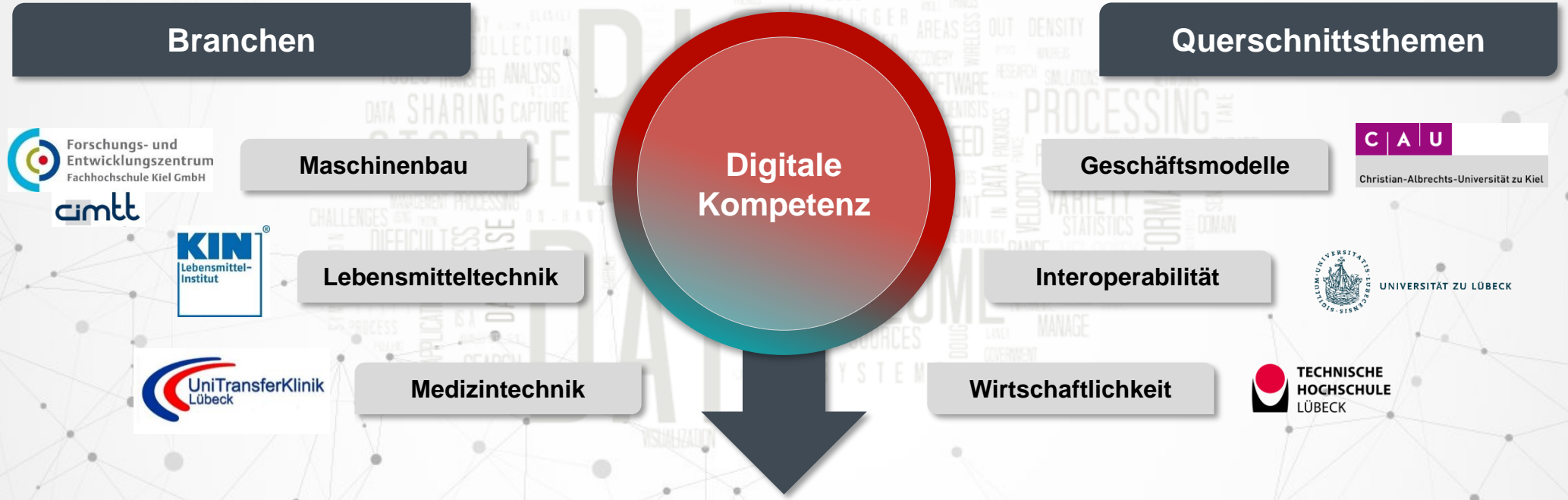


Mittelstand 4.0 - Kompetenzzentrum Kiel

Das digitale Kompetenzzentrum für Schleswig-Holstein

<https://www.mittelstand-digital.de/MD/Navigation/DE/Ueber-uns/ueber-uns.html>

Unser Angebot für Ihre Digitalisierung



Reifegradabhängige Angebote für Ihre Digitalisierung



Unsere Leistungen in Zahlen

4

Phasen



Informieren



Demonstrieren



Qualifizieren



Realisieren

12

Formate

73 Infoveranstaltungen

5 Webbasierte Angebote

60 Sprechstunden

47 Besuche & Assessments

68 Labtours

46 Exkursionen

68 Seminare & Schulungen

42 Inhouse Schulungen

10 Maker Veranstaltungen

77 Transferprojekte

= 1.500 Tage vor Ort

20 Umsetzungsprojekte

= 1.200 Tage vor Ort

514

Events

185

114

120

97

Informationsveranstaltung „Einführung Industrie 4.0“



Historie der vier industriellen Revolutionen

Historie der industriellen Revolutionen – 1. industrielle Revolution

- ▶ Mitte bis Ende 18. Jahrhundert
- ▶ Einführung mechanischer Produktionsanlagen mithilfe von Wasser- und Dampfkraft
- ▶ Erste Industrialisierung in Textil-, Eisen- und Stahlindustrie
- ▶ Konsequenz dieser Industrialisierung:
 - Vermehrte Trennung Besitz/ Bedienung
- ▶ Veränderung als Konsequenz:
 - Eigentümer eines (günstigen) Werkzeugs zu Bediener einer (teuren) Maschine

Historie der industriellen Revolutionen – 2. industrielle Revolution

- ▶ Ende 19. Jahrhundert
- ▶ Einführung arbeitsteiliger Massenproduktion mithilfe elektrischer Energie
- ▶ Mechanisierung Produktionsbetriebe /Massenproduktion durch Förderbänder/ elektrische Energie weiter vorangetrieben
- ▶ Handwerk zusehends durch angelernte Arbeiter abgelöst
- ▶ Monotone Arbeit senkte benötigtes Qualifikationsniveau

Historie der industriellen Revolutionen – 3. industrielle Revolution

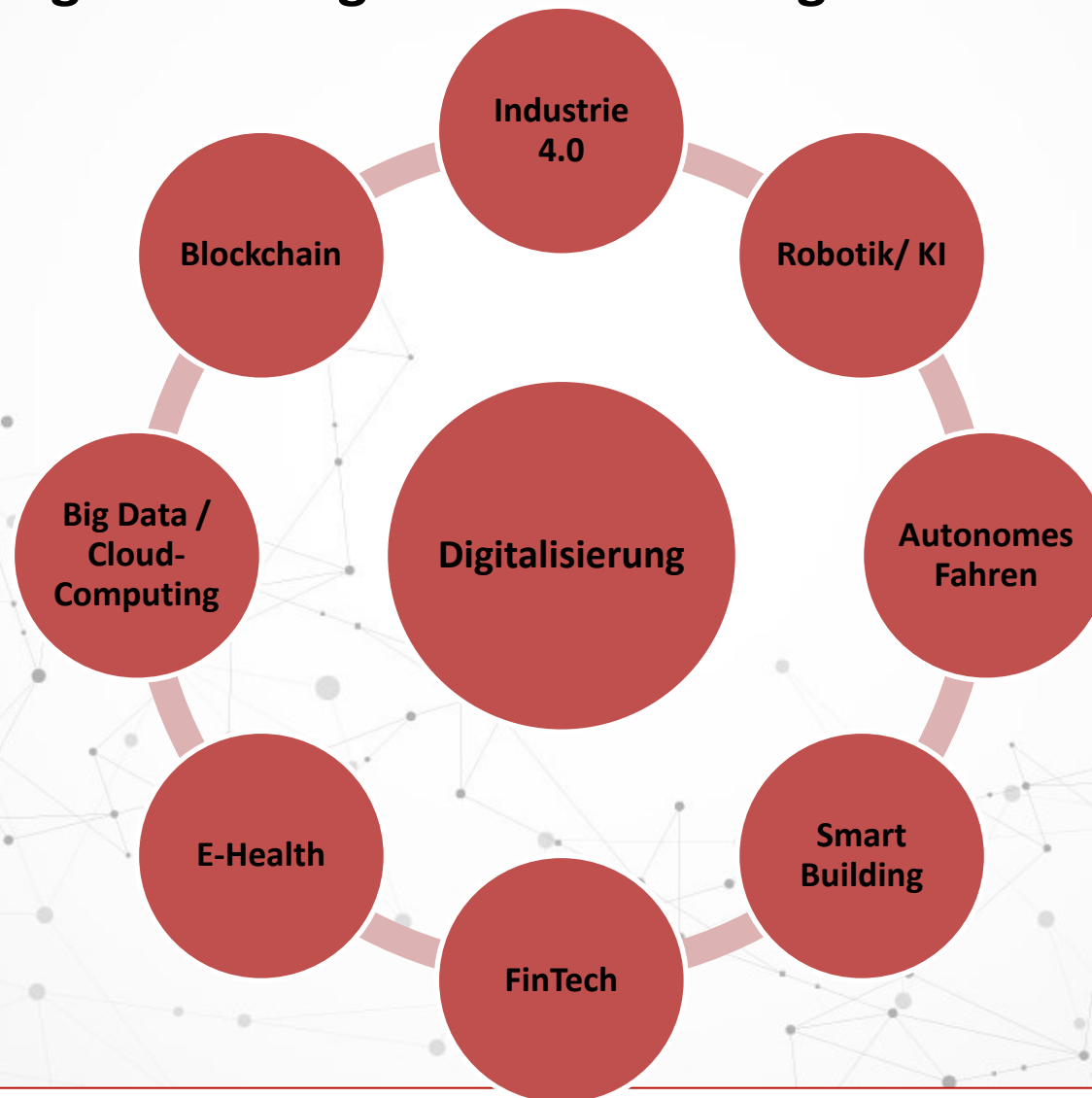
- ▶ Seit 70er Jahre
- ▶ Neue Dimension in Automatisierung der Produktion
- ▶ Einsatz Elektronik/ Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)
- ▶ Ermöglichte Automatisierung und variantenreichere Serienproduktion
- ▶ Wichtige Technologieentwicklung:
 - Erste Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) in 1969
- ▶ Dauert heute noch an

Historie der industriellen Revolutionen – 4. industrielle Revolution

- ▶ Wirtschaft steht an der Schwelle
- ▶ Einzug von „Internet der Dinge und Dienste“ in Fabriken
- ▶ Intelligente Vernetzung von Maschinen, Lagersystemen und Betriebsmittel als Cyber-Physische Systeme (CPS)
- ▶ Erschaffung intelligenter Maschinen, Lagersysteme und Betriebsmittel
 - Informationen austauschen
 - Aktionen auslösen
 - Gegenseitig steuern
- ▶ Entstehung neue Formen von Wertschöpfung/ Geschäftsmodelle

Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“ und die Digitalisierung

Industrie 4.0 und Digitalisierung - Zusammenhänge



Einige Zentrale Felder
der Digitalisierung

Konzeptüberblick

Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“

Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“ - Entstehung

- ▶ Start: 2011 im Rahmen der Hightech-Strategie (HTS)
- ▶ Arbeitskreis erarbeitete Forschungsagenda und Umsetzungsempfehlungen
 - Acatech und Forschungsunion
 - Auftrag von BMBF
- ▶ Ergebnis-Vorstellung April 2013 auf Hannover Messe
- ▶ Aufnahme der Ergebnisse in HTS der Bundesregierung aus 2014
- ▶ Weitere Inhalte in HTS neben Industrie 4.0:
 - Cloud Computing
 - Digitale Bildung
 - Digitale Lebensweise

Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“ – Anwendungsaspekte



Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“ – Überblick der Ziele

► Zukunftsprojekt zur umfassenden Digitalisierung der industriellen Produktion

Ziele

Wettbewerbsfähigkeit sichern

Zukünftige Arbeitsplätze/ Dienstleistungen voranbringen

Wirtschaftliche / gesellschaftliche Entwicklung verknüpfen

Infrastrukturen bereitstellen / offene Standards sichern

Nachwuchs- / Fachkräftebasis ausbauen

Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“ – Betroffene Aspekte

- ▶ Verbindung zu Aspekten aus Technologie, Wirtschaft und Gesellschaft

Technologie: Brücke zwischen realer und virtueller Welt schaffen

Wirtschaft: Neuartige Geschäftsmodelle entwickeln /erhebliche Optimierungspotenziale aufdecken

Gesellschaft: Annäherung an ökologische/ ökonomische Anforderungen von „grüner Produktion“ (CO₂-neutraler, energieeffizienter)

Aspekte

Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“ – Bewältigung aktueller Herausforderungen

► Wichtige Beitrag zur Bewältigung aktueller Herausforderungen:

Ressourcen- / Energieeffizienz: Durch I4.0 fortlaufend über ges. Wertschöpfungsnetzwerke verbesserbar

Urbane Produktion: Effiziente Nutzung regionaler Rohstoffe und Wertschöpfungsnetzwerke

Demografischer Wandel: Arbeit Demografie-sensibel und sozial gestaltbar

Kein Ziel der Bundesregierung: Wegrationalisieren von Mitarbeitern
Stattdessen: Umgestalten der Arbeitsumgebung zum Wohle des Arbeitnehmers

Beiträge

Zukunftsprojekt „Industrie 4.0“ – Umsetzung der Ziele

Wie wird das geschafft?

- ▶ Vielfältige Forschungsprojekte durch Bundesregierung eingeleitet
 - Grundlagenforschung
 - Entwicklung neuer Technologien und Konzepte
- ▶ Ausweitung/ Vorantreiben strategischer Fördermaßnahmen zu Digitalisierung in Wirtschaft
 - Z. B. Initiative „Mittelstand-Digital“
- ▶ Direkte Hilfestellung für Unternehmen, z. B. durch:
 - Plattform „Industrie 4.0“
 - Plattform „STEPS“

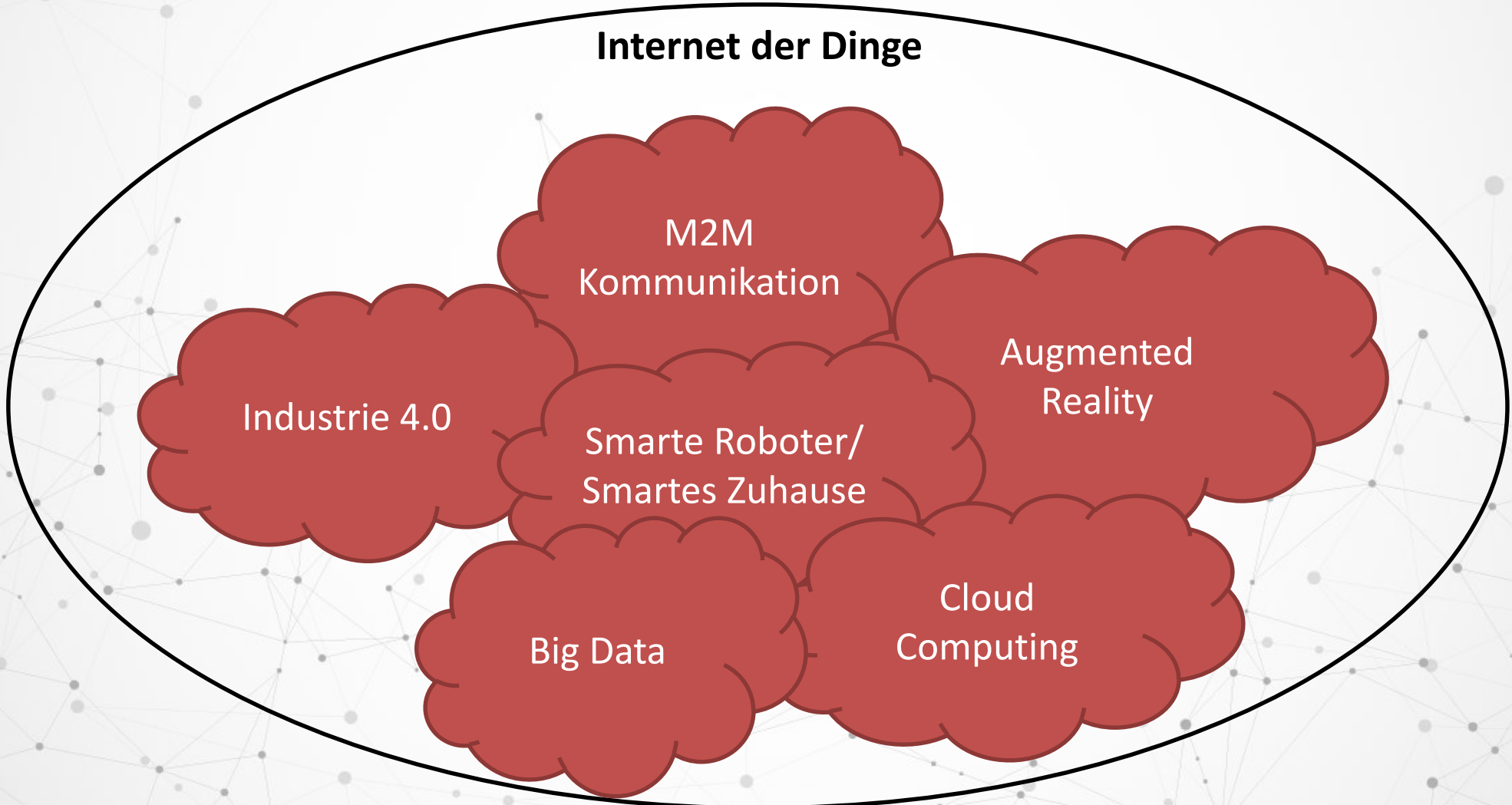
Überblick zum „Internet der Dinge und Dienste“

Überblick zum „Internet der Dinge“ oder „Internet of Things“ (IoT)

Internet der Dinge - Überblick

- ▶ Abbild von physischer Ebene (Menschen, Maschinen, Produkte, Betriebsmittel) auf digitaler Ebene
 - Entstehung CPS
- ▶ Zentrale Rolle für Voranschreiten digitaler Transformation
- ▶ Konzept „Industrie 4.0“ als (Teil-) Bereich des Internet der Dinge (IoT)
- ▶ Möglicher Nutzen:
 - Optimierung der Ressourcennutzung
 - Kostensenkung
 - Erhöhung der Arbeitseffizienz
 - Optimierung von Lieferketten
 - Steigerung der Kundenbindung
 - Erhöhung der Kundenzufriedenheit

Das Internet der Dinge – Zugeordnete Aspekte



Aspekte, die dem Internet of Things (IoT) zugeordnet sind

Internet der Dinge – CPS in der Smart Factory

► Erschaffung intelligenter Maschinen, Lagersysteme und Betriebsmittel durch CPS

- Informationen austauschen
- Aktionen auslösen
- Gegenseitig steuern



Alles selbstständig!

Anwendung in Smart Factory:

► Einsatz intelligenter Produkte (Smart Products)

- eindeutig identifizierbar
- jederzeit lokalisierbar
- kennen ihre Historie/ aktuellen Zustand
- alternative Wege zum Zielzustand

Internet der Dinge – Praxisbeispiel „Rückverfolgbarkeit in Schlachtereie“

- ▶ Einsatz von RFID-Systemen in moderner Schlachtereie
- ▶ Aufzeichnung relevanter Daten durch:
 - Transponder in Fleischerhaken bzw.
 - Transponder in Transportbehälter
- ▶ Relevante Daten:
 - Medizinische Nachweise
 - Gewichte
 - Qualitätsparameter
- ▶ Vorteile:
 - Automatisiertes Logistik- und Abrechnungssystem möglich
 - Hohe Prozesssicherheit

Internet der Dinge – Praxisbeispiel „Augmented Reality in der Tumoroperation“

- ▶ Vollständige Entfernung befallener Lymphknoten schwierig
- ▶ Verwendung von „3D-ARile“ zeigt exakte Position der befallenen Knoten an
- ▶ Funktionsprinzip:
 1. Patient bekommt Farbstoff verabreicht
 2. Anreicherung in befallenen Lymphknoten
 3. Infrarotlicht erzeugt Fluoreszenz
 4. Kameras erfassen Fluoreszenz
 5. Nachbildung des betroffenen Knotens in 3D
- ▶ Vereinfacht vollständige Entfernung

Internet der Dinge – Praxisbeispiel „Montageplätze mit I4.0-Assistenzsystem“

- ▶ Stark individuelle Montageschritte erhöhen Fehlerrisiko
- ▶ Diverse Lösungen für Assistenz verfügbar:
 - „Pick-To-Light“-Lichtsignalführung
 - Einscannen von Auftragsbegleitpapieren
 - Arbeitsschritten auf Monitor visualisiert
 - Einzelschrittüberwachung durch Kamerasystem
- ▶ Bereits vorhandene Anwendungslösung:
 - Intelligentes Assistenzsystem „Schlauer Klaus“
 - Fokus auf Bildverarbeitung
- ▶ Fehlerrisiko sinkt, Effizienz steigt

Überblick zum „Internet der Dienste“ oder „Internet of Services“ (IoS)

Internet der Dienste – Praxisbeispiel „Losgröße 1 bei MyMüsli“

- ▶ Smart Factory als Grundlage für individuelle Kundenaufträge:
 - Echtzeitnahes Abbild der Fabrik für effizienten Kapazitätseinsatz
 - Bedarfsspezifische Produktion
 - Anpassungsbedarfe während laufenden Auftrags berücksichtig
- ▶ Produkt-Individualisierung auf Website:
 - Zutaten
 - Verpackungsdesign
 - Direktberechnung Preis/ Lieferdauer

Internet der Dienste – Praxisbeispiel „Telemedizinisches Rettungsassistenzsystem“

- ▶ Antwort auf steigende Einsatzzahlen/
zunehmender Ärztemangel
- ▶ Anwendung zur Qualitätssteigerung bei
Notfallversorgung
- ▶ Diagnostik/ Therapie an räumlich
getrennten Orten durch Zuschalten eines
Arztes
- ▶ Vernetzung von RTW mit Telenotarzt-
Zentrale, Datenweitergabe an Arzt:
 - Vitaldaten
 - Videomaterial
- ▶ Vorteilhaft für Vorbereitung in Klinik und
frühzeitige (Fern-) Diagnose

Internet der Dienste – Praxisbeispiel „Fernwartung und vorausschauende Wartung“

- ▶ Zustandsüberwachung von Anlagen durch externe Unternehmen möglich (oft mehr Expertise)
- ▶ Störungsbeseitigung durch Fernwartung kostengünstiger
- ▶ Digitale Vernetzung (Kunde zu Dienstleister) ermöglicht Diagnose:
 - Eingrenzung des Fehlers
 - Evtl. vorab Ersatzteil-Beschaffung, wenn Service-Techniker vor Ort sein muss
- ▶ Vorausschauende Wartung:
 - Voraussage von Defekt aufgrund von statistischer Datenanalyse

Praxistipps zur Einführung von I4.0

Praxistipps Einführung I4.0 – Kurz und knapp

- ▶ Folgende Aspekte fokussieren:
 - Flexibilität
 - Kundenwünsche
 - Gutes Fehlermanagement
 - Optimierung der Produktion
- ▶ Qualifikation der Mitarbeiter anpassen
 - Interdisziplinäre Teams fördern
- ▶ Mitarbeiter möglichst früh in Veränderungsprozesse einbinden
- ▶ Erst Lean-Management, dann Industrie 4.0
 - Erst „analog“, dann „digital“ optimieren
 - Strukturiertes System für gesicherte Innovationsfähigkeit essentiell
- ▶ Maßnahmen der Digitalisierung aus Unternehmenszielen ableiten
- ▶ Über passgenaue I4.0-Technologien unter <http://i4.0-katalog.de> informieren

Fazit – Potenziale, Herausforderungen und Lösungen des digitalen Wandels

Potenziale

- ▶ Wettbewerbsstärke Deutschlands erhalten
- ▶ Ressourcen- und Energieeffizienz steigern
- ▶ Vision „Urbane Produktion“ näher kommen
- ▶ Zukünftige Arbeit Demografie-sensibel und sozial gestalten

Herausforderungen

- ▶ Isolierte Betrachtung menschlicher ODER technischer Aspekte
- ▶ Noch fehlende Grundlagen (z. B. Technologien, IT-Sicherheit)

Lösungen

- ▶ Mut zu Veränderung
- ▶ Förderangebote der Bundesregierung nutzen (z. B. Kompetenzzentren, I4.0-Plattform, Auswahlhilfe I4.0-Technologien...)

Quellen Bilder/ Grafiken

- ▶ Der mechanische Webstuhl von Edmond Cartwright; Quelle: <https://drschwenke.de/urheberrecht-praesentationsunterlagen-pflichtwissen-vortragende-veranstalter/>
- ▶ Verarbeitungsprozess von Schweinen...; Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Schlachthof>
- ▶ Industrieroboter in VW-Werk; Quelle: http://autogramm.volkswagen.de/11_14/aktuell/aktuell_04.html
- ▶ Smart-Brille für die digitale Arbeitsumgebung; Quelle: <https://www.i40-magazin.de/allgemein/smart-brille-fuer-die-digitale-arbeitsumgebung/>
- ▶ Einige Zentrale Felder der Digitalisierung; Quelle: „Industrie 4.0 für die Praxis“ – Rainer Maria Wagner (Springer Verlag)
- ▶ Kernbausteine der Industrie 4.0; Quelle: https://www.researchgate.net/publication/296488585_Industrie_40_-_Chancen_und_Risiken_einer_angekündigten_Revolution
- ▶ Referenzmodell Internet der Dinge und Dienste; Quelle: https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwiFisXc4OjgAhXSZ1AKHS_rBm0QFjAAegQIABAC&url=https%3A%2F%2Fwww.bmbf.de%2Ffiles%2FUmsetzungsempfehlungen_Industrie4_0.pdf&usg=AOvVaw3Lm0xjIXEt9BQSaAlpGFQJ
- ▶ Aspekte, die dem Internet of Things (IoT) zugeordnet sind; Quelle: Klaus Hauptfleisch
- ▶ Referenzmodell Internet der Dinge und Dienste, Quelle: Bosch Software Innovations 2012
- ▶ Transport von Schweinehälften über Einschienen-Hängebahn, Quelle: <https://www.pepperl-fuchs.com/germany/de/20054.htm>
- ▶ Tumoroperation mit AR-Brille; Quelle: <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/83344/Augmented-Reality-Brille-fuer-Krebs-OPs-vorgestellt>
- ▶ Assistenzsystem für Montagearbeiten; Quelle: <https://www.produktion.de/trends-innovationen/montage-assistenzsysteme-so-arbeiten-werker-effizienter-121.html#bild=4>
- ▶ Videoübertragung aus Rettungswagen an Facharzt; Quelle: <https://www.rettungsdienst.de/tipps-wissen/digitalisierung-im-rettungsdienst-telemedizin-46180>
- ▶ Müsli-Abfüllung mit individuellen Zutaten; Quelle: <https://www.lvt-web.de/topstories/verpackung-und-kennzeichnung/optisch-ansprechende-mymuesli-verpackungen-dank-einer-rundum>
- ▶ Messreihe mit Vibrationsdaten eines Motors; Quelle: <http://www.andromediatech.com/en/sis-x-predictive-maintenance/>
- ▶ Vibrationssensor auf Motor; Quelle: <https://www.fluke.com/en-us/products/condition-monitoring/vibration>