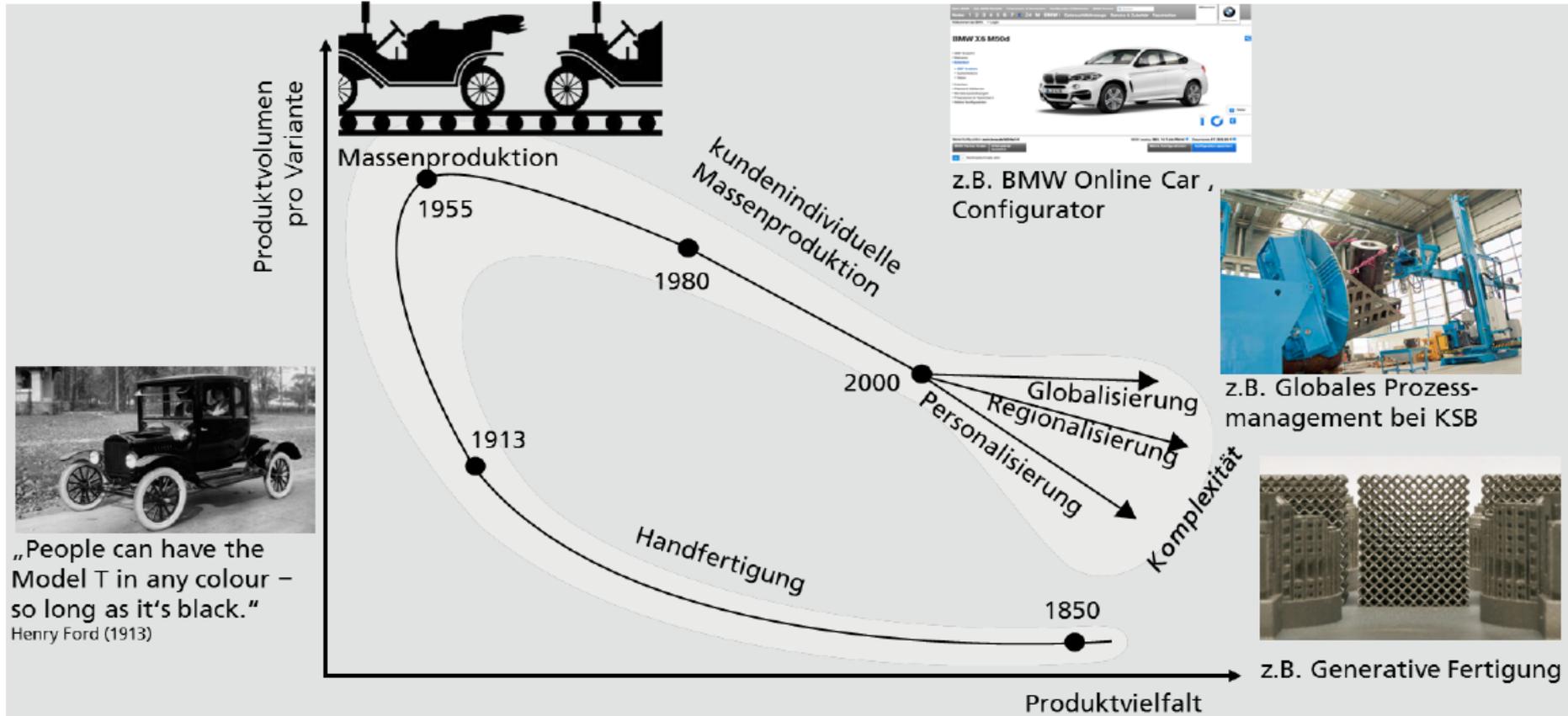
- reale + virtuelle Welt rücken zusammen über
 - Cyber-Physikalische Systeme (CPS):
 - über Dateninfrastruktur verbundene Informations- oder SW- Komponenten mit mechanischen und elektronischen Teilen
 - „Internet der Dinge“
 - miniaturisierte Computer & Cybertechnik
 - Verknüpfung physischer Objekte über eine virtuelle Struktur (z.B. Internet)



www.queo-blog.com/2011/12/wir-gestalten-die-digitale-zukunft-teil-2 (Abruf: 12.04.2016)

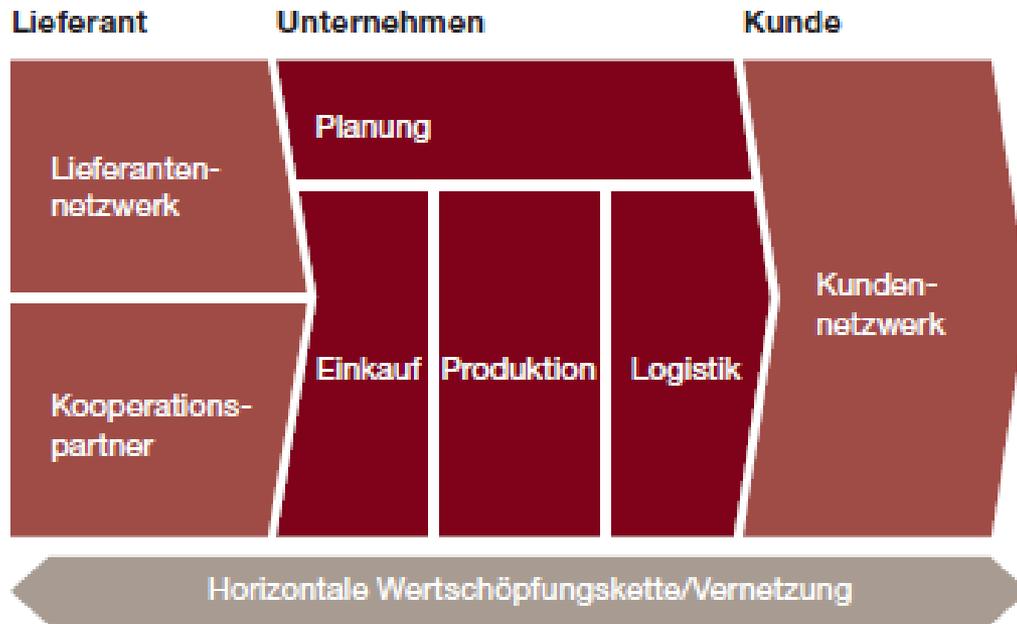
- Was geht bereits heute?
 - Paketverfolgung im Internet
 - Überwachung von Körperfunktionen durch Fitnessarmbänder (wearables)
 - Maschinen-Ferndiagnose und -Reparatur
 - automatische Objekt-Identifikation mittels RFID und flexible Produktion
 - ...
- kritische Stimmen
 - Cyber-Hacking (Fremdsteuerung von vernetzten PKWs, Medizintechnik etc.; Ausspähung durch gehackte Internet-Kameras, Smartphones, TV-Geräte etc.)
 - „gläserner Verbraucher“ (z.B. Risiko-profile bei Kranken-, Autoversicherungen)
 - Missbrauch personenbezogener Daten
 - Entmündigung des Menschen
 - ...

Schlagwort bei Industrie 4.0: Mass-Customizing



Industrie 4.0 fordert eine umfassende Digitalisierung der horizontalen und vertikalen Wertschöpfungsketten

horizontale Wertschöpfungskette



vertikale Wertschöpfungskette



PWC-Studie (2014): Industrie 4.0 – Chancen und Herausforderungen der vierten industriellen Revolution, S. 16f

1.1 Disruptive Geschäftsmodelle in Industrie 4.0

Charakteristika von Industrie 4.0

- **Horizontale Integration** über Wertschöpfungsnetzwerke
 - Integration verschiedener IT-Systeme entlang der Wertschöpfung
 - innerhalb eines Unternehmens (Eingangslogistik, Fertigung, Ausgangslogistik, Vermarktung) und
 - über Unternehmen hinweg (Wertschöpfungsnetzwerke)

- **Vertikale Integration** und vernetzte Produktionssysteme
 - Integration der IT-Systeme auf den unterschiedlichen Hierarchieebenen (z.B. Planung, Steuerung, Produktion, Sensoren/Aktoren)
 - Produktionsstrukturen sind nicht mehr starr / fest vorgeschrieben
 - automatische Ableitung fallspezifischer Produktionsstrukturen aus der Definition von Produkt-Konfigurationsregeln

- **digitale Durchgängigkeit des Engineerings** über den gesamten Produktlebenszyklus
 - Engineering-Information werden dynamisch über den Produktlebenszyklus mitgeführt (Abgleich via Clouds)
 - Beispiel: stets aktuelle Wartungspläne und Anlagendokumentation durch automatisierten Datenabgleich

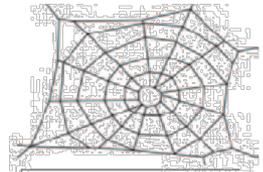
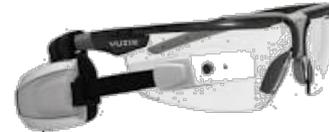
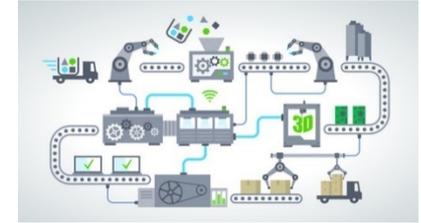
- **Agentenarchitekturen**
 - Cyber-Kopplung der Produktionssysteme über Agenten
 - autonome Einheiten, die eigenständig entscheiden, wie sie auf Veränderungen der Umwelt oder Anforderungen von außen reagieren
 - Softwareagenten und physische Agenten (Sensoren, Aktoren)

1.1 Disruptive Geschäftsmodelle in Industrie 4.0

Technologietreiber in Industrie 4.0



- **Cyber-Physikalische Systeme**
 - agentengesteuerte und über Dateninfrastrukturen vernetzte, autonom agierende Produktionssysteme
- **Augmented Reality**
 - Ergänzung realer Wahrnehmung von Gegenständen durch digitale Informationen (z.B. Datenbrille)
- **Robotik/Künstliche Intelligenz**
 - vom Industrieroboter zum humanoiden Serviceroboter
- **Big Data**
 - Data Mining und statistische Auswertung von z.B. Sensordaten zur rationalen Entscheidungsfindung (menschliche Handlung unterstützend oder ersetzend)
- **Semantische Netze**
 - lernende Algorithmen lassen den Bedeutungszusammenhang von Anfragen erkennen und in die Selektion von Suchergebnissen einfließen



Stufe 1
Textdokumente
und Datenbank-
einträge

Stufe 2
XML-Dokumente
mit einheitlichem
Vokabular

Stufe 3
RDF-Taxonomien
und Dokumente mit
unterschiedlichem
Vokabular

Stufe 4
OWL-Ontologien
und automatisches
Schlussfolgern

Auswahl relevanter Begriffe der Fabrik 4.0

■ **Cyber-Physikalische Systeme**

- Agentengesteuerte und über Dateninfrastrukturen vernetzte, autonom agierende Produktionssysteme.

■ **Fraktale Fabrik**

- Jedes Fraktal eines Organismus verfolgt im Kleinen die Ziele des Gesamtsystems und betreibt weitgehend Selbstorganisation und -optimierung.
- Die Organisation bisheriger Fabriken ist vorwiegend vertikal-hierarchisch strukturiert (starke horizontale Zergliederung, hoher zeitlicher Koordinationsaufwand).
- Fraktale Fabriken wickeln notwendige Kommunikation im Regelkreis selbst ab und notwendige Funktionen im Fraktal (Agenten).

■ **(Software-)Agent**

- Programm, das als Bestandteil eines verteilten Systems selbstständig handelt und mit anderen Agenten des Systems kommuniziert.
- Fünf Eigenschaften besitzen Agenten: autonomes Handeln, Proaktivität, Reaktivität, „soziales Handeln“ (mit anderen Agenten kommunizieren), Lernfähigkeit (Wissen aufbauen).

■ **Smart Product („intelligente“ Produkte)**

- Produkte („Dinge“), die mit Maschinen, Anlagen, und anderen Systemen kommunizieren können. Dafür werden sie mit eingebetteten Systemen versehen (Datenspeicher, Mikroprozessoren, Sensoren, Transmitter), die in der Lage sind, Daten zu sammeln, zu kommunizieren und sich zu vernetzen.
- Bspw. können Konfigurationsdaten auf einer Komponente abgelegt werden, sodass die Inbetriebnahme von Maschine und Produktionslager schneller erfolgt und manuelle Konfigurationsschritte entfallen.
- Bspw. werden auf bestimmten Komponenten Daten für Produktionsschritte abgelegt, sodass das Produkt an die Maschine kommunizieren kann, welcher Produktionsschritt als nächster erfolgt.

durchgängiges System-Engineering (Siemens) ¹

- Abkehr von der statischen Sicht
 - ein eingeschränktes Produktspektrum wird durch die Möglichkeiten in der Fertigung bestimmt
 - Bsp.: Heckscheibenwischer können nicht für Limousinen bestellt werden (nur für Kombis)
- Konfiguration der CPS (Cyber-Physikalische Systeme) nach Produktfeatures – und nicht umgekehrt
 - Erfassung aller Feature-Abhängigkeiten in einer durchgängigen Engineering-Werkzeugkette
 - Entwicklung der Produktionssysteme nach gleichem Paradigma wie die Produktentwicklung

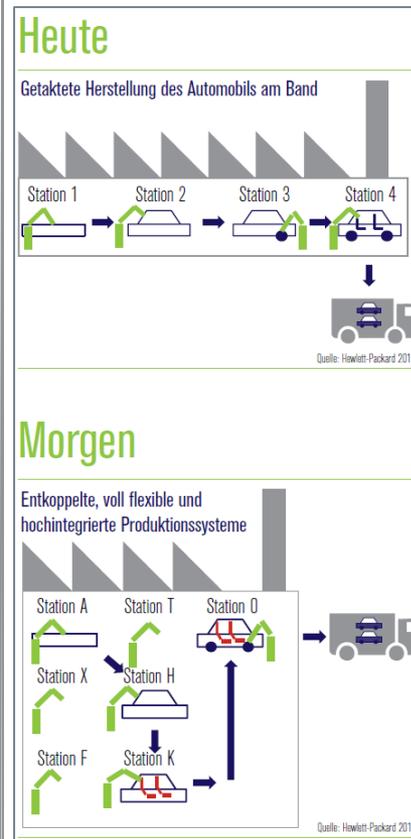
*1 Acatech, Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion Wirtschaftswissenschaft (Hrsg.): Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0, April 2013, S. 37, 77

*2 VDMA Nachrichten, Sonderdruck, 3/2013, S. 18ff.

*3 Acatech, Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion Wirtschaftswissenschaft (Hrsg.): Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0, April 2013, S. 68, 105

dynamische Wertschöpfungsketten (Hewlett Packard, Trumpf) ^{2, 3}

- autonom dynamische Umrüstung der Produktionsstraßen



- Ermöglichung eines Variantenmix in der Ausstattung (z.B. Einbau individueller Elemente)
- Reaktion auf Logistikaspekte (Engpässe etc.)
- Smart Product
 - „fährt“ autonom durch die CPS-fähigen Prozessmodule des Montagewerkes
 - führt Status und Historie mit sich
 - weist die Maschine zur Bearbeitung an

- Vorteil der vorausschauenden Instandhaltung (Studie Weltwirtschaftsforum und Accenture)
 - ungeplante Stillstände sinken um ca. 70 %
 - Wartungskosten um knapp 30 %

Aber es gibt noch keine klaren Vorstellungen...

- Studie von PAC und Deutsche Telekom AG (2016, n = 150)
www.t-systems.com/de/de/loesungen/digitalisierung/loesungen/vorausschauende-wartung/predictive-operations-453112
 - lediglich 5 % der Befragten schöpfen das komplette IoT-Potenzial aus
 - ca. 50% der befragten Unternehmen erwarten Kosteneinsparungen und fast 75% Effizienzgewinne durch den Einsatz von IoT-Lösungen
- Studie von VDMA, Deutsche Messe AG und Roland Berger (2017, n = 150)
<http://industrie40.vdma.org/viewer/-/article/render/17409980>
 - wichtiger Nutzen für 79 % der Befragten: Steigerung von Produktionsleistung & Qualität
 - ca. 20% sehen eine Senkung der Service- und Instandhaltungskosten
 - nur ca. 10% erkennen, wie sich zusätzlicher Umsatz generieren lässt
 - ca. 65 % wissen nicht, welche Rolle sie in der Wertschöpfungskette spielen könnten

➔ selten technische Hindernisse, vielmehr in der Analyse, Mustererkennung und Prognose

Studie von Dr. Wieselhuber & Partner GmbH und Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

- qualitative Studie
- 20 Führungskräfte von führenden Maschinen- und Anlagenbauern
- 13 Experten aus der IT-Branche



Zentrale Erkenntnisse aus Maschinen- und Anlagenbau-Perspektive

- i** Die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle auf Basis einer Lebenszyklus- und Serviceorientierung steht noch am Anfang.
- i** Der Maschinenbau konzentriert sich auf die digitale Veredlung seiner jeweiligen Nischenprodukte. Die übergreifende Vernetzung/Optimierung ganzer Produktionssysteme steht nicht im Fokus.
- i** Das disruptive Potenzial von Geschäftsmodellinnovationen wird vielfach unterschätzt.

1.1 Disruptive Geschäftsmodelle in Industrie 4.0

Geschäftsmodell-Konzept



Geschäftsmodell EVOLUTION

Branchenlogik bleibt bestehen

- Fokus auf technologienahe Effizienzsteigerung
- Digitale Veredelung von Produkten & Leistungen
- Digitalisierung von Produktfunktionen
- produktnahe digitale Services

enge Kooperation mit IT-Spezialisten

Mehrwertdienste durch neue Formen der Wissensgenerierung und -bereitstellung, Big Data Analytics, prozessbegleitende echtzeitnahe Simulation

Erlösmodell: bezahlte Zusatzdienste (smart services)

Beispiele

- **Würth** „iBin“, ein vollautomatisches Füllstands-, Zähl- und Bestellsystem (kameraüberwachter Kleinladungsträger mit RFID-CHIP)
- **Kärcher** Fleet zur Überwachung der Reinigungsgeräte (Standort, Betriebszustand); edle Services als Premium-Angebot
- **Heidelberger** Predictive Maintenance zur kontinuierlichen, technischen Überwachung des Maschinenzustands

Geschäftsmodell DISRUPTION

Branchenlogik stark verändert

- Radikale Wert- und Serviceorientierung
- offene Konzepte statt proprietärer Ansätze
- Wertschaffung in „Eco-Systemen“
- Einsatz neuer, disruptiver Technologien

globales Koop.-Netzwerk (IKT, Internet-Ökonomie)

Nutzen entsteht nicht mehr durch isolierte Maschinen, sondern durch das Zusammenspiel aller Betriebsmittel im Prozess und in Kombination mit Prozesssteuerung auf Basis von Echtzeit-Daten

Erlösmodell: Pay-per-use statt Maschinenverkauf

Beispiele

- **car sharing**-Konzept großer Automobilhersteller
- **smart farming**: selbstfahrende, vernetzte Landmaschinen; Bewirtschaftung auf Basis von Echtzeiten der Bodenanalyse und Satellitenbilder; Beteiligung von Saat-/Düngemittelhersteller am Ertrag/Verlust
- **Vision Van von Daimler**: Algorithmen steuern Kommissionierung und Verladung der Packstücke, die Van-Routenplanung und die Zustelldrohnen

in Anlehnung an: Wieselhuber; Fraunhofer (Hrsg.): Geschäftsmodell-Innovation durch Industrie 4.0, März 2015, S. 26



neue Prinzipien der Organisationsgestaltung

▪ Vernetzung

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

▪ Informationstransparenz

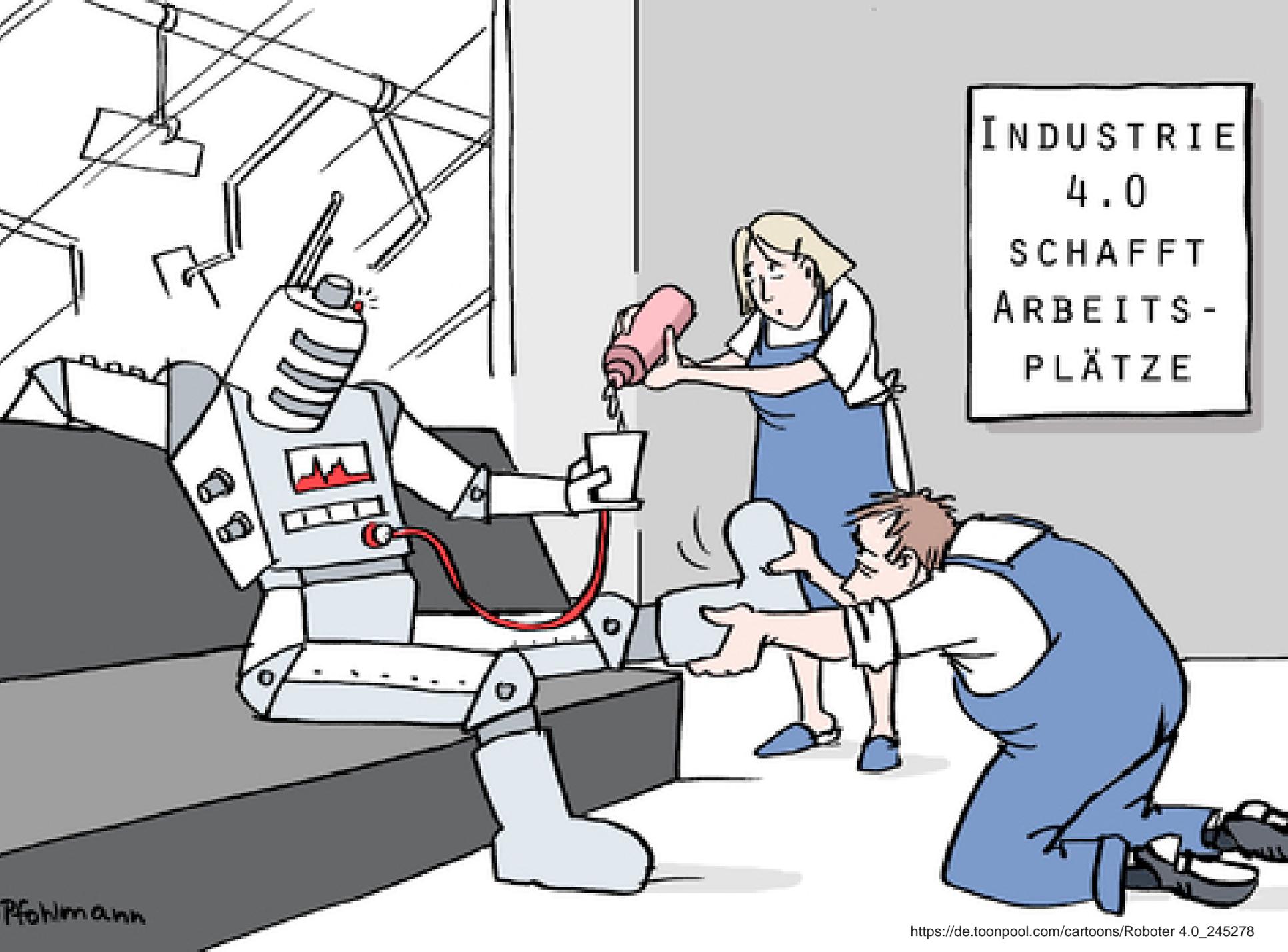
- über Sensordaten wird das virtuelle Abbild der realen Produktionslandschaft informationstechnisch erweitert
- digitale Modellierung der Fabrik

▪ Dezentrale Entscheidungen

- physische Systeme erhalten
 - neben einer eigenen IP-Adresse
 - auch eine eigene Rechnerlogik und
 - sind damit in der Lage, eigenständige Entscheidungen zu treffen, Aufgaben möglichst autonom zu erledigen
- z.B. Agenten im Produktionsfluss, für Geräte und Dinge des täglichen Lebens

▪ Technische Assistenz

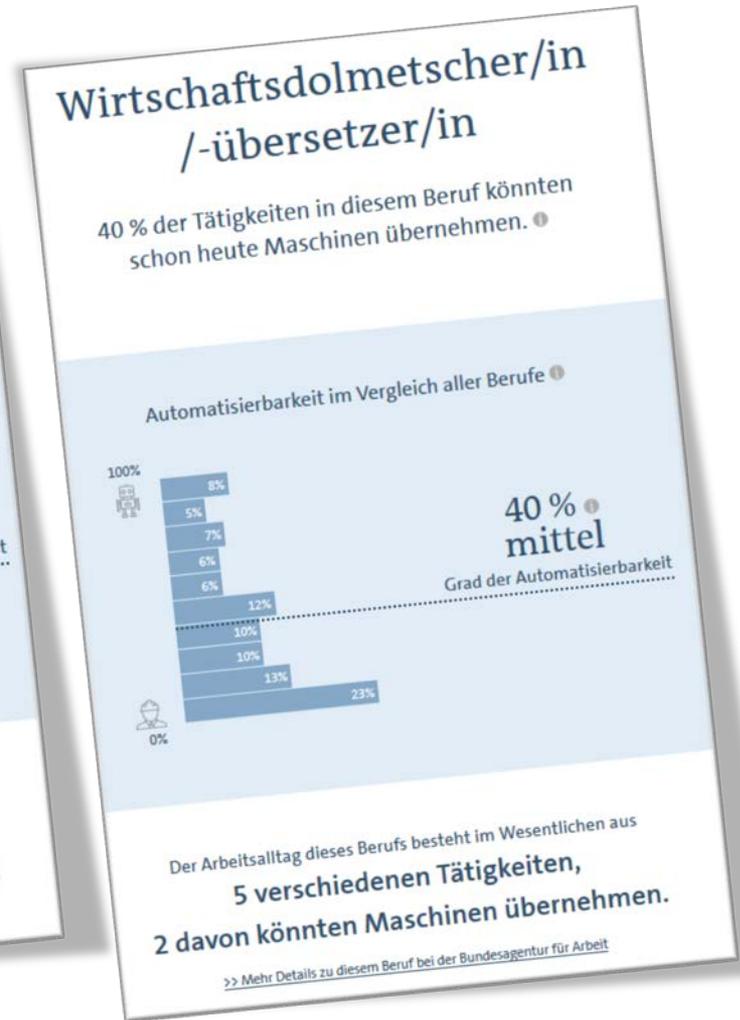
- Assistenzsysteme unterstützen den Menschen bei der Entscheidungsfindung durch
 - aggregierte, kontextnahe und individuell visualisierte Informationen (Big Data, Virtual Reality, Semantische Netze) oder
 - physisch anstrengenden, unangenehmen oder gefährlichen Arbeiten (Robotik)



INDUSTRIE
4.0
SCHAFFT
ARBEITS-
PLÄTZE

1.1 Disruptive Geschäftsmodelle in Industrie 4.0

Berufsbilder verändern sich



- Untersuchung von 4.000 Berufen
- durch das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB-Kurzbericht 24/2015)
- Bewertung ausschließlich der technischen Machbarkeit



Technische Kommunikation 4.0

1 Industrie 4.0 und Technische Kommunikation

1.1 Disruptive Geschäftsmodelle in Industrie 4.0

1.2 Wissensarbeit in der Technischen Kommunikation

2 TechKomm 4.0 – Konzeptionelle Überlegungen

2.1 Neue Skill-Profile in der Technischen Kommunikation

2.2 Intelligente Information organisieren

3 Fazit



Vorsprung durch Technik?

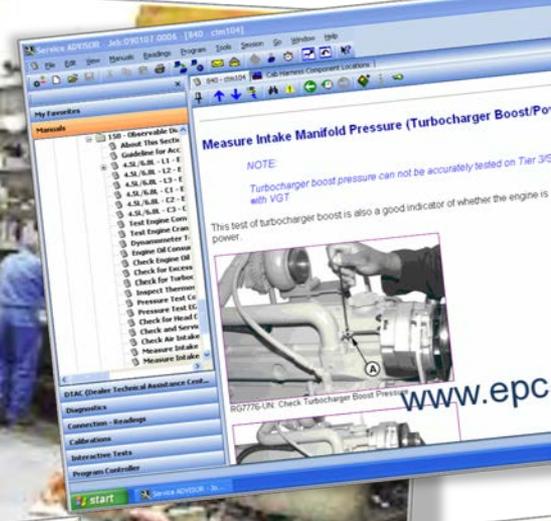
- korrekte Metadaten?
- nachgeführte, aktualisierte Inhaltsdaten?
- gerechte Alternativenwahl durch den Algorithmus?
- ...



Unsere Vision von Industrie 4.0



Die Realität ist bestenfalls Industrie 3.0

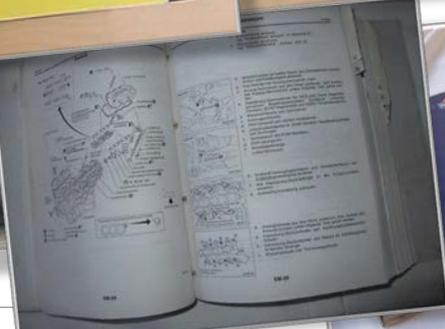


DD.MM.YYYY

Company

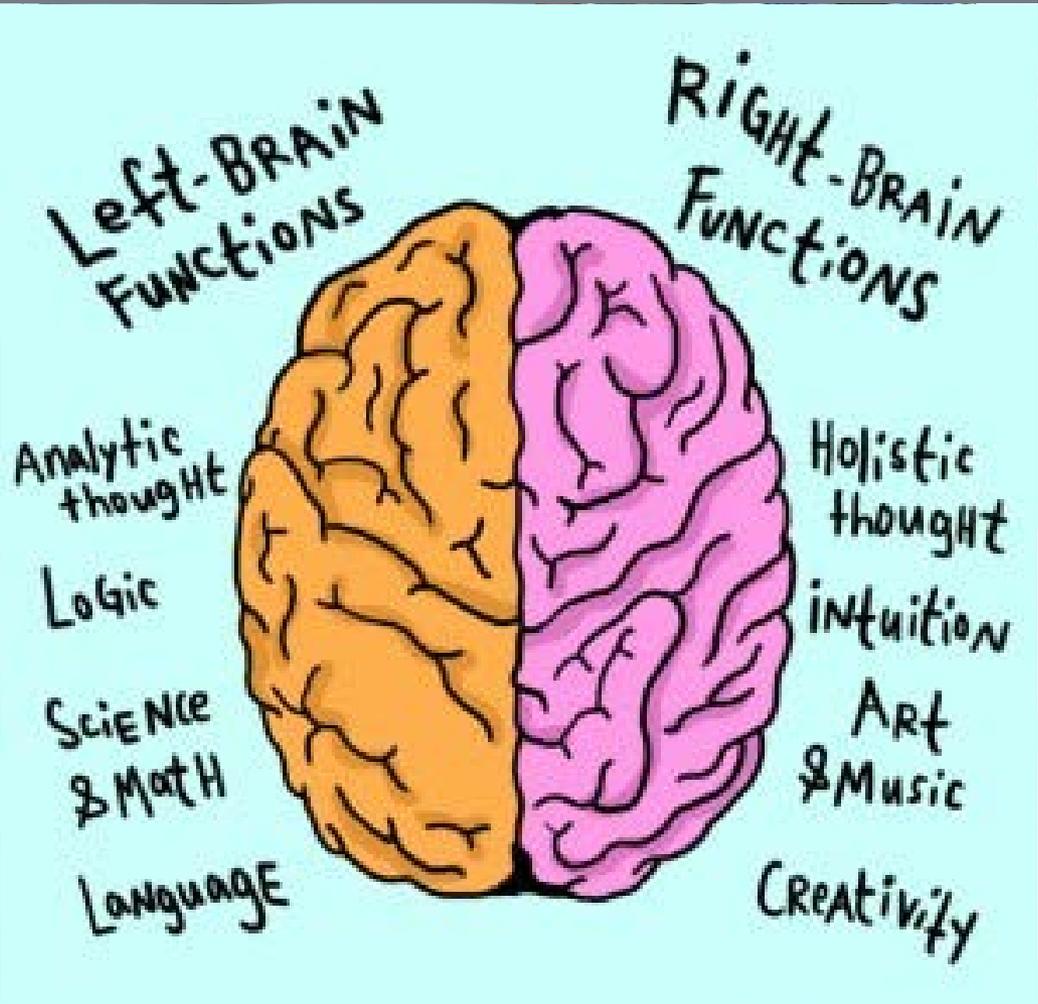
ventilation systems listed below are subject to inspection or servicing in accordance with the requirements, according to the number of month entered.

| Name of the ventilation system | Facility no. | Inspec. (month) | Inspec. (month) | Inspec. (month) | Inspec.+ servicing (month) |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------|
| - Central equipment 01 | 915 | 3 | 6 | 9 | 12 |
| - Central equipment 02 | 916 | - | 6 | - | 12 |
| - Inlet and exhaust air equipment for changing room | 917 | - | - | - | 7 |
| - Room control for manufacturing 1 | 918 | - | - | - | 12 |
| - Room control for manufacturing 2 | 919 | - | - | - | 8 |
| - Room control for manufacturing 3 | 920 | - | - | - | 4 |
| - Process inlet air equipment01 | 921 | 3 | 6 | 9 | 12 |
| - Process exhaust air equipment01 | 922 | 3 | 12 | 9 | 6 |
| - Deduster01 | 923 | 3 | 12 | 9 | 6 |
| - Suspended matter filter - ceiling air outlets Manufacturing 4 | 924 | 3 | - | 9 | - |
| - Laminar flow units Manufacturing 4 | 925 | 3 | - | 9 | - |





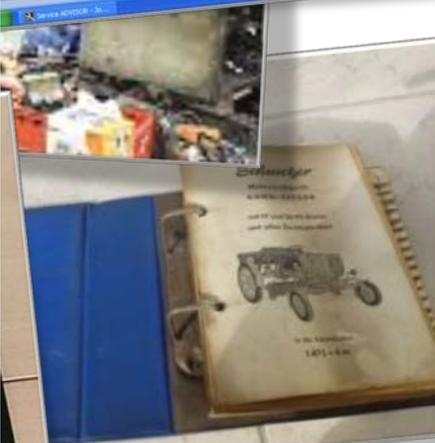
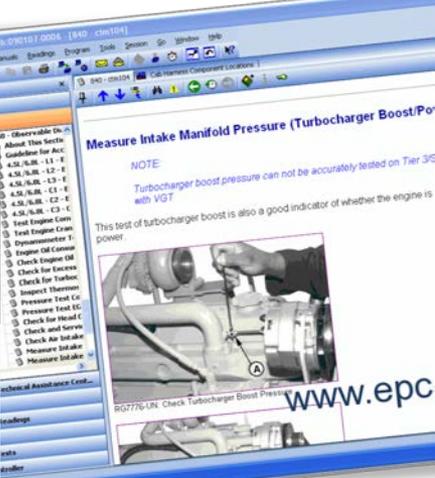
Erst das Erfahrungswissen unserer Techniker schafft uns die Flexibilität in der Informationswirtschaft von Industrie 3.0



at: DD.MM.YYYY
the ventilation systems listed below are subject to inspection or servicing in accordance with the requirements, according to the number of months entered.

Maintenance plan

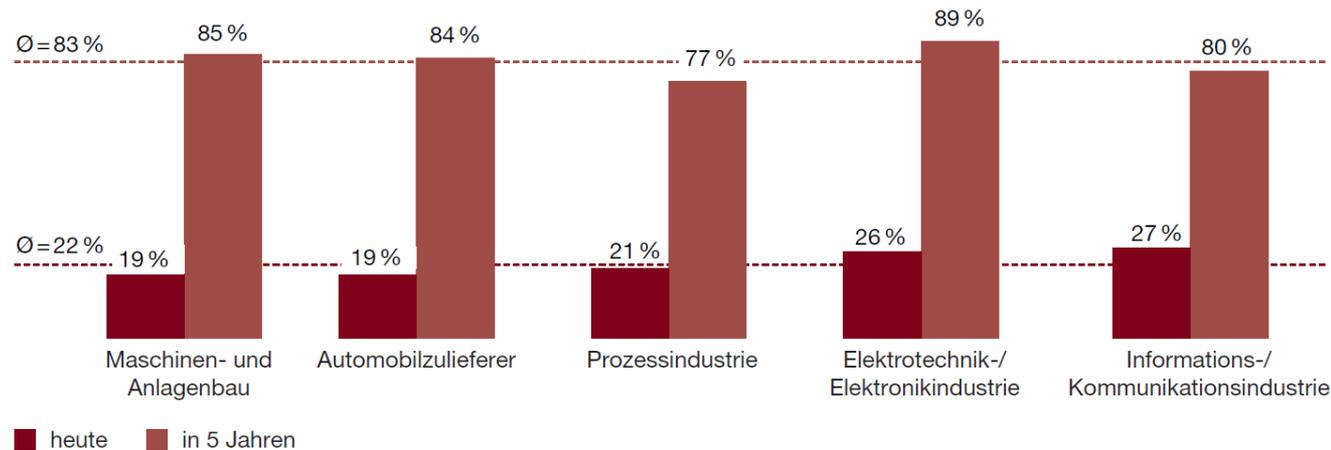
| Name of the ventilation system | Facility no. | Inspec. (month) | Inspec. (month) | Inspec. (month) |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| - Central equipment 01 | 915 | 3 | 6 | 9 |
| - Central equipment 02 | 916 | - | 6 | - |
| - Inlet and exhaust air equipment for changing room | 917 | - | - | - |
| - Room control for manufacturing 1 | 918 | - | - | - |
| - Room control for manufacturing 2 | 919 | - | - | - |
| - Room control for manufacturing 3 | 920 | - | - | - |
| - Process inlet air equipment01 | 921 | 3 | 6 | 9 |
| - Process exhaust air equipment01 | 922 | 3 | 12 | 9 |
| - Deduster01 | 923 | 3 | 12 | 9 |
| - Suspended matter filter - ceiling air outlets Manufacturing 4 | 924 | 3 | - | 9 |
| - Laminar flow units Manufacturing 4 | 925 | 3 | - | 9 |





Ausmaß der Digitalisierung in Wertschöpfungsketten (PwC 2014, n=235)

- signifikanter Anstieg (von 20 auf 80% bis 2020)
- über alle Branchen hinweg



ABER: Wo sollen die Daten herkommen?

- in einigen Industrien gehen bis zu 99% aller Daten verloren, bevor sie einen Entscheidungsträger erreicht haben (McKinsey 2015, n=300)
 - keine Erfassung
 - keine Analyse
 - keine Infrastruktur
 - kein Transfer
 - keine Synthese
 - keine strukturierten Daten



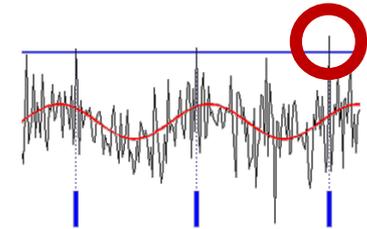
**Fehlererkennung
heute**





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, ist ein 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

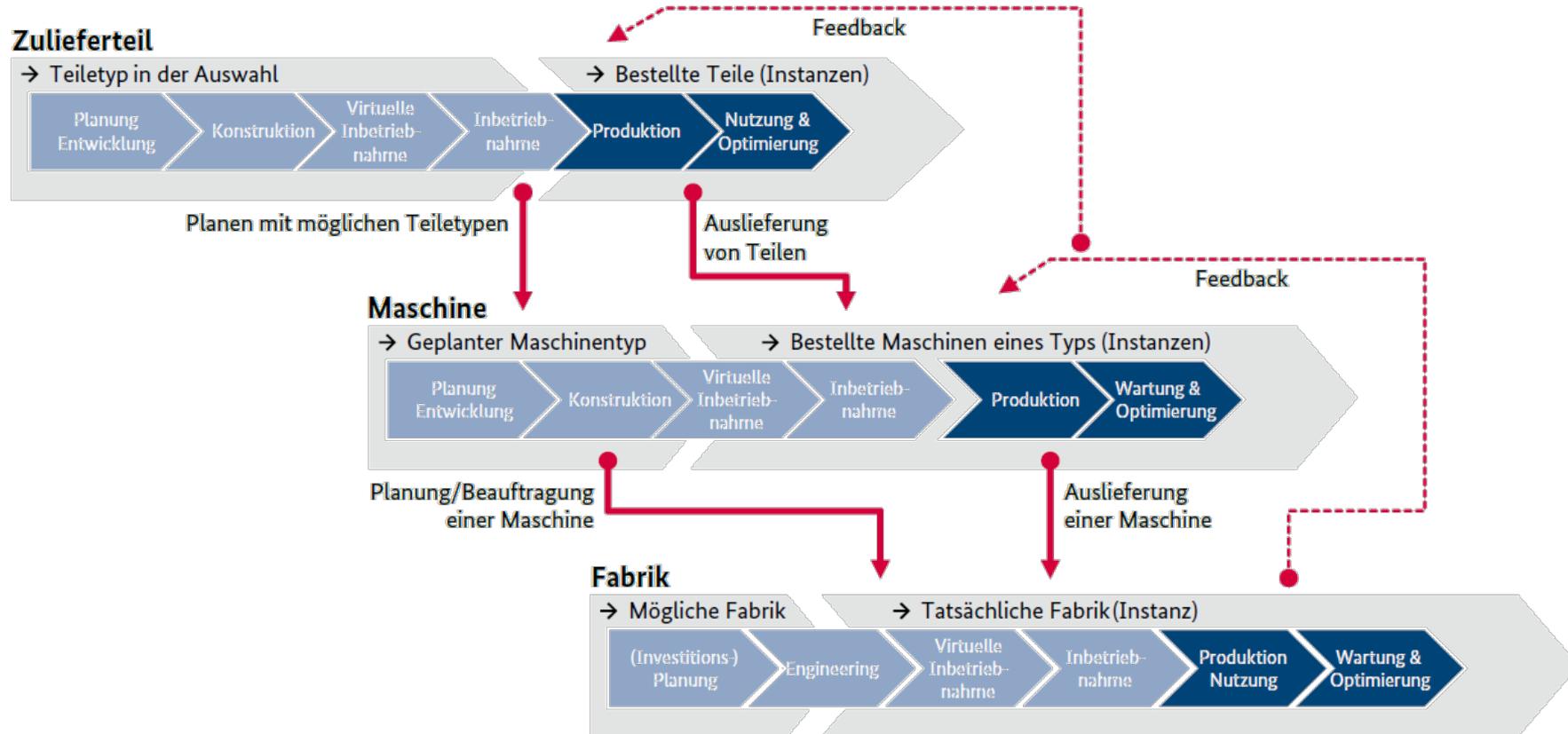
4. Applikationen lösen entsprechende Aktionen aus

- 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

Definitionen und Daten ...

- zu einem Gegenstand
- müssen lebenslang genutzt, gepflegt oder gar erweitert werden können,
- wenn es der Anwendungsfall erfordert.



Quelle: ZVEI SG Modelle und Standards



Was ist, wenn die Maschinen alt und nicht digitalisiert sind?

Experton Market Insight
Industrie 4.0/IoT Vendor Benchmark 2017 – Deutschland
IoT Starter Kits



Quelle: www.t-systems.com/de/de/loesungen/digitalisierung/loesungen/vorausschauende-wartung/predictive-operations-453112

relayr.

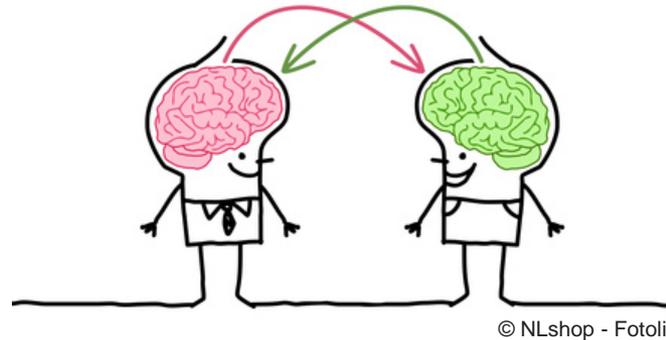
STARTER KIT FOR IOT



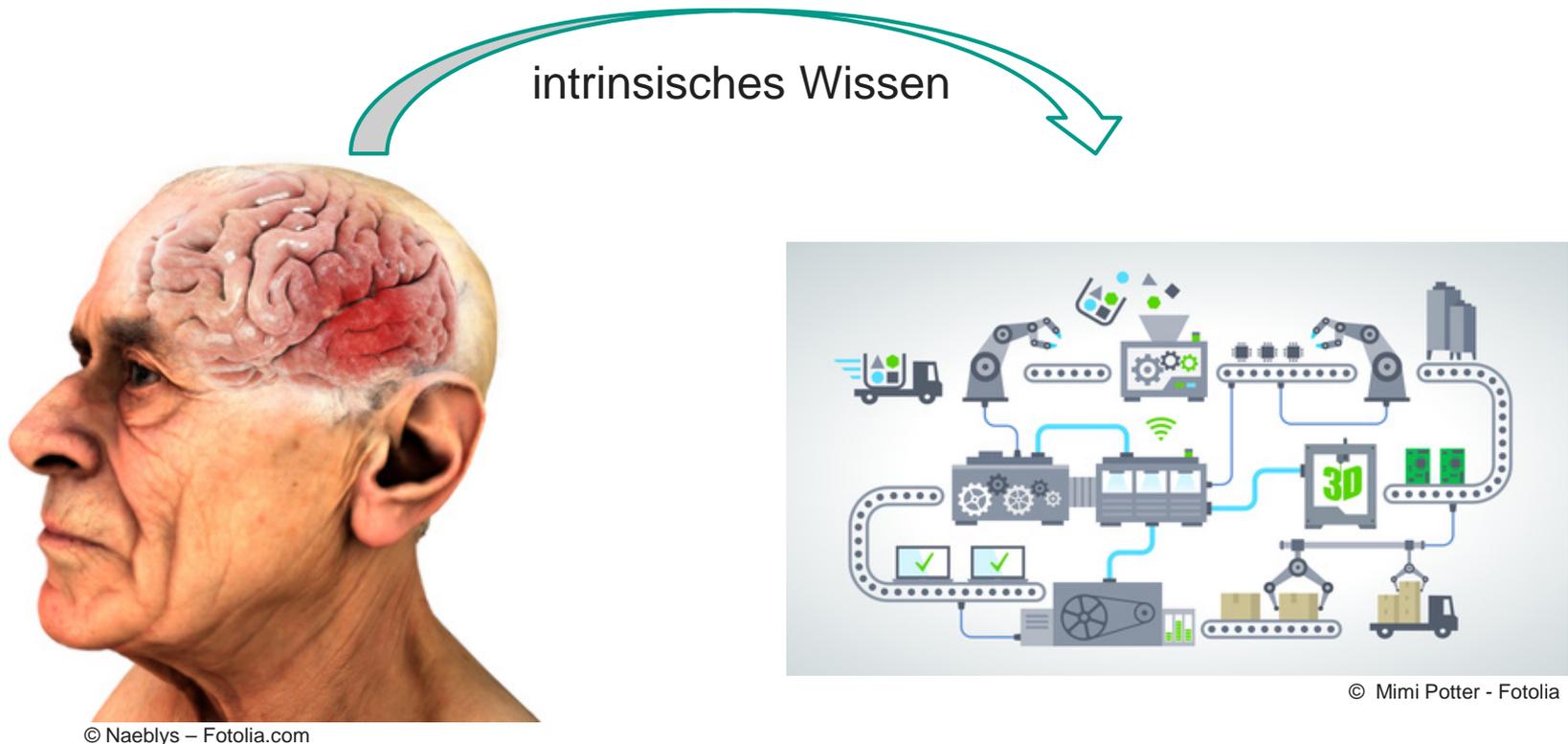
Beispiele:

- Deutsche Bahn: zur Vermeidung von unsynchronen Bahnhofsuhrn misst ein Geräuschsensor jede Abweichung des Tickens von der Norm und schickt die Daten in eine spezielle Cloud, in der DB-Mitarbeiter den Uhrenpark managen
- großer Softdrinkhersteller: Überwachung der Nachfüll-Disziplin bei Händlern mittels Sensormatten in den Regalen; der Getränkehersteller kann jetzt zentral kontrollieren, ob bestimmte Regale zu lange leer bleiben
- La Marzocco: eine Sensorbox erfasst in den Profi-Kaffeemaschinen Temperatur, Druck und Geräusche, verwandelt sie in einen Datenstrom und verhindert im Predictive Maintenance einen pannenbedingten Ausfall; die Maschine kann zudem bei einem Diebstahl geortet werden
- Aufzugstechnik: Hochhäuser schwanken im Wind und führen zu einem einseitigen Stahlseilabrieb; statt an starren Wartungsintervallen festzuhalten, misst eine Sensorbox Vibration, Temperatur und Geräusche und ermöglicht eine vorausschauende Wartung auch bei alten Aufzugsmodellen

Wissensaufbau durch Vermittlung handlungsleitender Informationen



Das intrinsische Wissen in den Köpfen der Spezialisten muss in Geschäftsprozesse kodifiziert werden.



Das ist ein Erfahrungsträger.

Das ist ein typisierter Industrie 4.0-Prozess.

Wissen

- Wissen ist der Prozess der zweckdienlichen Vernetzung von Informationen (NORTH, 2011)
- Wissen bezeichnet die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten, die Individuen zur Lösung von Problemen einsetzen (PROBST, 2010)
- Wissensarten (inspiriert durch: LEHNER, 2012)

| Wissensart | Definition | Beschreibung im Kontext Dokumentation |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| situationales Wissen | Wissen über typische, domänenspezifische Situationen | richtige Einordnung und Interpretation des Anwendungskontextes (z.B. Betrieb, Wartung, Störung) |
| konzeptionelles Wissen | statisches Wissen über Fakten, Begriffe und Prinzipien | Faktenwissen über das, was in einer spezifischen Situation (z.B. Maschinenstillstand) zu tun ist |
| prozedurales Wissen | durch Übung erworbenes Handlungswissen | Erweiterung des Faktenwissens durch Erfahrung (individuelle Lernkurven) |
| strategisches Wissen | metakognitives Wissen über eine optimale Strukturierung des Problemlösungsverhaltens | Problemlösungsstrategien für Probleme, für die es noch keine allgemeinen Lösungsstrategien gibt (z.B. bislang unbekannte Störungen) |

North, M. (2011): Wissensmanagement - Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung; 4. Aufl., München 2012

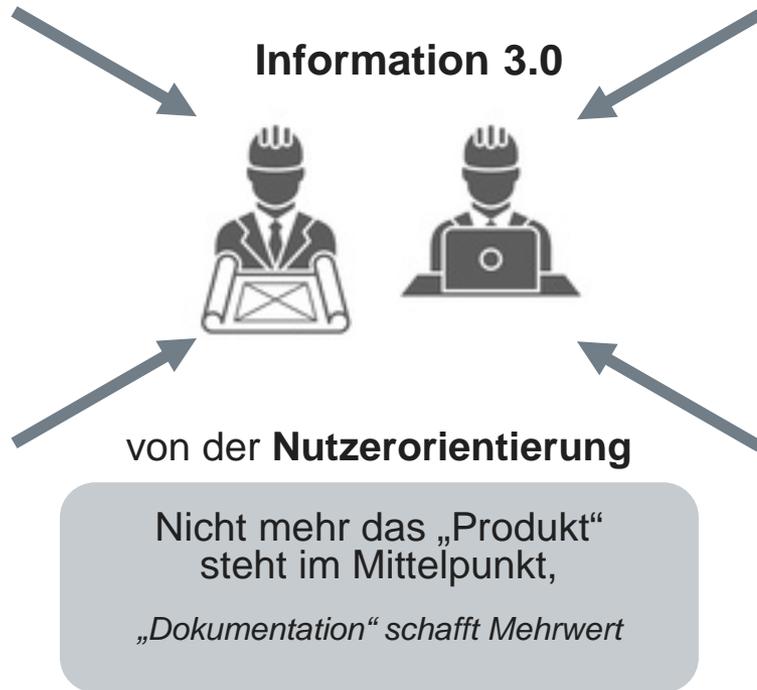
Probst, G.; Raub, S.; Romhardt, K. (2010): Wissen managen; 7. Aufl., Wiesbaden 2010

Lehner, F. (2012): Wissensmanagement - Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung; 4. Aufl., München 2012



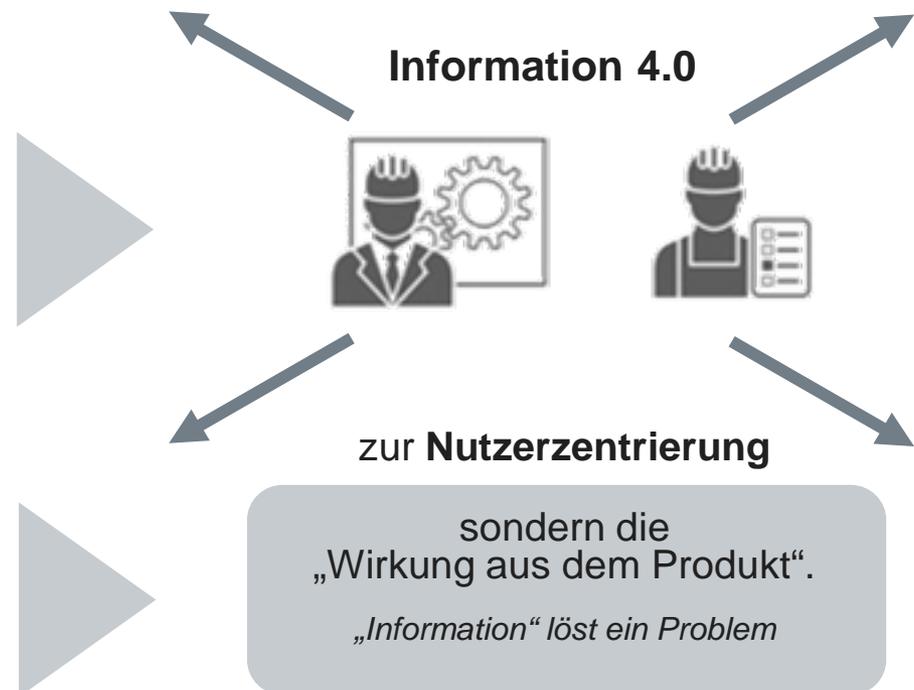
extrinsisch angeregt

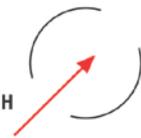
die Technische Kommunikation analysiert realistische Handlungssituationen und schreibt eine passende **Dokumentation** (statisch: oft auf Basis von „BOM as delivered“)



intrinsisch angeregt

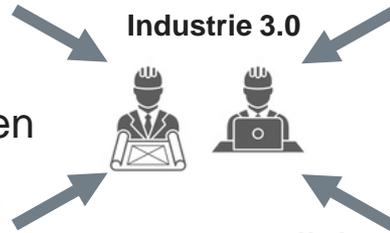
aus der Handlungssituation heraus wird eine dynamische, individuelle und kontext-sensitive Darstellung von **Informationen** aus unterschiedlichen Quellen angefordert (dynamisch: basierend auf “BOM as built”, Livedaten der (Ab-)Nutzung etc.)



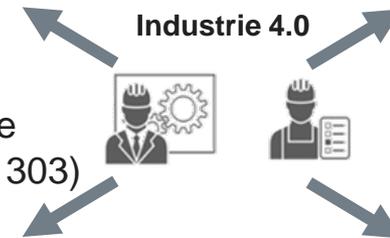


Wissen als Prozess der zweckdienlichen Vernetzung von Informationen

- Arbeit mit weitgehend statischen Informationen
- Menschen sind für den kognitiven Lösungsprozess verantwortlich
- Technische Kommunikation erstellt Informationen für folgende Wissensarten:



- Arbeit mit dynamischen Informationen (z.B. Digitale Lebenslaufakte DIN Spec 91303)
- Handlungswissen wird in die Geschäftsprozesse verlagert
- Technische Kommunikation erstellt **zusätzlich** (und maschinenlesbar):



| Wissensart | Definition | Beschreibung |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| situationales Wissen | Wissen über typische, domänen-spezifische Situationen | richtige Einordnung und Interpretation des Anwendungskontextes (z.B. Betrieb, Wartung, Störung) |
| konzeptielles Wissen | statisches Wissen über Fakten, Begriffe und Prinzipien | Faktenwissen über das, was in einer spezifischen Situation zu tun ist |

| Wissensart | Definition | Beschreibung |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| prozedurales Wissen | durch Übung erworbenes Handlungswissen | Erweiterung des Faktenwissens durch Erfahrung (Lernkurven) |
| strategisches Wissen | metakognitives Wissen über eine optimale Strukturierung des Problemlösungsverhaltens | Problemlösungsstrategien für Probleme, für die es noch keine allgemeinen Lösungsstrategien gibt (Big Data Analytics) |



Ein Umdenken wird notwendig

Technische Kommunikation

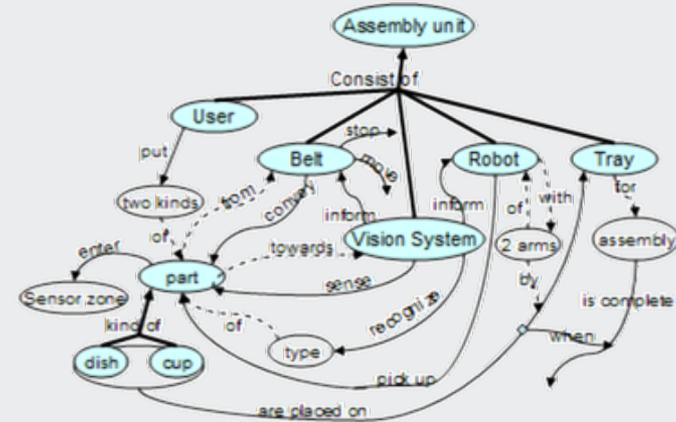
heute



80% Inhalt, 20% Metadaten

„creation of content“

morgen



20% Inhalt, 80% Metadaten

„creation of structures“



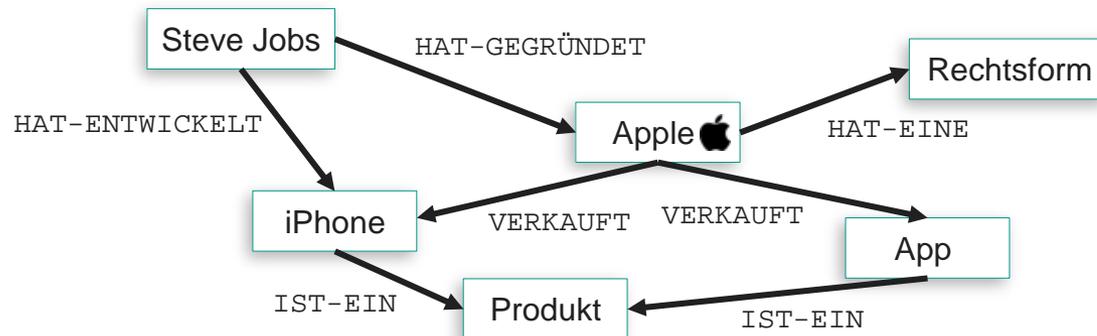
Technische Kommunikation wird Ontologiewerk

- zum Hintergrund
 - **Menschen** können sich gespeichertes Wissen zunutze machen, indem sie auf Kontextwissen des jeweiligen Wissensbereichs zurückgreifen (Handbücher, Regelwerke, Lexika etc.) und mit Erfahrungswissen verbinden
 - **Automaten** benötigen für Such-, Kommunikations- und Entscheidungsaufgaben Informationen darüber
 - wie Daten strukturiert und zu interpretieren sind (sog. Metadaten) sowie
 - eine Repräsentation der zugrunde liegenden Begriffe und derer Zusammenhänge (sog. Ontologie)
- Ontologie (Philosophie)
 - Lehre vom Sein
 - genauer: von den Möglichkeiten und Bedingungen des Seienden
- Ontologie (Informatik)
 - Erkanntes oder Erdachtetes zu repräsentieren und Wissen zu kommunizieren, z.B. über Fakten, Sachverhalte oder Regeln
 - in einem technischen Anwendungsbereich,
 - in einem Geschäftsprozess,
 - in einem juristischen Verfahren oder
 - über die Inhalte von Dokumenten oder Webseiten

- Definition von Ontologie (nach Thomas Gruber)

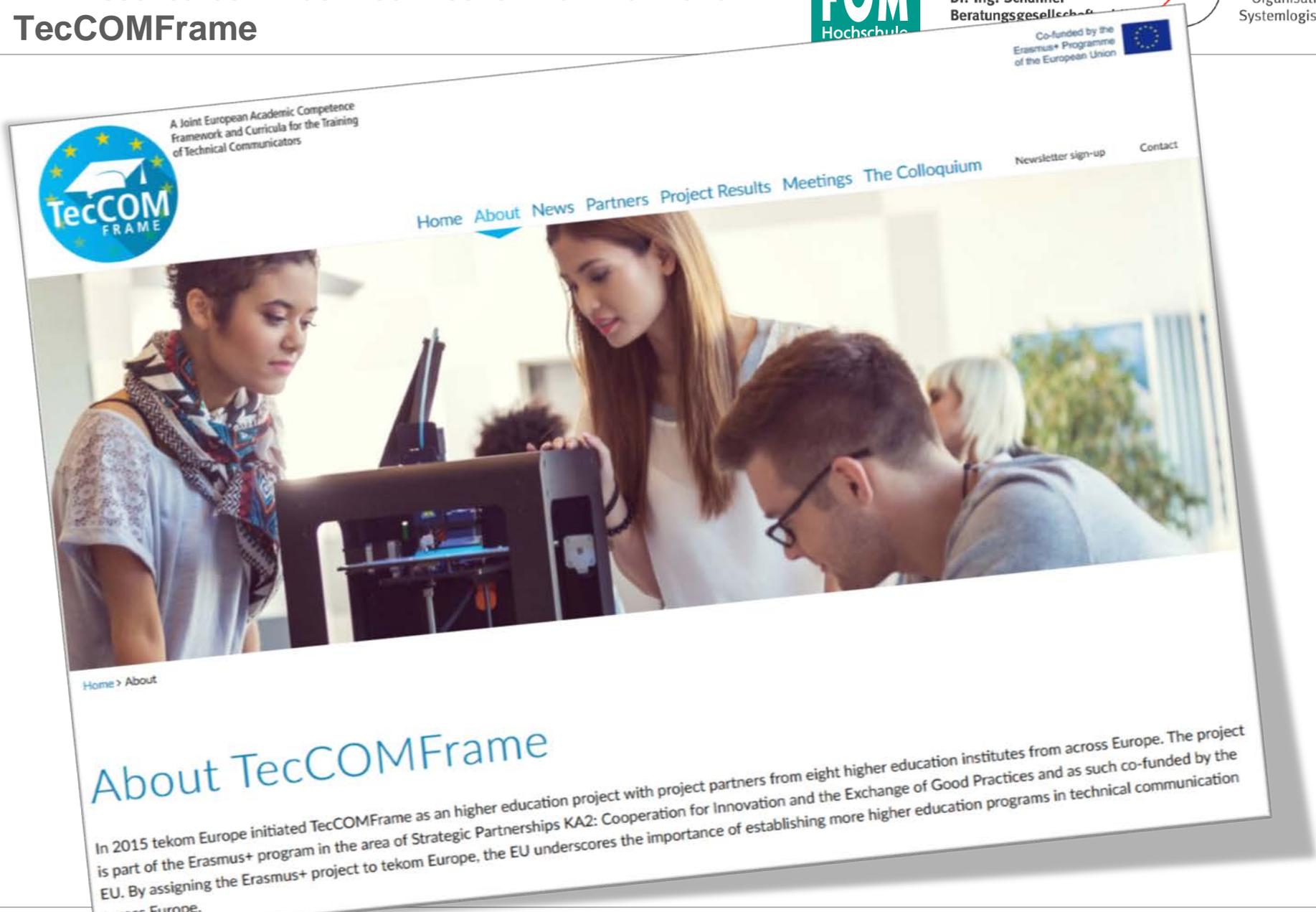
Eine Ontologie beschreibt einen **Wissensbereich** (knowledge domain) mit Hilfe einer standardisierenden **Terminologie** sowie Beziehungen zwischen den dort definierten Begriffen. Das gemeinsame Vokabular wird i.d.R. in Form einer **Taxonomie** (Klassifikation von Termini in Kategorien) gegeben. Da es viele Wissensbereiche - mit einer jeweils eigenen oder sogar mehreren konkurrierenden Terminologien - gibt, macht auch der Gebrauch des Plurals (Ontologien") Sinn.

- Die Beziehungen werden in Form »SUBJEKT-PRÄDIKAT-OBJEKT« z.B. in dem Datenmodell RDF (Resource Description Framework) kodiert



1.2 Wissensarbeit in der Technischen Kommunikation

TecCOMFrame



1.2 Wissensarbeit in der Technischen Kommunikation

Die Vision wird Wirklichkeit!



Zukunfts-
orientierung,
Wertschöp-
fung

Wissensmanagement



- **methodische Aufbereitung** und umfassende Bereitstellung von verfügbarem (implizitem) **Wissen** zur Zukunftssicherung
- Nutzbarmachung von technischem Wissen als Produktivfaktor in einem **Wertschöpfungsprozess** (aus Fehlern/Erfahrungen lernen)

Optimierung,
Produktivität,
Risiko-
minimierung

Technische Kommunikation



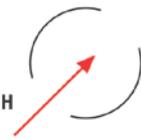
- **Informationsversorgung** aller mit der Herstellung oder Veränderung eines Produktes befassten Personen (intern/extern)
- zum richtigen Zeitpunkt, an die richtige Stelle sowie fehlerfrei und in geeigneter Art und Weise

Märkte,
rechtliche
Bestim-
mungen

Technische Dokumentation



- **Beschreibung** erklärungsbedürftiger Produkte
- strukturierte Aufbereitung von Informationen
- zweckbestimmt nach Art und Vollständigkeit
- **Instruktion** definierter Zielgruppen
- haftungsrechtliche Absicherung, Archivierung



Technische Kommunikation 4.0

1 Industrie 4.0 und Technische Kommunikation

1.1 Disruptive Geschäftsmodelle in Industrie 4.0

1.2 Wissensarbeit in der Technischen Kommunikation

2 TechKomm 4.0 – Konzeptionelle Überlegungen

2.1 Neue Skill-Profile in der Technischen Kommunikation

2.2 Intelligente Information organisieren

3 Fazit

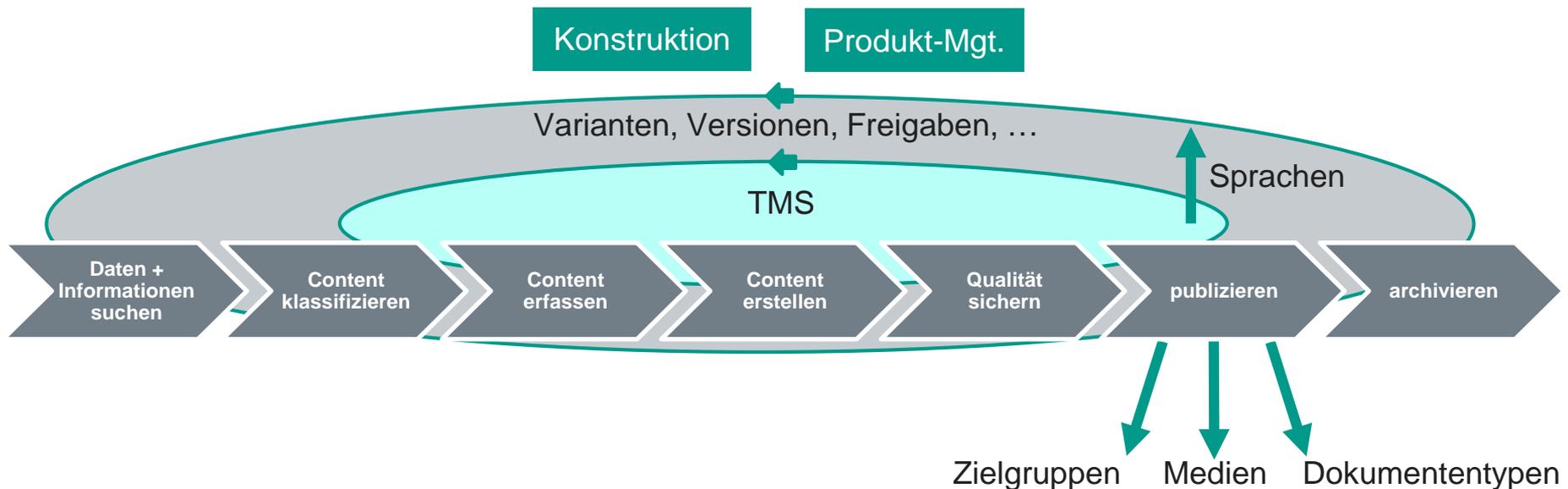
2.1 Neue Skill-Profile in der Technischen Kommunikation Industrie 4.0 ist noch Pionierarbeit



2.1 Neue Skill-Profile in der Technischen Kommunikation

Aktueller Stand

- Sichtweise: unidirektional (Konstruktion => Anwender)
- Darbietung: überwiegend statisch dokumentbezogen, selten merkmaldynamisch (von einem Signal-Event ausgelöste Doku-Bereitstellung)
- Wertkette: „last link of the chain“
- Wissen: vornehmlich situationales und konzeptionelles Wissen





Umkehrung der Sichtweise

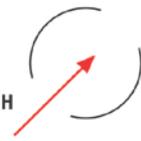
- bisheriges Interesse: Wie können die vorhandenen Informationen für Nutzer (z.B. Bedienpersonal, Servicetechniker) bedarfsgerecht aufbereitet und verteilt werden?

→ Sichtweise: Herstellung von Content (Delivery)

- künftiges Interesse: Welche Technischen Informationen werden von Assets (z.B. Fachpersonal, Komponenten mit Sensoren/Aktoren, Agenten) benötigt?

→ Sichtweise: Nutzungskontext von Content (Requirement)

2.1 Neue Skill-Profile in der Technischen Kommunikation Versuch einer Klassifikation



TechKomm 1.0

Kunde sucht (re)aktiv in einem Pool nach geeigneter Information

TechKomm 2.0

Kunde erhält produktmerkmalsspezifische Dokumentation und situationsabhängige Handlungsempfehlungen (Basis: Auslieferungsstand)

TechKomm 3.0

Dokumentation im Bedarfsfall „auf Knopfdruck“, situationsspezifisch, im aktuellen Release und in angemessener Form

TechKomm 4.0

Doku-Erstellung automatisiert auf Anforderung (vornehmlich maschinell), mit prädiktiver Bedarfserkennung und real-time Aktualisierung

Doku-Erstellung nicht antizipativ unter Annahme einer spezifischen Handlungssituation (TechKomm 2.0/3.0), sondern (real life !) durch Feststellung und Interpretation einer aktuellen oder zukünftigen Handlungssituation.

Sensor-Daten



Big Data



Bewertung
der situativen
Relevanz



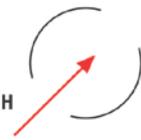
smarte
Services



komfortable,
nutzerfreundliche
Anwendung
(Convenience,
Usability)

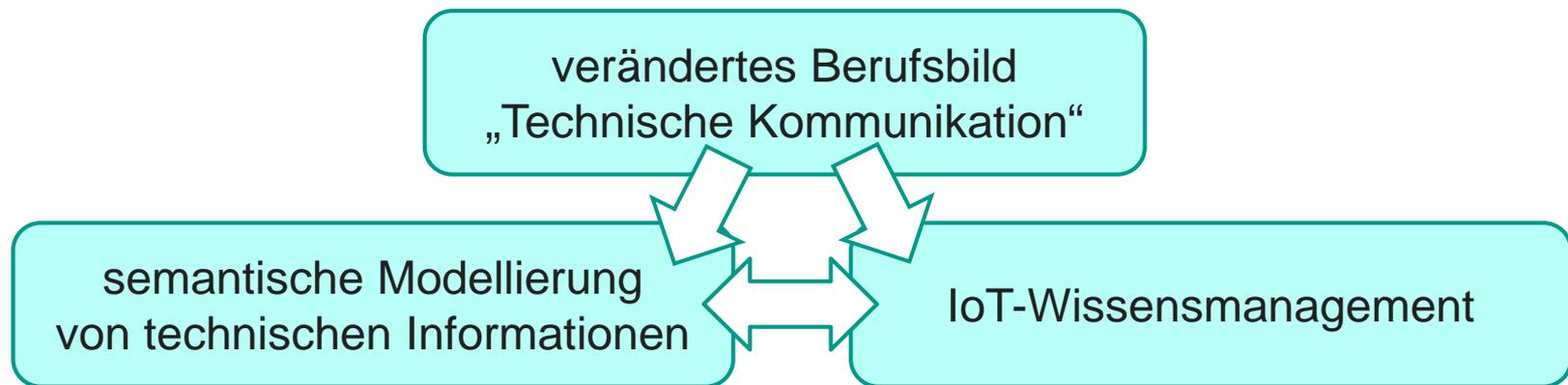
© Prof. Henseler, tekomm 2016

Welche Daten
sind „dark“?



Arbeitsdefinition

Wissensflüsse in Industrie 4.0 sind horizontale und vertikale Daten- und Informationsströme, die Menschen und Maschinen in die Lage versetzen, im Handlungskontext richtige Entscheidungen zu treffen und korrekte Tätigkeiten auszuführen.



2.1 Neue Skill-Profile in der Technischen Kommunikation Informationsaufgaben bei Industrie 4.0



vertikale Digitalisierung

- vertikale und zentrale Verfügbarkeit aller Prozessdaten der Wertschöpfungskette
- fraktale Produktionsstrukturen ermöglichen Prozesse nach individueller Produktkonfiguration
- Analysierbarkeit in Echtzeit (Big Data Analytics)

horizontale Digitalisierung

- integrierte Informations- und Warenflüsse vom Lieferanten über das eigene Unternehmen bis hin zum Kunden (verkettetes Eco-System)
- bidirektionaler Informationsfluss
- automatische Aktualisierung über eine Cloud

Fabrik 4.0

- digitale Modellierung aller Geschäftsprozesse (Ontologie)
- Relationen zwischen spez. Produktkonfigurationen zu individuellen spezifischen Prozesskonfigurationen (one-piece-flow)
- kontext-sensitive, zielgruppenspezifische Handlungsanleitungen
- laufende Identifikation von neuen „Dark Data“-Ansätzen
- Content-Bereitstellung in der M2M-Kommunikation
- ...

Information 4.0

- zentrale Terminologie im ontologischen Kontext (vgl. Lösung von Coreon)
- systemübergreifend strukturierte Daten (XML, Metadaten)
- Standardisierung (z.B. Artikelstammdaten)
- zentrale Datenhaltung
- Vorgaben von Big Data Analytics für situationspezifische Aktionen
- zielgruppen- und kontextspezifischer Content (ontologie-orientiert; vgl. iiRDS)
- ...

Wertkette 4.0

- Pflege digitaler Produkt-Lebenslaufakten
- Rückführung von z.B. Service- und Kundeninformationen
- ad-hoc-Aktualisierung (Cloud)
 - z.B. verbaute Komponenten (Stücklisten)
 - z.B. Service-/Wartungsunterlagen
 - z.B. Beziehungen zwischen Assets
- Vorgaben für Zulieferdaten (in Inhalt und Struktur)
- Multilingualität
- ...



neue Anforderungen an die Wissensarbeit

| Wissensart | beispielhaft ... |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| situationales Wissen | <ul style="list-style-type: none"> • maschinenseitige Situationsentscheidung (z.B. statistische Auswertung von Big-Data-Sensordaten, metadaten-gestützte Alternativenlogik) |
| konzeptionelles Wissen | <ul style="list-style-type: none"> • handlungsbezogenes Matching von Qualifikationsanforderungen und Qualifikationsprofilen bei der Zielgruppendefinition (insbesondere u.a. Berücksichtigung länderspezifischer Ausbildungsordnungen) • Techn. Dokumentation liefert maschinenlesbare, semantische Daten (z.B. nach OPCUA M2M-Kommunikationsprotokoll) • produktionsmodul-übergreifender Servicedaten-Abruf am Point-of-Service |
| prozedurales Wissen | <ul style="list-style-type: none"> • Verknüpfung der Maschinenagenten mit den Agenten von <ul style="list-style-type: none"> • ERP-HR (z.B. bzgl. Personaleinsatzplanung, personenbezogene Qualifikationsprofile) • Warenlogistik (z.B. Identifizierung geeigneter Werkzeuge und Ersatzteile, autom. Verfügbarkeitsprüfung und Bestellwesen) → Metadaten in der Techn. Kommunikation müssen dies unterstützen • lückenlose Rückführung von Service-Information (Erfahrungswissen) in den Engineering- und Dokumentationsprozess, aber insbesondere auch in die Kompetenz-Datenbank des ERP-HR-Moduls |
| strategisches Wissen | <ul style="list-style-type: none"> • heuristische Logik, Data Mining in Big Data zur Identifizierung von z.B. <ul style="list-style-type: none"> - tauglicher Fachexperten - bislang unbekannte Störquellen - neuer Lösungsmuster - unbeachtete Abhängigkeiten |



Technische Kommunikation 4.0

1 Industrie 4.0 und Technische Kommunikation

1.1 Disruptive Geschäftsmodelle in Industrie 4.0

1.2 Wissensarbeit in der Technischen Kommunikation

2 TechKomm 4.0 – Konzeptionelle Überlegungen

2.1 Neue Aufgaben in der Technischen Kommunikation

2.2 Intelligente Information organisieren

3 Fazit



Was bedeutet Intelligente Information?

- **Intelligenz**
kognitive Fähigkeit des Menschen
(u.a. Wahrnehmen, Denken, Lernen, Erinnern, Schlussfolgerungen ziehen)
- **Information**
kontextbezogene Daten, deren Wert sich erst über die Interpretation des Gesamtgeschehens ergibt (Wissen)
- Information wird dann intelligent (*smart information, Information 4.0*)
 - wenn Nutzer (neutral: nutzende Systeme)
 - Mensch
 - Maschine (!)
 - beim Entscheidungshandeln durch kognitiv-strukturierte Informationen unterstützt werden



© yurymaging - Fotolia.com



Wie kann Intelligente Information Realität werden?

- so simple wie beeindruckend ist die Idee der tekomp e.V.:

Rückwärts denken – ausgehend von dem Bedürfnis des Nutzens

- Die Logik: Bereitstellung von Informationen muss automatisiert werden
 - Nutzende möchten eine Problemlösung und
 - brauchen hierfür die Bereitstellung (**delivery**) von geeigneten, verdichteten und aktuellen Instruktionen (keine verwirrenden, 500 Seiten starken Handbücher),
 - deren Aufbereitung, zum Zeitpunkt des Bedarfs, durch eine hochpräzise Anforderung (**request**) ausgelöst wird (z.B. OPC UA Event),
 - was eine „**Intelligente Information**“ voraussetzt
 - semantische Struktur von Kontext und Information, die die kognitive Flexibilität eines menschlichen Gehirns repräsentiert (Ontologie, semantisches Netz)
 - unterstützt durch den tekomp-Standard
»**intelligent information Request & Delivery Standard**« (iIRDS)



Die Idee und der aktuelle Stand der iiRDS-Entwicklung

- flexible Informationswirtschaft in der Technischen Kommunikation



logische Flexibilität (Nutzende-Perspektive)

- situationsbezogene Informationen
- dynamische Einbindung von Assistenzinformationen und Betriebsparametern
- endgeräteneutral
- ...

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[©]

*intelligent information
Request and Delivery Standard*



Technische Kommunikation 4.0

1 Industrie 4.0 und Technische Kommunikation

1.1 Disruptive Geschäftsmodelle in Industrie 4.0

1.2 Wissensarbeit in der Technischen Kommunikation

2 TechKomm 4.0 – Konzeptionelle Überlegungen

2.1 Neue Skill-Profile in der Technischen Kommunikation

2.2 Intelligente Information organisieren



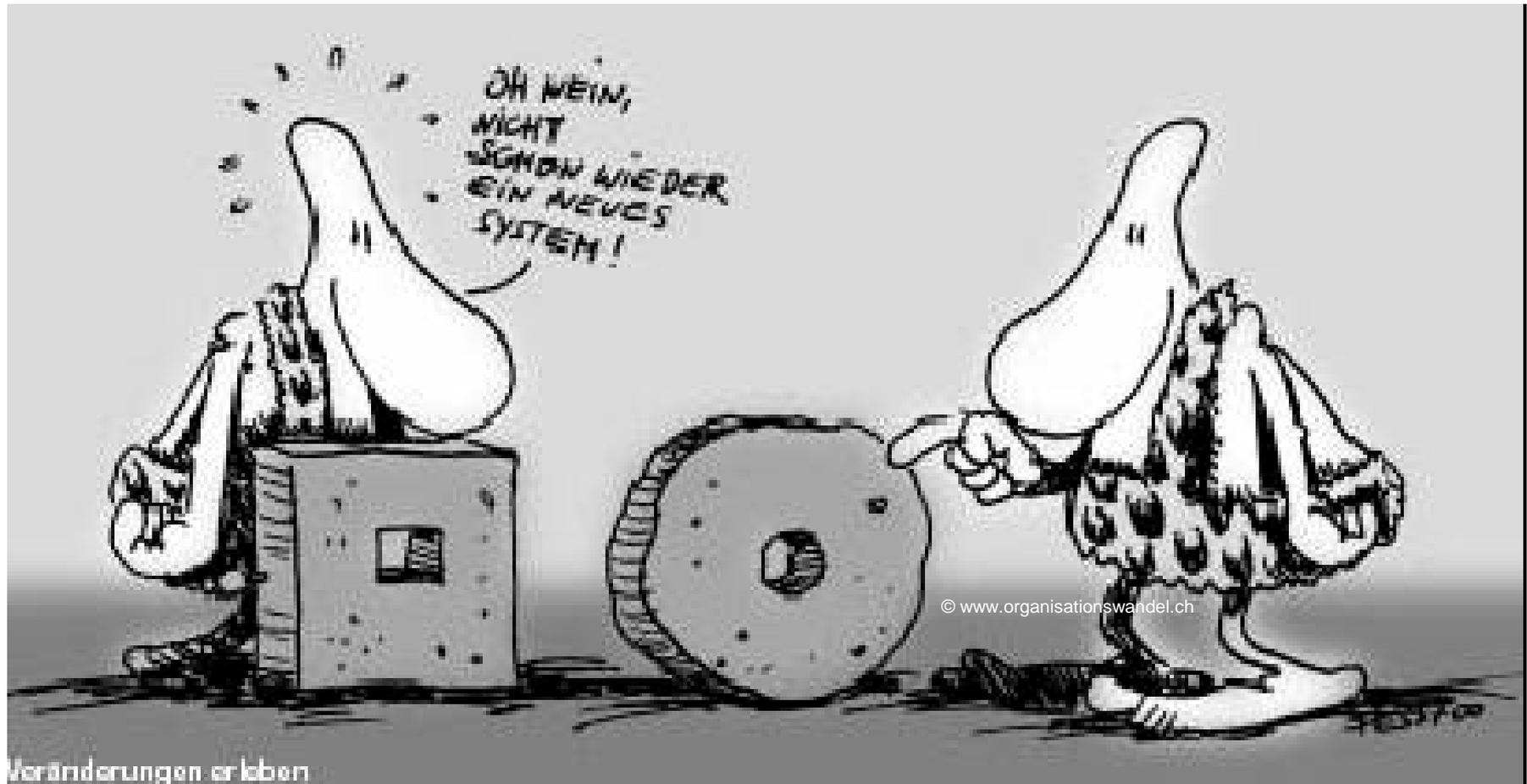
3 Fazit

3. Fazit

Veränderungen erleben



Disruptive Innovationen setzen ein Erleben von Veränderungen voraus (z.B. in IoT-Labs)



Veränderungen erleben



1.

Industrie 4.0 ist noch eine Vision, Internet of Things muss insbesondere für KMU erlebbar sein (IoT Labs).

2.

Die Technische Kommunikation kann sich als strategischer Partner für Industrie 4.0 Projekte entwickeln.

3.

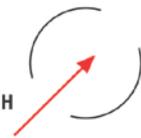
Das Berufsbild verändert sich in Richtung Aufbau semantischer Strukturen (Ontologien).

4.

In der Technischen Kommunikation 4.0 wird globaler gedacht (z.B. Nutzende sind auch Maschinen; Content für unbekannte und veränderliche Handlungssituationen).

5.

Die Technische Kommunikation ist auch für das unternehmensweite Wissensmanagement prädestiniert.



Herzlichen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit
und viel Erfolg bei Ihrer Pionierarbeit
– Es gibt noch viel zu tun! –

**FOM Hochschule für Oekonomie & Management gGmbH**

Hochschulzentrum Berlin
Prof. Dr.-Ing. Michael Schaffner
Professur für Allg. BWL - Schwerpunkt Organisation,
Technologie- und Innovationsmanagement
Bismarckstraße 107 • 10625 Berlin
michael.schaffner@fom.de • www.fom.de

BIOS Dr.-Ing. Schaffner Beratungsgesellschaft mbH

Prof. Dr.-Ing. Michael Schaffner
Körtestraße 6a • 10967 Berlin
michael@schaffner.de • www.schaffner.de
Tel: +49 (0)30 69 81 68 - 01
Fax: +49 (0)30 69 81 68 - 02
mobil: +49 (0)171 688 07 59

*Diese Unterlagen sind ausschließlich zu Präsentationszwecken bestimmt.
Alle Inhalte wurden nach bestem Wissen und Gewissen erarbeitet, etwaige Fehler gehen allein zu Lasten des Autors.
Über Anregungen und Verbesserungen freuen wir uns sehr.
Das Copyright liegt bei der BIOS Dr.-Ing. Schaffner Beratungsgesellschaft mbH.*

© pathdoc - Fotolia.com