

FRAUNHOFER AUSTRIA RESEARCH

Industrie 4.0

Von der Vision zur Realität

Wien, 07.11.2017



Prof. Dr. Wilfried Sihn

Fraunhofer Austria Research GmbH

Geschäftsbereich

Produktions- und Logistikmanagement

Technische Universität Wien

Institut für Managementwissenschaften

Bereich Betriebstechnik und Systemplanung



Agenda



- **Fraunhofer Austria**
Kurzvorstellung

- **Die digitale Transformation**
Digitalisierung und Industrie 4.0 revolutionieren die Welt

- **Disruption der Industrie**
Neue Technologien und Geschäftsmodelle

- **Best Practice Beispiele**

Agenda



- **Fraunhofer Austria**
Kurzvorstellung

- **Die digitale Transformation**
Digitalisierung und Industrie 4.0 revolutionieren die Welt

- **Disruption der Industrie**
Neue Technologien und Geschäftsmodelle

- **Best Practice Beispiele**

Die Fraunhofer-Gesellschaft

Führende Organisation für angewandte Forschung in Europa

68 Institute, 80 Forschungseinrichtungen in Europa

25 000 Mitarbeiter

2,3 Mrd. € Forschungsvolumen p.a.

Projektumsatz zu 2/3 aus Industrie- und 1/3 aus öffentl. Forschungsprojekten



Fraunhofer Austria Research GmbH

Geschäftsbereich Produktions- und Logistikmanagement



Geschäftsführung

- Univ.-Prof. Prof. e.h. DI Dr.-Ing. Dr. h.c. Wilfried Sih

Leitung Geschäftsbereich

- Dipl.-Ing. Peter Schieder

Geschäftsbereich Visual Computing



Geschäftsführung

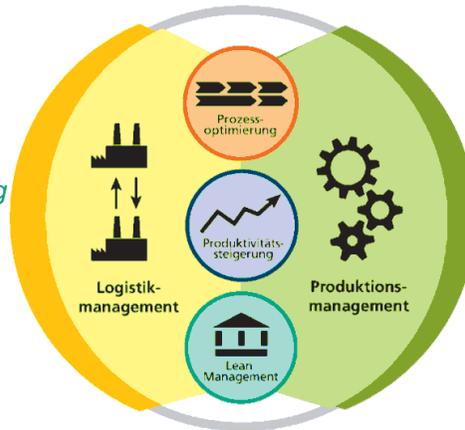
- Univ.-Prof. Dr.-techn. Dieter W. Fellner

Leitung Geschäftsbereich

- Dr. rer. nat. Eva Eggeling

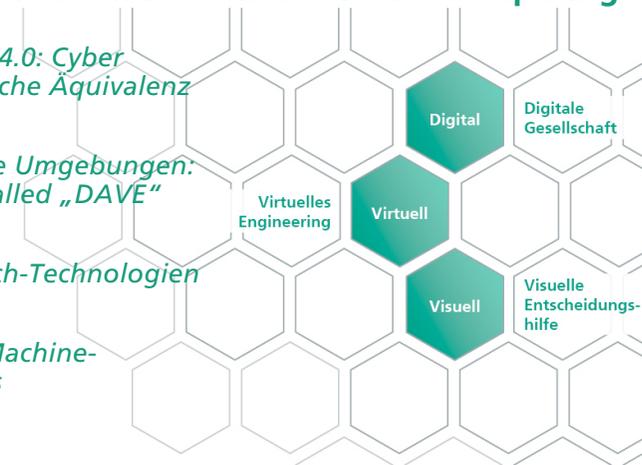
Ganzheitliche Lösungen in Produktion und Logistik

- Industrie 4.0 Roadmapping
- Gestaltung von Cyber-Physikalischen Montagesystemen
- Wertschöpfungsketten für Generative Fertigung
- Ressourceneffiziente Produktionsgestaltung
- Verkehrssystem Wasserstraße
- Weiterentwicklung Wertstromdesign und Fabrikplanungstools



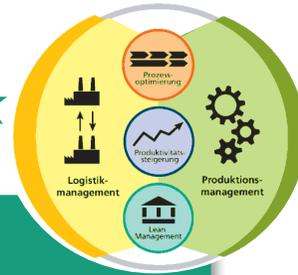
Smart Solutions im Bereich des Visual Computing

- Industrie 4.0: Cyber Physikalische Äquivalenz
- Immersive Umgebungen: a CAVE called „DAVE“
- Multitouch-Technologien
- Human-Machine-Interfaces



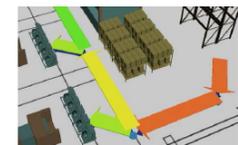
Leistungsspektrum - Aktuelle Schwerpunktthemen

Vorlaufforschung, Eigenentwicklung, Geförderte Forschungsprojekte



Innovationsschwerpunkte

- *Industrie 4.0 Roadmapping*
- *Gestaltung von Cyber-physikalischen Montagesystemen*
- *Echtzeitfähige Logistik- und Produktionsplanung*
- *Wertschöpfungsketten für Generative Fertigung*
- *Ressourceneffiziente Produktionsgestaltung*
- *Multimodalverkehr im Donauraum - Verkehrssystem Wasserstraße*
- *Ganzheitliches Wertstrommanagement → FhA-Tool VASCO*
- *Fabrik- und Layoutplanung → FhA-Tool GrAPPA*



Agenda



- **Fraunhofer Austria**
Kurzvorstellung
- **Die digitale Transformation**
Digitalisierung und Industrie 4.0 revolutionieren die Welt
- **Disruption der Industrie**
Neue Technologien und Geschäftsmodelle
- **Best Practice Beispiele**

Die Digitalisierung revolutionieren die Welt

Zwei Bilder zeigen, wie sich die Zeiten geändert haben



Konklave am 19. April 2005:
Benedikt XVI wird zum Papst gewählt



Konklave am 12. März 2013:
Franziskus wird zum Papst gewählt

Industrie 4.0 und Digitalisierung

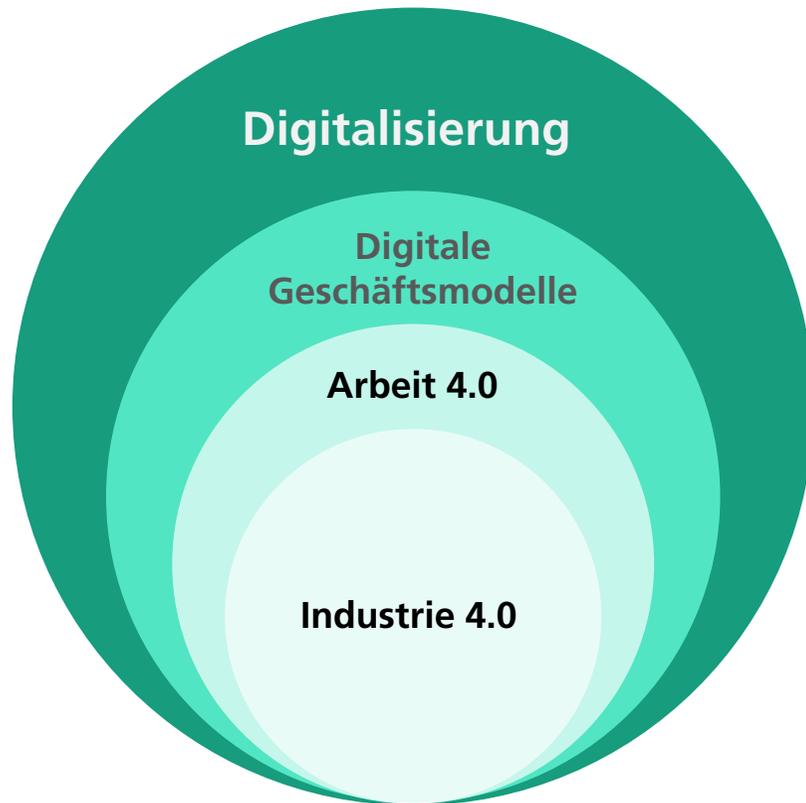
Die Treiber der Innovation

The KPMG logo is displayed in white on a dark blue background. It features the letters 'KPMG' in a bold, sans-serif font. Above the letters 'P' and 'M' are four white squares arranged in a row, with the 'K' and 'G' positioned below them.

Source: <https://www.youtube.com/watch?v=F06gB7mJX98>

Einordnung der Begriffe

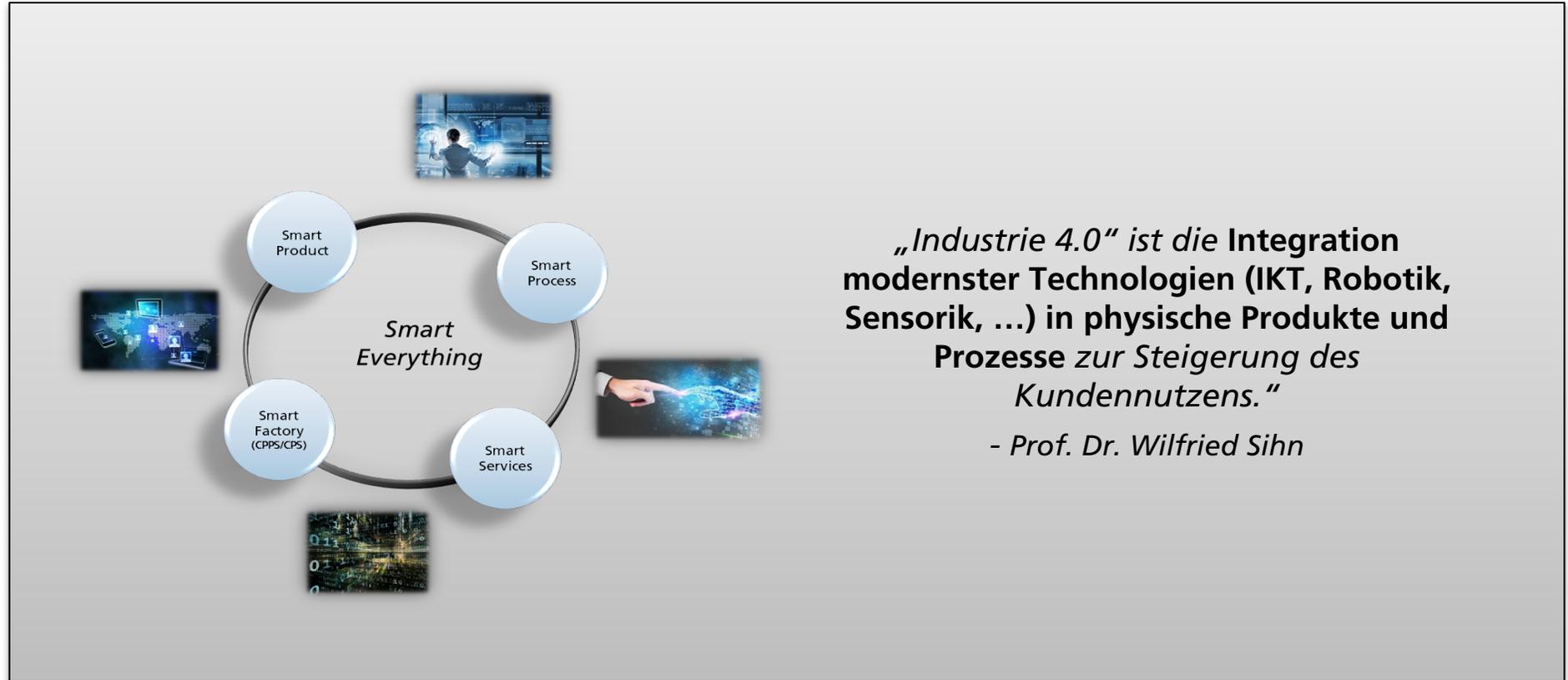
Industrie 4.0, Digitale Geschäftsmodelle, Arbeit 4.0 und Digitalisierung



- **Digitalisierung** : *Umwandlung analoger Informationen in digitale binäre Signale*
- **Digitale Geschäftsmodelle**: *Geschäftsmodellinnovationen die durch die Digitalisierung hervorgerufen werden*
- **Arbeit 4.0** : *Durchwirkung digitaler Technologien und Geschäftsmodelle auf das System Arbeit*
- **Industrie 4.0**: *Vernetzung von Menschen, Maschinen, Werkstücken usw. in Echtzeit*

Industrie 4.0

Definition Industrie 4.0



„Industrie 4.0“ ist die Integration modernster Technologien (IKT, Robotik, Sensorik, ...) in physische Produkte und Prozesse zur Steigerung des Kundennutzens.“

- Prof. Dr. Wilfried Sih

Industrie 4.0

Kernbausteine der Industrie 4.0



Smart Factory

Vernetzung von Menschen, Maschinen und Ressourcen

Cyber-Physical-Production-Systems

Spezifizierte Anwendung der CPS auf die produzierende Industrie

Cyber-Physical-Systems

Verschmelzung physikalischer Objekte mit der virtuellen Welt über das IoT
Bsp.: Virtual Reality in der Produktion

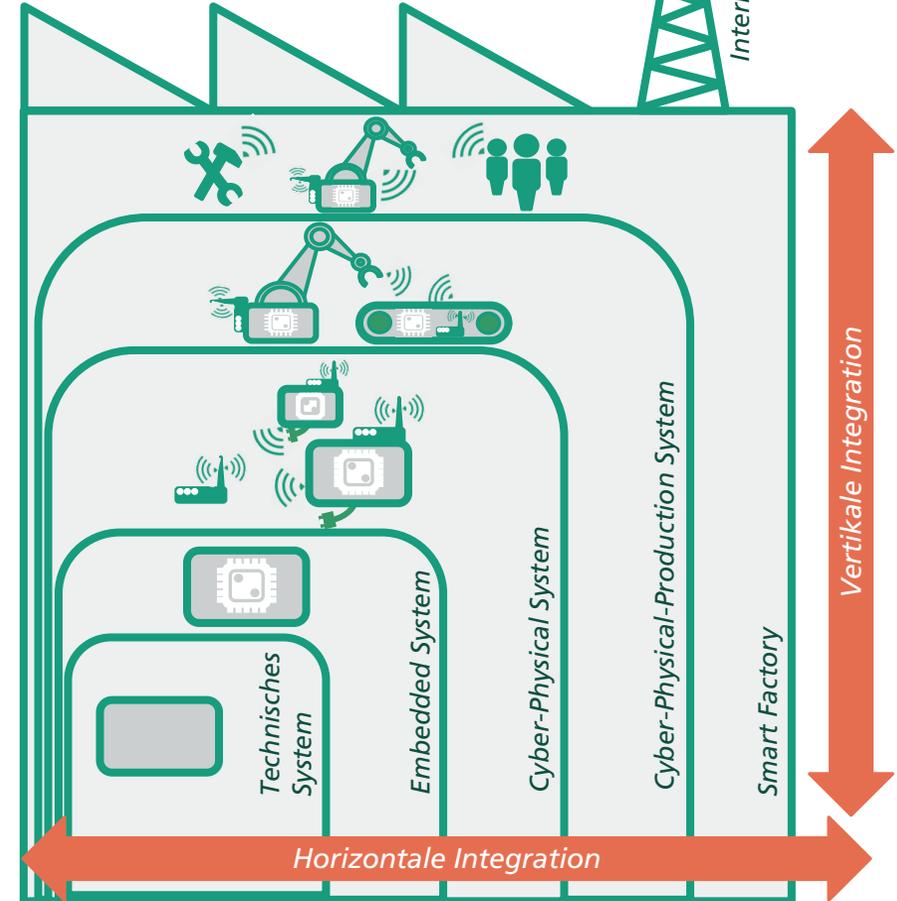
Embedded Systems

Integration von Hardware- und Softwarekomponenten in ein umfassendes technisches System



Internet (IoT, IoS, IoP)

Vernetzung der einzelnen Systeme
IoE ermöglicht daten- und echtzeitbasierte Integration aller Akteure



Industrie 4.0

Die digitale Transformation verändert die Welt



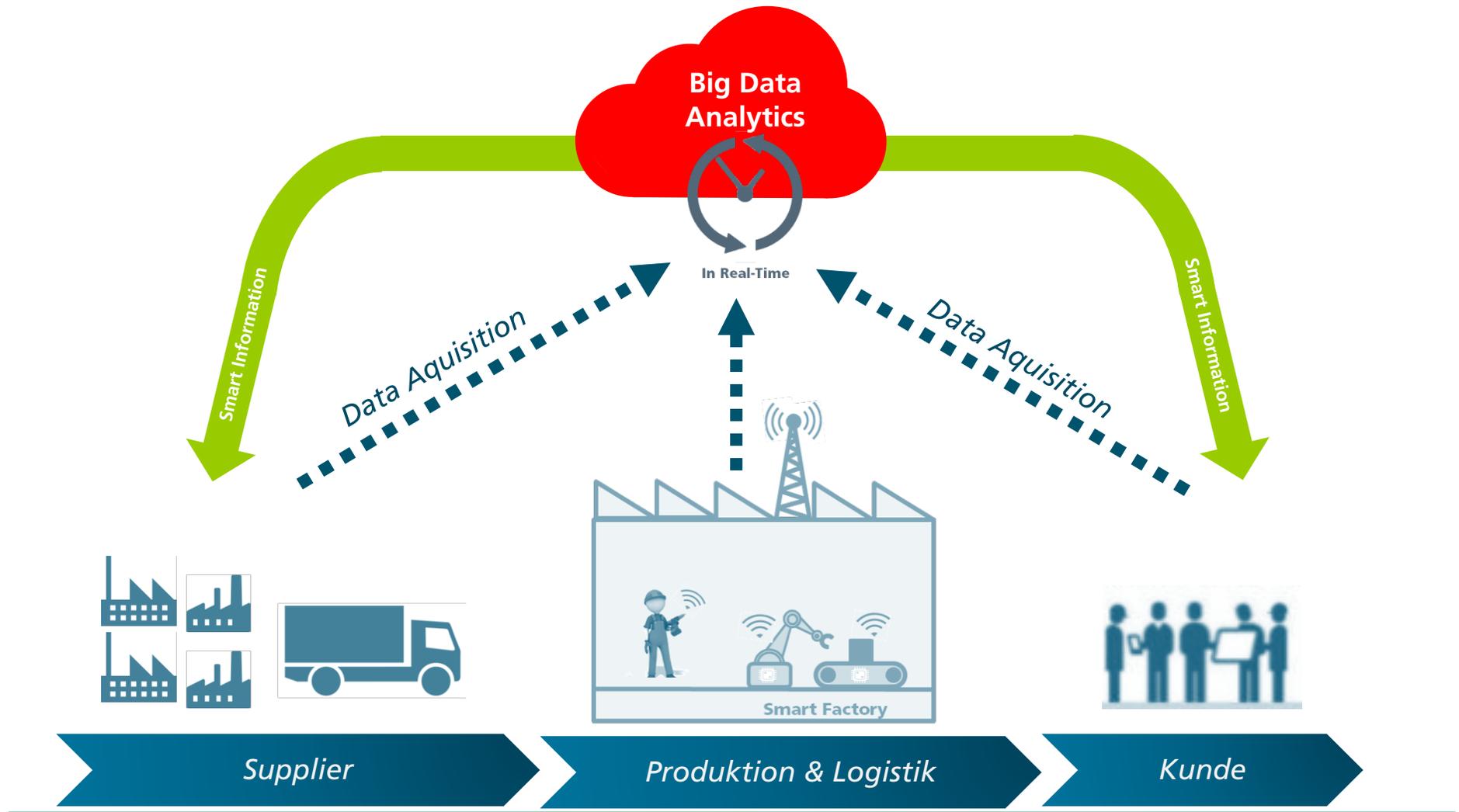
Quelle: <http://www.futurelab.net/blog/2010/08/humans-generated-more-data-2009-previous-5000-years>

Industrie 4.0

Die Bedeutung von Daten

**“Daten sind das
Öl der Zukunft”**

Industrie 4.0 - Von Big-Data zu Smart-Information



Smart Maintenance

Von Big Data zu Smart Data



Sichtbarkeit

Was ist passiert?

Transparenz

Warum ist es passiert?

Prognosefähigkeit

Was wird passieren?

Anpassungsfähigkeit

Wie machen wir es, damit es nicht passiert?

Information

**Nachträgliche
Einsicht**

Erkenntnis

Vorausschau

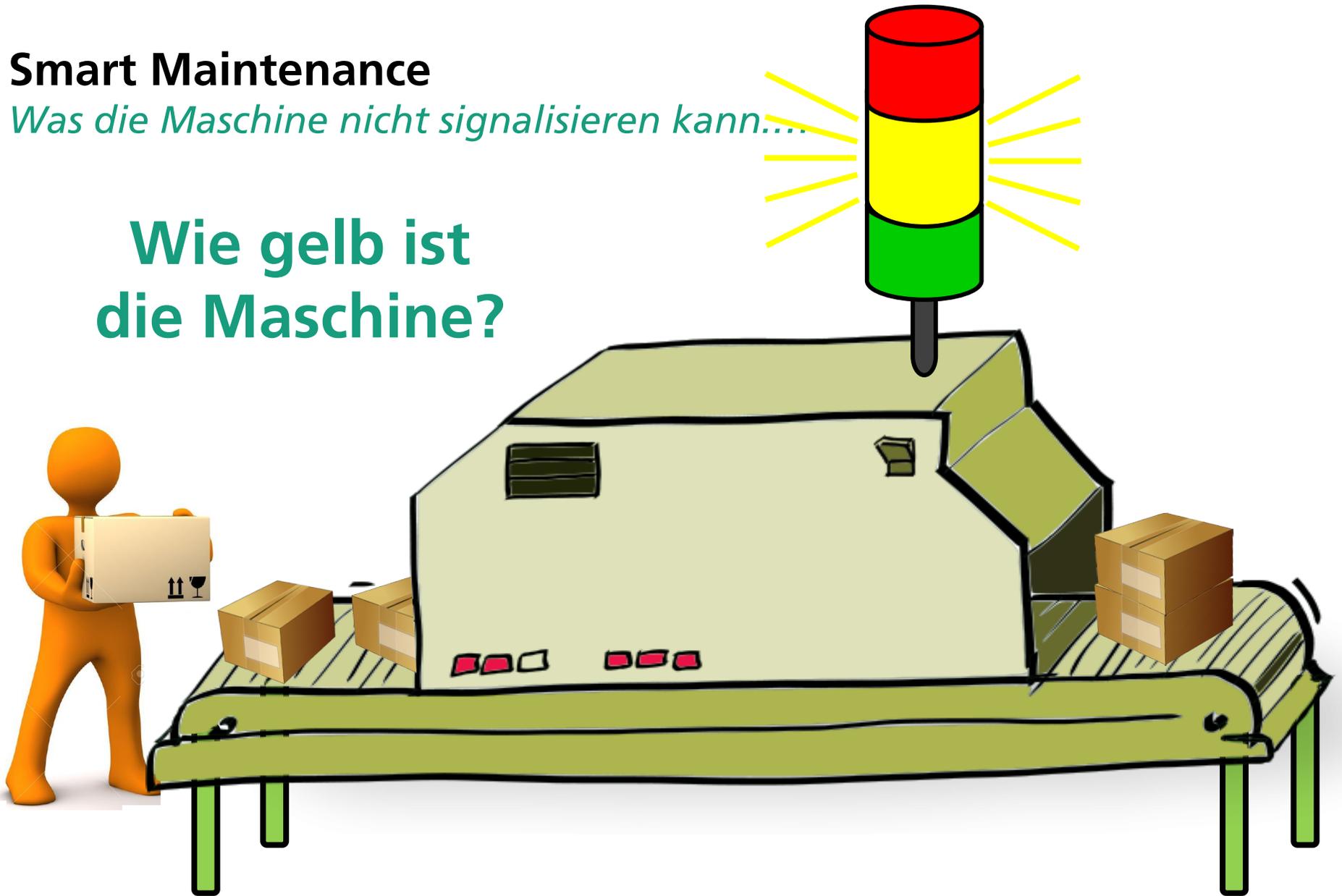
Optimierung

Quelle: Logistik-Heute: Die selbstoptimierende Supply Chain

Smart Maintenance

Was die Maschine nicht signalisieren kann....

Wie gelb ist die Maschine?



Quelle: <http://www.clipartpanda.com>, <http://previews.123rf.com>

Digitale Kompetenz

6 Empfehlungen um die digitale Kompetenz zu verbessern

1. Verbesserung der technischen Fähigkeiten

- Daten- und Analysetools, lückenlose Überwachung von Prozessen (eigene + vom Kunden)
- Preventive Maintenance



2. Aufbau einer funktionierenden Dateninfrastruktur

- Nur durch schnelles Informationsverarbeitungssystem lassen sich integrierte Geräte und Sensoren nutzen
- Aus Big Data Smart Data generieren



3. Aktualisierung der internen IT-Architektur

- Oft eine heterogene IT-Landschaft (speziell ERP-Systeme)
- Schaffung einer einheitlichen, standardisierten IT-Architektur



4. Entwicklung innovativer Preismodelle

- Leistungskatalog und Kundenbeziehung ändert sich
→ Gebührenstruktur muss sich anpassen
- „Pay-for-Performance“ statt „Pay“



5. Aktives Recruiting für kompetentes Personal

- „War for Talents“
- Attraktive „Employer Brand“ entwickeln
- Interdisziplinäres Wissen gefordert



6. Strategische Partnerschaften und Kooperationen

- Aufbau eigener Kompetenzen oft zu langwierig
- Ökosystem in der industriellen Fertigung aufbauen
→ größeres Leistungsangebot, krisensicherer



Quelle: PwC Strategy & (Austria) GmbH

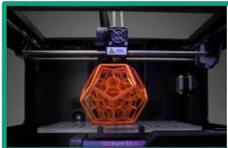
Agenda



- **Fraunhofer Austria**
Kurzvorstellung
- **Die digitale Transformation**
Digitalisierung und Industrie 4.0 revolutionieren die Welt
- **Disruption der Industrie**
Neue Technologien und Geschäftsmodelle
- **Best Practice Beispiele**

Digitale Disruption

Neue Technologien halten Einzug in allen Bereichen und Sektoren



Additive Fertigung

3D-Druck
Neue Geschäftsmodelle, Stückzahl 1



Alternative Energie

Smart Grids, E-Mobility
Ressourcen- und Umweltschutz



Big Data Analytics

Intelligente Algorithmen, Bots
Generierung von Smart Data



Blockchain

Bitcoins
Transformation von Transaktionen



Digital Twins

Motion Capturing
Echtzeitdaten, Ergonomie



Industrie 4.0

Internet of Everything, CPS
Hochvernetzte digitale Welt



Smart Mobility

Autonomes Fahren, Drohnen
Optimierung von Verkehr/Logistik



Künstliche Intelligenz

Kognitive Systeme
Entstehung neuer MMI und MRK



Digitale Geschäftsmodelle

Neue, disruptive Geschäftsmodelle
drängen auf den Markt

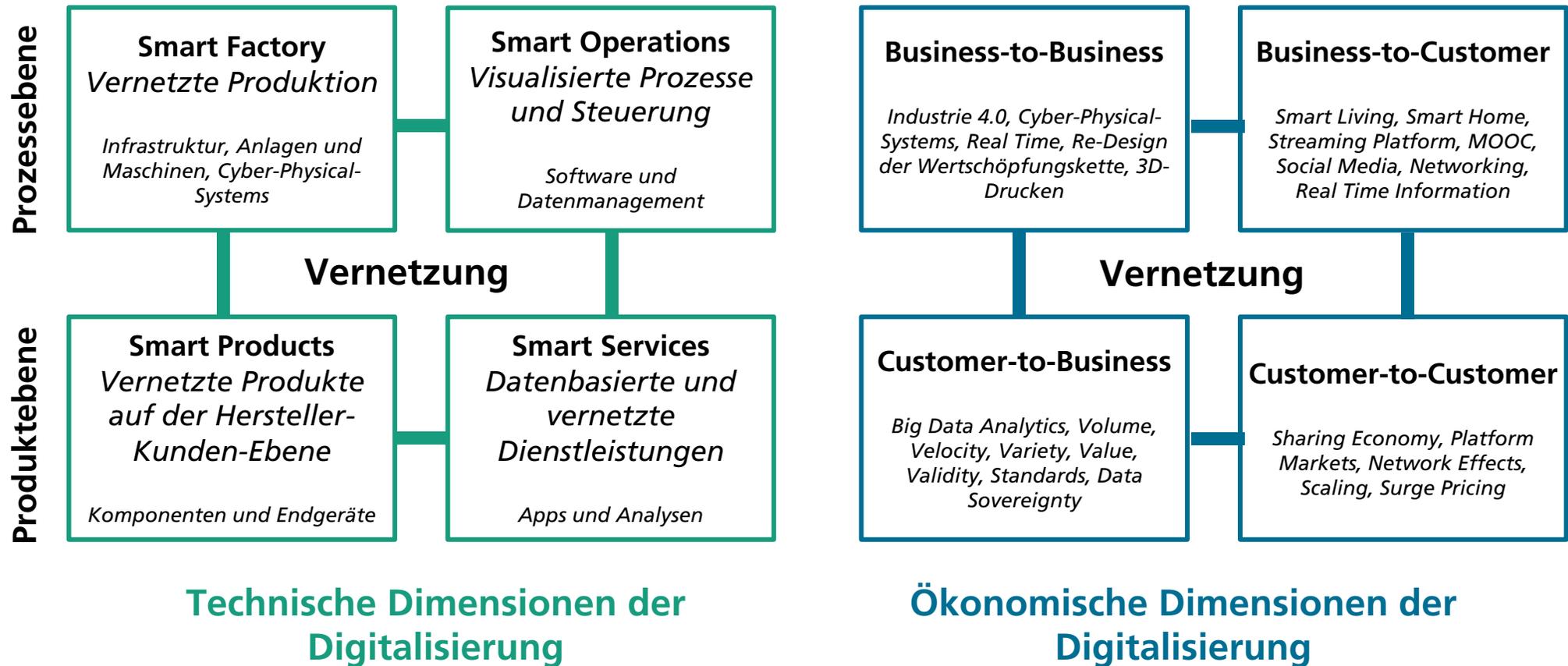


Virtualisierung

Augmented/Virtual Reality
Kopplung realer und virtueller Welt

Digitale Disruption

Typologie der Digitalisierung

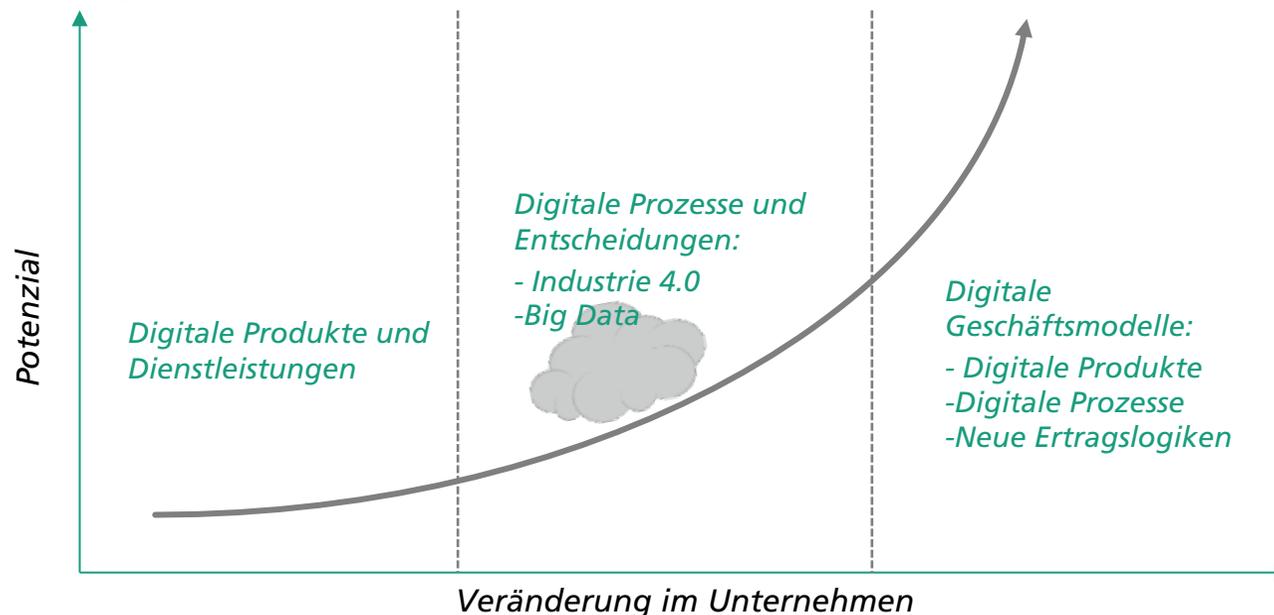


Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft Köln – Arbeit 4.0 – die volkswirtschaftliche Perspektive

Wie die digitale Transformation Unternehmen verändert

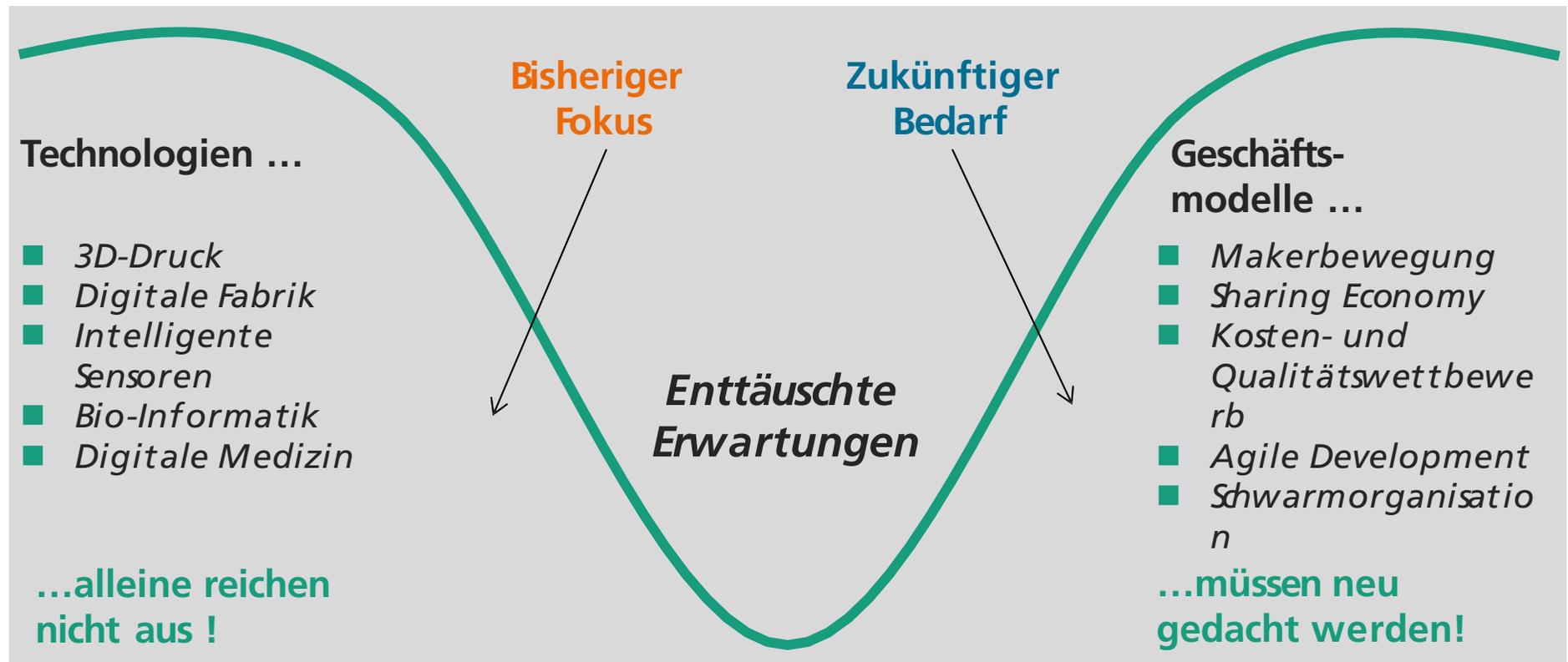
Alles was digitalisiert werden kann, wird digitalisiert

- Die digitale Transformation verändert Märkte und Unternehmen radikal und umfassend
- Noch nie war die Gefahr so groß, von neuen, disruptiven Geschäftsmodellen und Konkurrenten vom Markt gedrängt zu werden
- Laut Cisco Verwaltungschef werden 40% der heute bekannten Top-Unternehmen in den nächsten 10 Jahren verschwinden
- Die Digitalisierung wirkt auf 3 unterschiedlichen Ebenen:



Der Transformationsweg durch das Tal der Enttäuschung

Technologien bilden die Basis für neue Geschäftsmodelle



Quelle: In Anlehnung an Bauer – Disruptive Unternehmen 2017

Hin zum digitalen Geschäftsmodell

Welche Voraussetzungen müssen Unternehmen schaffen?

Strategie, nicht nur Technologie, bewirkt den Wandel!

1

- *Digitale Geschäftsinnovation benötigt eine klare digitale Strategie*
- *Kultur der Veränderung und des Erfindens*

Systematische Betrachtung generiert neuen Umsatz!

3

- *Digitalisierung ist nicht nur ein Stellhebel zur Effizienzsteigerung*
- *Innovative Geschäftsmodelle generieren neue Erlösquellen*

Inkrementelle Veränderungen reichen nicht aus!

2

- *Digitalisierung verbirgt disruptive Innovationspotenziale*
- *Geschäftsmodellinnovation verändert das bisherige Geschäft!*

*Start-up Kultur zahlt sich aus!
Digital Natives bringen diese mit!*

4

- *Start-ups revolutionieren den Status quo*
- *Cognitive und Flexibility sind wesentliche Arbeitsprinzipien*

Entgrenzung durch Open Innovation

Erfolgreich durch neue Kooperationsformen und digitale Arbeit

Coopetition

Vernetzte
Wertschöpfungssysteme

OFFICE 21
Zukunft der Arbeit

Regus

Co-Working

Temporäre Nutzung von
on-demand Ressourcen

Industry on Campus
Kollaboration Industrie
und Forschung



Fast and
Open
Innovation

**Maker
Austria**



Makerspaces

Nutzung von Kreativräumen
mit Design-Thinking

Excellerator
Zusammenarbeit
mit Start-Ups



telacc

Customer Interaction

Interaktion mit Kunden
für Customer Excellence

Innovationsnetzwerke

Gründungs-
netzwerke



B I E C
Business Innovation
Engineering Center

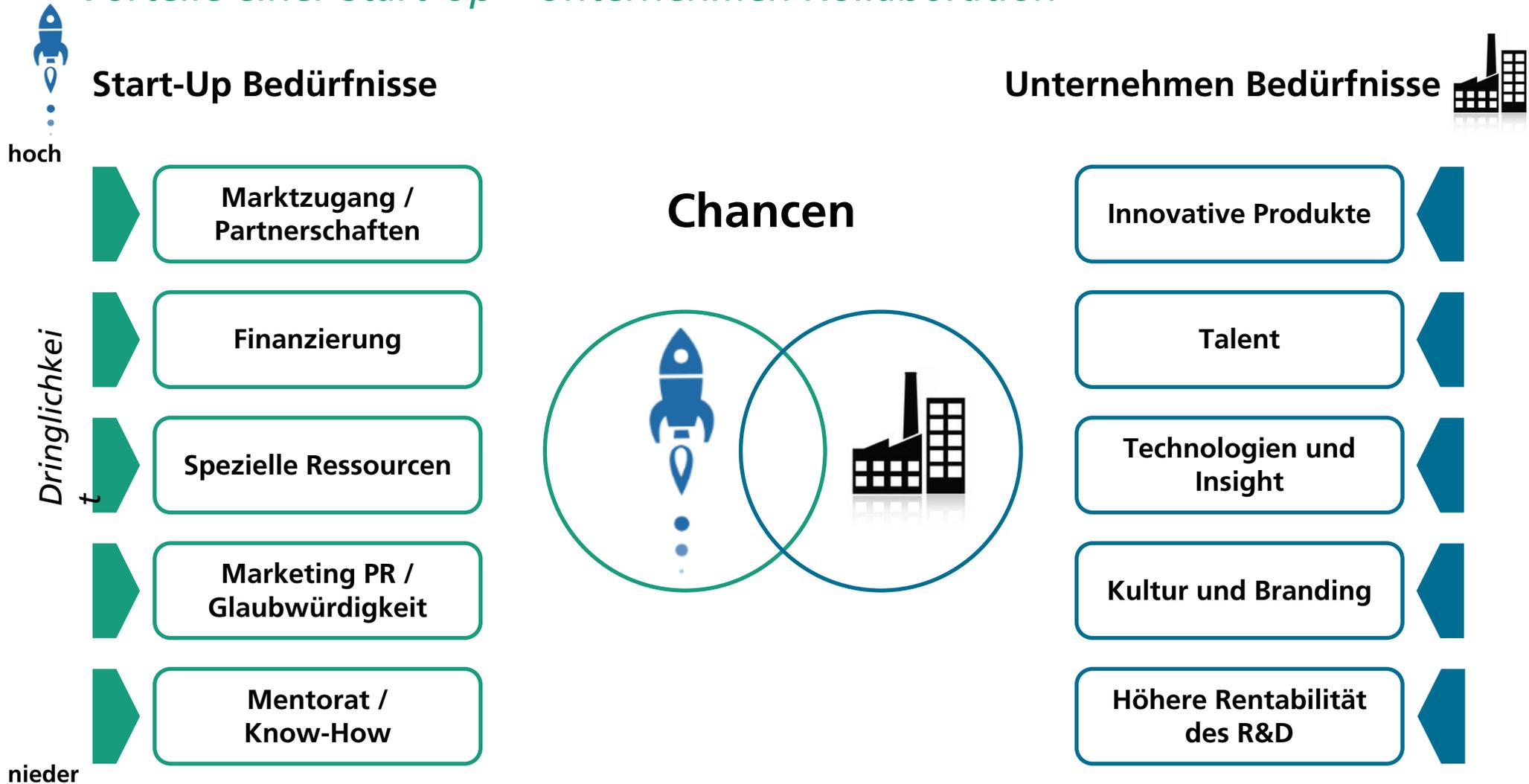
Innovationswerkstätten

Business Innovation
Engineering Center

Quelle: on the basis of Bauer, Zukunftsforum 2017

Start-Up & Unternehmen Synergien

Vorteile einer Start-Up – Unternehmen Kollaboration



Quelle: Pioneers Discover

Agenda



- **Fraunhofer Austria**
Kurzvorstellung
- **Die digitale Transformation**
Digitalisierung und Industrie 4.0 revolutionieren die Welt
- **Disruption der Industrie**
Neue Technologien und Geschäftsmodelle
- **Best Practice Beispiele**

Industry 4.0 for Packaging and Process Industry

Bosch Packaging Technology



Quelle: <https://www.youtube.com/watch?v=8lvdlsikA28>

Smart Packaging

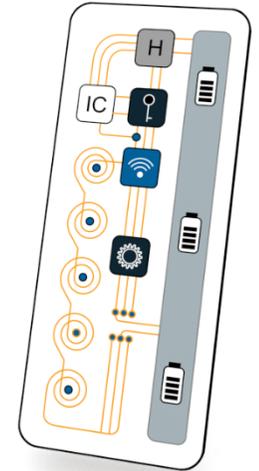
ParsiFAL 4.0

ParsiFA 4.0 



- *ParsiFAL 4.0 ist ein Verbundförderprojekt zur Erforschung dünner, autarker und sicherer Foliensysteme für Automatisierungslösungen*
- *Intelligente Etiketten mit Sensoren und einem Elektroniksystem können somit **dezentrale Intelligenz und Produktionsgedächtnis** ausweisen*

- **Smarte Verpackung wird damit möglich**
- **Transportgüter können durch Sensoren ständig ihren eigenen Zustand (wie Temperatur oder Erschütterung) überwachen**
- **Der Kunde kann für jedes Paket Produktions- und Transportinformationen abrufen**
- **Dezentrale Transportüberwachung durch automatisierte Alarme**



Quelle: <http://www.parsifal40.de/index.html>

Smart Packing

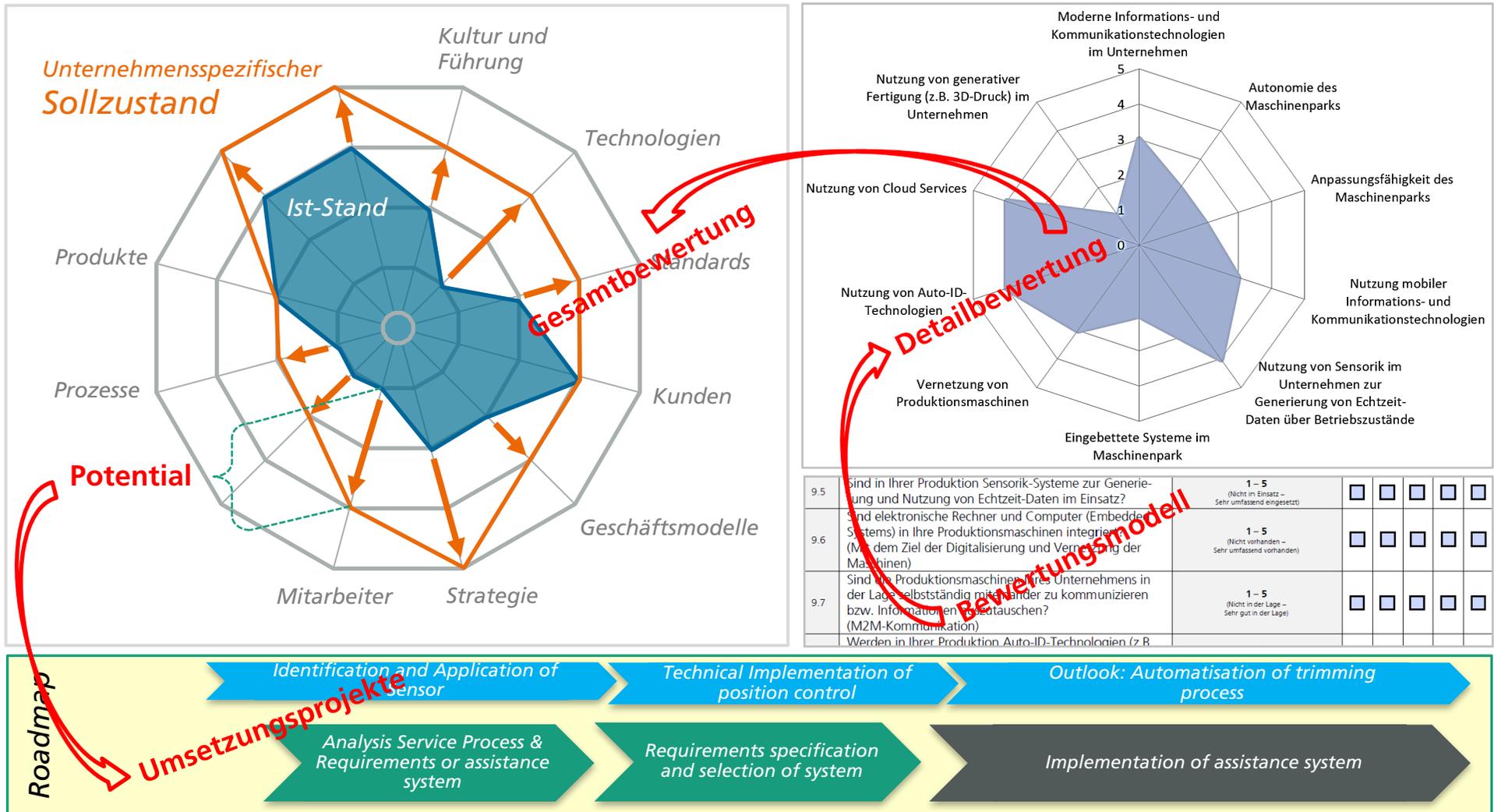
MaXQ



Quelle: <https://www.youtube.com/watch?v=spAH3lySwEA>

Industrie 4.0 Reifegradmodell

Zusammenfassung



Anwendungsbeispiele zur Digitalisierung der Instandhaltung

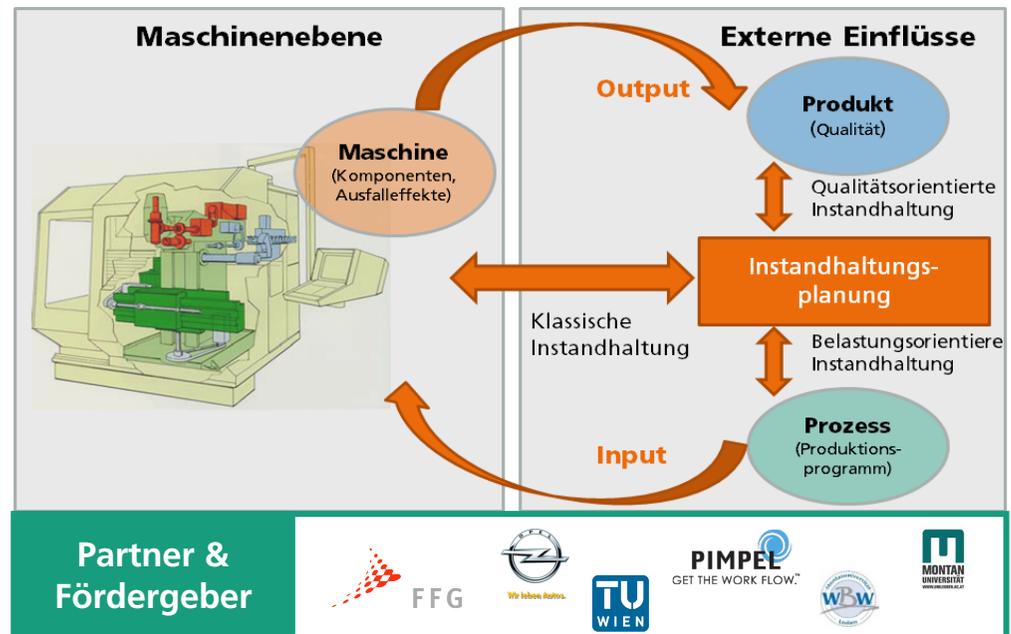
Forschungsprojekt Instandhaltung 4.0

Hintergrund

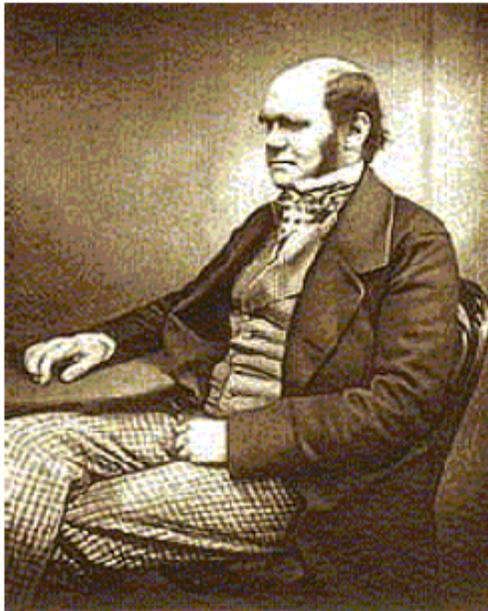
- Ein zeitlich und verschleißtechnisch optimaler Komponententausch, abgestimmt auf das aktuelle Produktionsprogramm sowie Produktqualität ist aufgrund fehlender Verknüpfung von Maschinen-, Produkt- und Prozessdaten und Informationen nicht möglich.
- Dies führt zu einer Verschwendung von Ressourcen, da Instandhaltungsmaßnahmen zu falschen Zeitpunkten durchgeführt werden. Verbesserte Anlagenverfügbarkeit wird also mit einem erhöhten Instandhaltungsaufwand erkauft

Ergebnisse & Nutzen

- **Instandhaltungs-Leitstand & Instandhaltungs-App zur:**
 - Prognostizierung von Ausfallzeitpunkten
 - Visualisierung aktueller Maschinendaten und Kennzahlen
 - Darstellung von Abweichungen in den Qualitätsdaten
- **Nutzen:**
 - Reduktion von Stillstandszeiten zw. 12-25%
 - Reduktion ungeplanter Stillstände um 10%
 - Einsparung von Instandhaltungskosten um 15%
 - Verbesserung der Anlagenverfügbarkeit
 - Reduzierung der Aufwendungen für vorbeugende Instandhaltung
 - Entscheidungsunterstützung & verbesserte Planbarkeit



Es sind nicht die stärksten der Spezies die überleben, nicht die intelligentesten, sondern die, die am schnellsten auf Veränderungen reagieren können.



Charles Darwin



*Wir begleiten Sie gerne in
innovativen Projekten...*



„INNOVATIVE LÖSUNGEN FÜR DAS HEUTE VON MORGEN“



Prof. Dr. Wilfried Sihm

*Fraunhofer Austria Research GmbH
Geschäftsbereich Produktions- und Logistikmanagement*

*Technische Universität Wien - Institut für Managementwissenschaften
Bereich Betriebstechnik und Systemplanung*

*Theresianumgasse 27
1040 Wien*

Tel.: 0043 (1) 58801 33040

Fax: 0043 (1) 58801 33094

office@fraunhofer.at | www.fraunhofer.at