

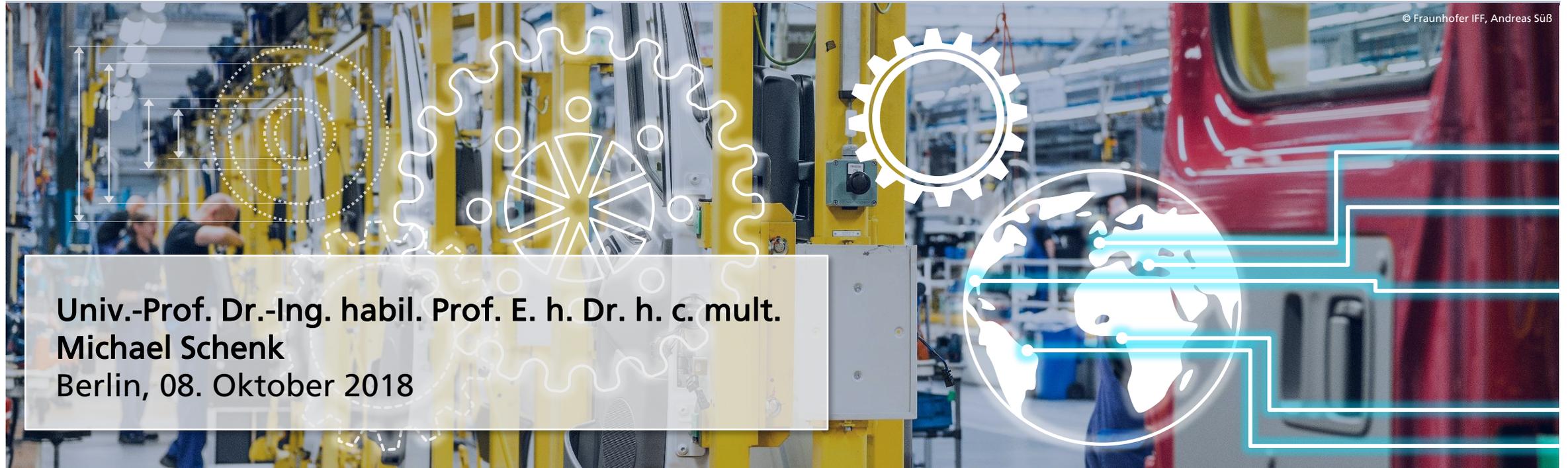
FRAUNHOFER-ERLEBNISWELT »#ZUKUNFTSARBEIT« FACHFORUM PRODUKTION – PRODUKTIONSSTEUERUNG VON MORGEN

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr | 2018

ARBEITSWELTEN
DER ZUKUNFT

»DIE ZUKUNFT DER PRODUKTION«



Fraunhofer-Verbund Produktion

Rahmendaten

11 Mitgliedsinstitute und -einrichtungen¹



38,0 % Ertragsanteil Wirtschaft³

2.369 Wiss. MitarbeiterInnen²



Vorsitzender: Prof. Dr.-Ing. Michael Schenk

288,7 Mio. € Budget⁴



Geschäftsstelle: Prof. Dr.-Ing. Fabian Behrendt

Fraunhofer-Verbund Produktion

Führendes Standortnetzwerk der angewandten Produktionsforschung



Fraunhofer-Verbund Produktion

Themenfeld Industrie 4.0

Schalenmodell der Industrie 4.0
Community

Industrie
4.0-CheckUp (IFF)



Virtuelle
Inbetriebnahme mit
Smart Hybrid
Prototyping
(IPK)

Initiative***
Smart
Maintenance

1100011110001
0010101010100101
01000001010110101
10011100011
00010101

4.0

Industrial Data Space* (IML, IPA)

Verbundplattform
Virtual Fort Knox**

Leistungszentrum
DynaFlex (UMSICHT)

SmARt Assistance
for Humans in
Production
Systems (IML)

Lernfabrik für
vernetzte
Produktion
(IGCV)

E³-Forschungs-
fabrik (IWU)

eApps4Production -
Produktionsdaten
verfügbar machen
und intelligent
verknüpfen (IPA)

ARENA 2036 (IPA)

It's owl Querschnittsprojekt
Intelligente Vernetzung
(IEM)

Hybride
Dienstleistungen in
der Logistik (IML)

futureAM*
(IAPT, IWU)

Durchgängiges
Digitales Engineering (IFF)

Enabler Digitalisierung

Neue Technologien erhalten Einzug in die Produktionstechnik



Industrie 4.0

CPS als Chance für eine Flexibilisierung der Produktion

Im Rahmen der vierten industrielle Revolution ...

- Die reale und virtuelle Welt wachsen zusammen
- Das Internet der Dinge durchdringt das industrielle Umfeld
- Vernetzung und Integration von CPS-basierten Produktionssystemen

... und ihre Potentiale

- Aufbau autonomer und dezentraler Produktionsnetzwerke
- Steuerung ganzer Wertschöpfungsketten in Echtzeit
- Neue multimodale Mensch-Maschine-Schnittstellen

 **Neue Datenflut beherrschen und nutzbringend umwandeln**



Cyber-Physical Systems

Embedded Systems
(als Teil von Objekten, Gebäuden,
Verkehrsmittel, **Produktions-**
anlagen, Logistik-, Koordinations-
und Managementprozessen)

Sensor

Kommunikator

Aktor



Internet der Daten und
Dienste

[Geisberger & Broy 2012] [Shutterstock]

CPS in Produktionssystemen

Jeder kommuniziert mit jedem

Intelligente Behältersysteme



Cloud-Infrastrukturen



Mobile Assistenzsysteme



Flexible Fertigungsanlagen



Fahrerlose Transporeinheiten



Mobile Montageeinheiten



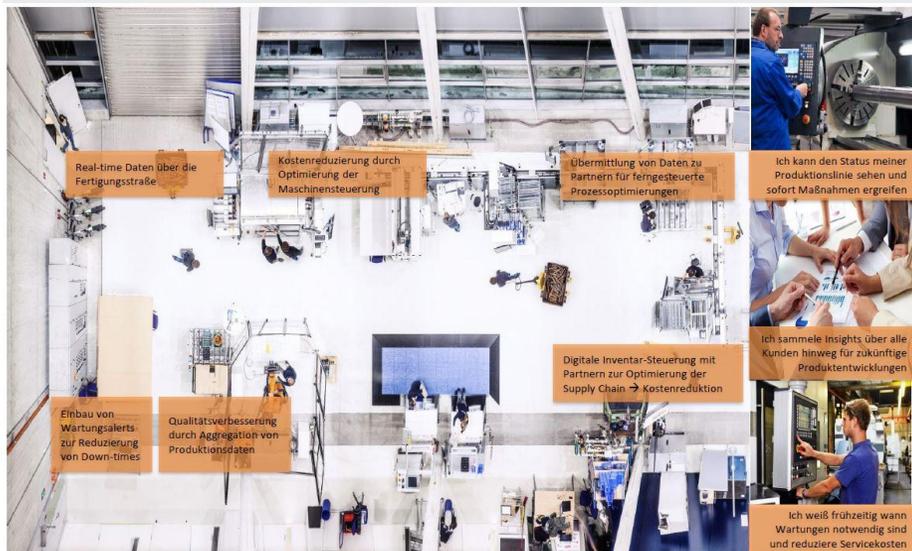
[IPA][IML] [IFF][Shutterstock]

Integrationsplattformen als verbindendes Element für CPS

Verbundplattform: Virtual Fort Knox



Die vertikale und horizontale Integration sowie das Zusammenwachsen der digitalen Entwicklung erfordern neuartige Softwarelösungen



[IPA]

Entwicklung offener, skalierbarer **Integrationsplattformen** zur Schaffung agiler, flexibler und dezentraler Produktionssysteme



Sicher



Förderativ und offen



Kosten sparend



Betrieben nach deutschem Datenschutzrecht in Deutschland

- Intelligente Datenauswertung durch smarte IT-Applikationen und -Services
- Echtzeit-Vernetzung der Produktionsressourcen
- Effiziente Bereitstellung, Buchung und Konfiguration online on demand (Skalierung, Funktionserweiterungen)

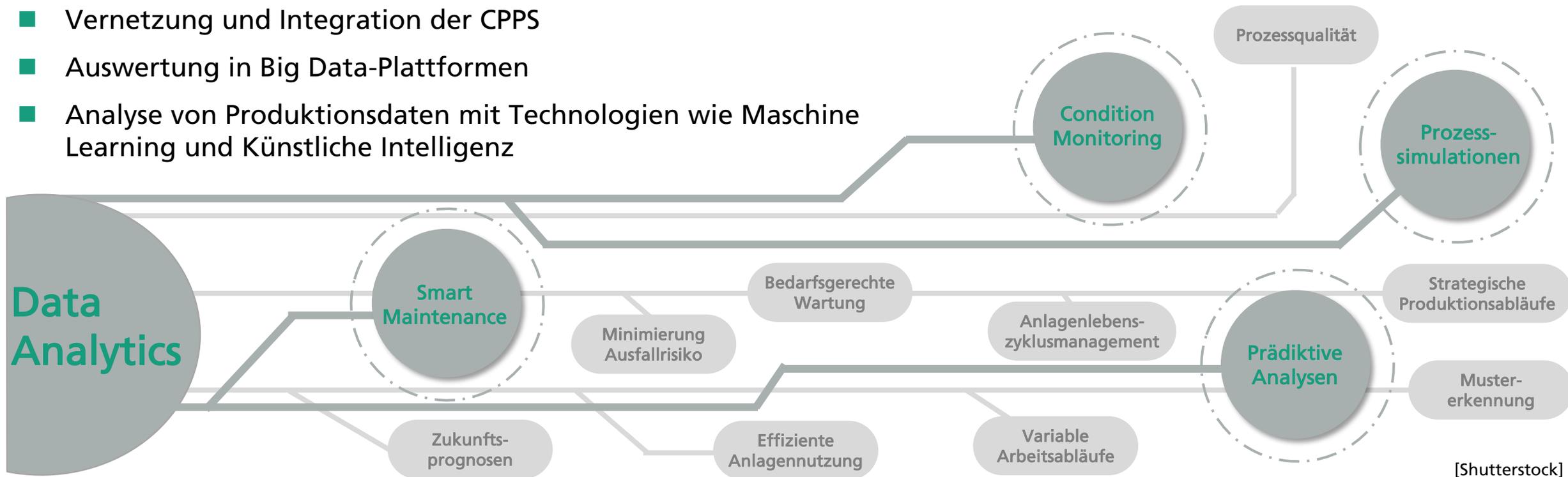
Big Data Analytics

Das Potential von Daten richtig nutzen



Die technischen Voraussetzungen für erfolgreiche Big Data Analytics Lösungen sind gegeben

- Vernetzung und Integration der CPPS
- Auswertung in Big Data-Plattformen
- Analyse von Produktionsdaten mit Technologien wie Maschine Learning und Künstliche Intelligenz



[Shutterstock]

Künstliche Intelligenz

Maschinen, Roboter und Softwaresysteme übernehmen immer komplexere Aufgaben

Durch die neuen datenbasierten Geschäftsmodelle entsteht eine Vielzahl an Einsatzmöglichkeiten für KI-Systeme

	Physisch	Digital
Autonom	Roboter und Transportmittel <ul style="list-style-type: none"> • Smarte Roboter • Autonome Fahrzeuge 	Autonome Agenten <ul style="list-style-type: none"> • Algorithmischer Handel • Bots
Kooperativ	Koboter <ul style="list-style-type: none"> • Gestengesteuerte Geräte • Fahrassistenten 	Kognitive Assistenten <ul style="list-style-type: none"> • Affective Computing • Dialogbasierte Schnittstellen
Lernend	Smarte Geräte und Anlagen <ul style="list-style-type: none"> • Smarte Workstations • Smarte Steuerungsanlagen 	Intelligente Dienste <ul style="list-style-type: none"> • Smarte Datenentdeckung • Bild- und Videoauswertung



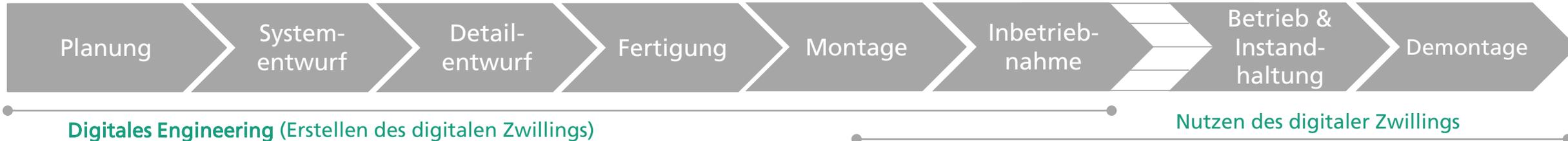
[Stock Image]

- Maschinelles Sehen
- Taktile Sensorik
- Spracherkennung und Dialog
- Emotionserkennung
- Personalisierte, adaptive Assistenz
- Didaktisch aufbereitete Wissensbasis

[Fh-Big Data 2017] [IAIS]

Digitales Engineering

Zusammenführung von Fabrik-, Produktions- und Produktplanungsprozessen



Die Nutzung des »Digitalen Zwillings« schafft enorme Potentiale im Anlagenbetrieb und in der Instandhaltung

- Steuerungsentwicklung am Modell
- Durchgängige Funktionstest im Engineering
- Unterstützung bei der Fehlerbehebung und Informationserfassung
- Reduzierung von Entwicklungszeiten und –kosten
- „Echtzeitfähiges“ Produktionssystem

∅ Instandhaltungsaufwand p.a. ca. 9 % der Fertigungskosten

Instandhaltungsausgaben von ≈ 23,6 Mrd. EUR p.a. für Maschinen und Anlagen



[Pawellek 2016]

Virtualisierung

Produktionsplanung mit virtuellen Techniken

Heutige Einsatzfelder



VR

[IFF]

- Virtual Prototyping & Simulationen
- Schulungs- und Trainingsumgebung
- Marketing und Promotionen



AR

[IPT]

- Aktive Unterstützung der Arbeitsprozesse (Fehlerraten senken, Prozesse beschleunigen)
- Assistenz für Instandhaltung und Logistik



Mixed Reality

[IFF]

„Virtual Showroom“ (360-Grad Panorama- und Boden-Projektionsfläche)

- Virtualisierung von 3D-Entwürfen in der physischen Umgebung
- Virtuelle Arbeitsplätze

Weitere Potentiale

- Virtuelle Produkt- und Prozesskonfigurationen
- Haptische, interaktive Schulungssimulationen
- Virtualisierung von 3D-Interaktionstechnologien
- Inbetriebnahme- und Wartungstraining (via Echtzeit-Visualisierung)
- ...



Digital
Innovation Hubs



Investitionsvolumen B2B bis 2020:
über 850 Mio. Euro

[Deloitte 2016]

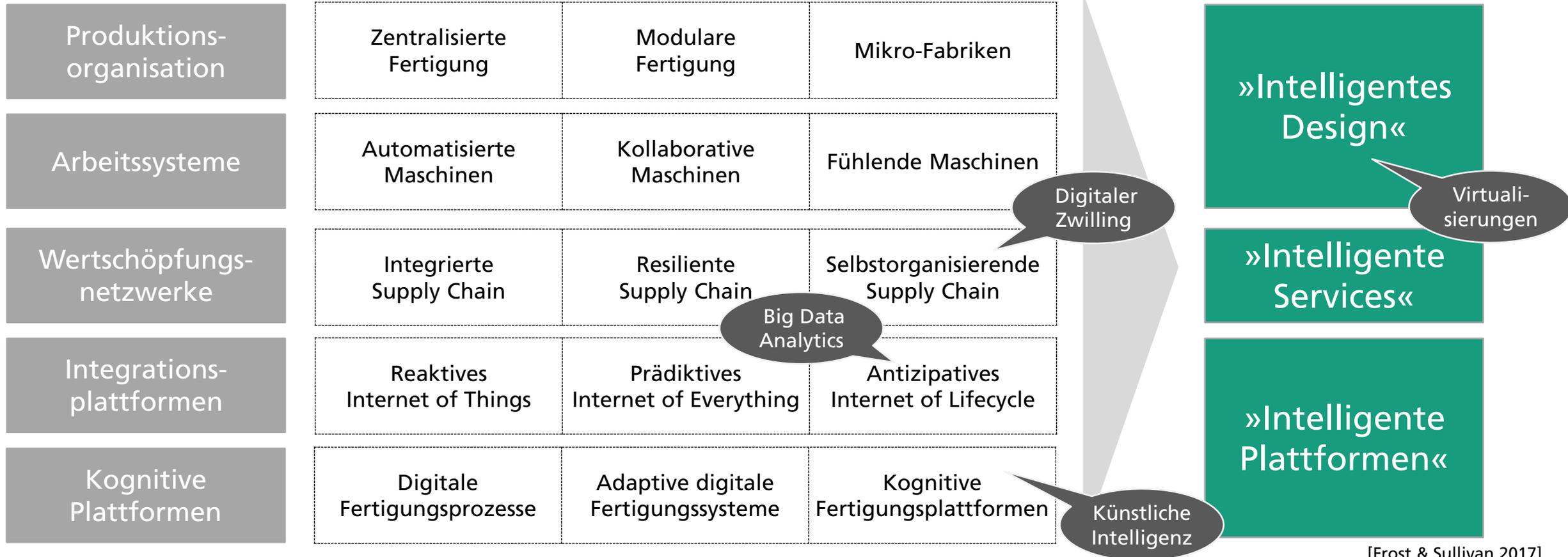
Ausblick

Die Zukunft des Smart Manufacturing



Produktionssteuerung heute

Produktionssteuerung morgen



[Frost & Sullivan 2017]



Michael Schenk

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Prof.
E. h. Dr. h. c. mult.

**Institutsleiter /
Verbundsprecher**

Telefon +49 391 4090-470
michael.schenk@iff.fraunhofer.de

» Die Arbeit der Zukunft macht Spaß. In virtuellen Welten gestalten wir neue Arbeitssysteme kreativ und explorativ. Erst einmal im Digitalen ausprobieren, es kann ja nichts passieren ... «