

DIE FABRIK DER ZUKUNFT

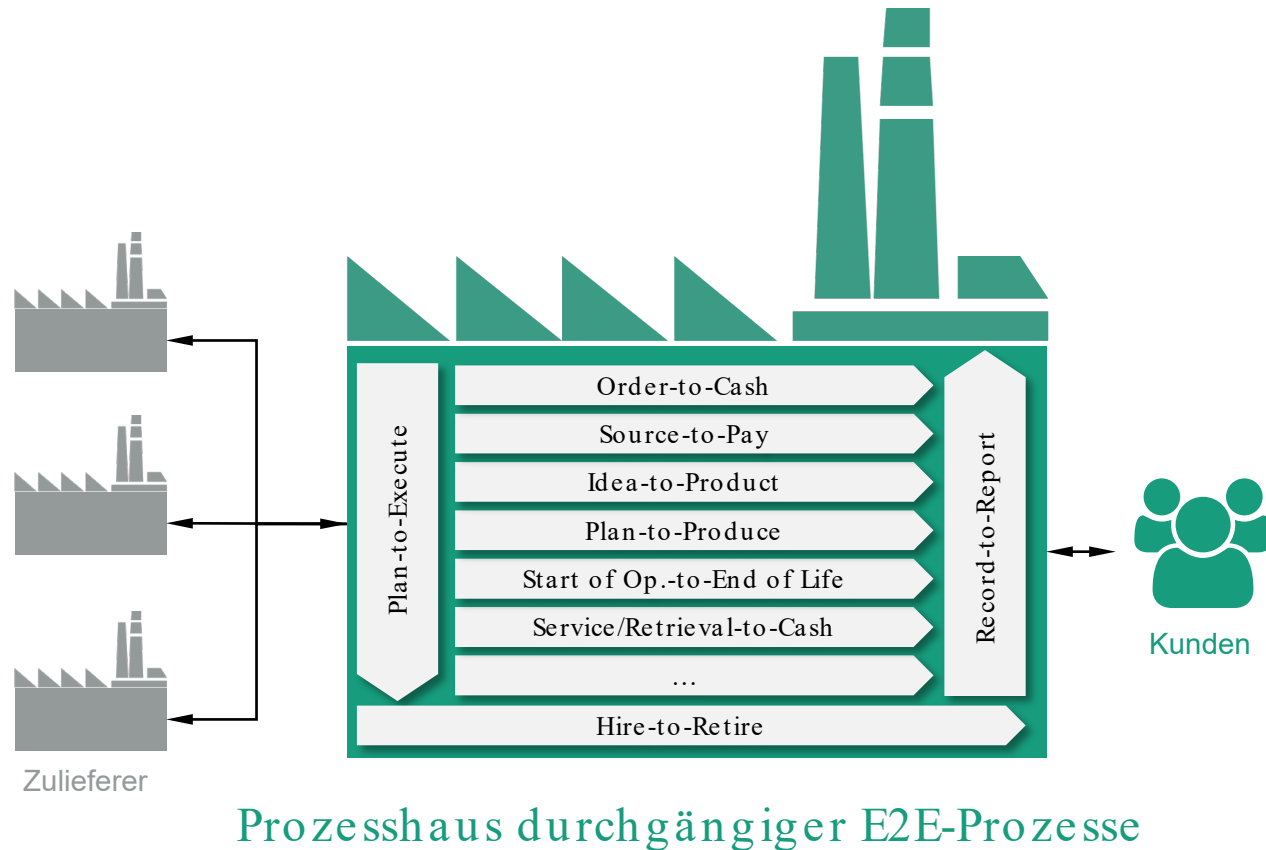
End-to-End-Wertschöpfung



Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl
Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnik und Automatisierung IPA

End-to-End Prozesse müssen komplett neu gedacht werden

Automatisierte End-to-End-Prozesse gewährleisten ein effizientes, zuverlässiges und kontrollierbares Business und steigern dadurch Kundenzufriedenheit und Margen



-  **15–40 %**
geringere Kosten durch Automatisierung^{1,2,3}
-  **5–20 %**
niedrigere Lieferantenkosten³
-  bis zu **30–50 %**
geringere Days Sales Outstandings^{1,2,3}
-  **30–40 %**
schnellere Rekrutierung neuer MitarbeiterInnen³
-  **50–75 %**
schnellere Berichtszyklen³
-  **10–20 %**
verbesserte Kundenzufriedenheit^{1,3}

Quellen: ¹BCG: Order-to-Cash Platforms are the Future² Accenture: Connected Order to Cash³ BCG: The \$1 Trillion Opportunity in Digital Support Functions Bild in Anlehnung an: »Die Bedeutung von End-to-End-Prozessen für die Digitalisierung in Finanzbereich«

Source-to-Pay-Prozess (S2P)

Digitale Beschaffungslösungen sind ein wichtiger Enabler zur Effizienzsteigerung

Wertschöpfung mit
führenden digitalen
Beschaffungslösungen ¹



E-Auktionen

Erzielen des besten Preises für Waren durch digitale Auktionslösungen, die Online -Preisgebote erleichtern



Vertragsmanagement (Lebenszyklus)

Standardisierung und Automatisierung der Vertragsanbahnung, -erstellung, -verhandlung und -ausführung



Nachfrage -Prognose

KI- oder Datenanalyse -gesteuerte Schätzung zukünftiger Anforderungen durch Analyse der historischen Nachfrage usw.



Guided Buying (E -Katalog)

Identifizierung von Material - und Teile-Bedarf und Durchführung der Lieferantenauswahl, Beschaffung, Qualität und Compliance



Marktplätze

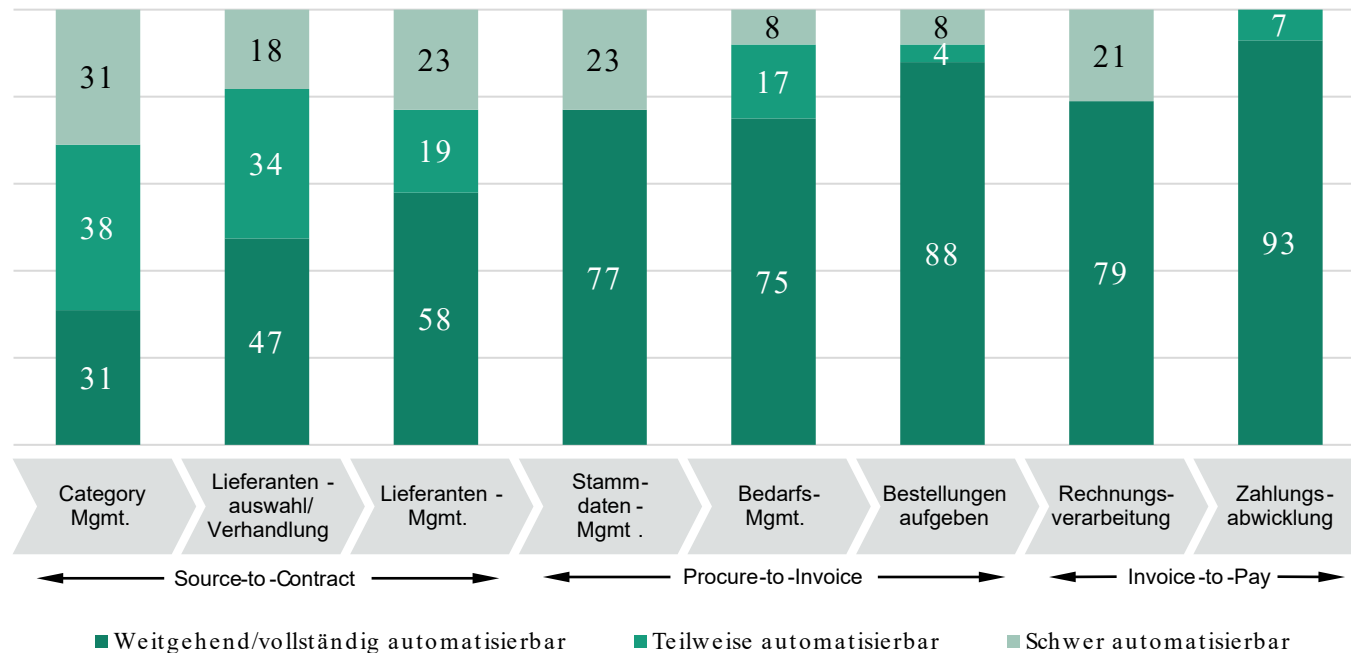
B2B-Plattformen mit Funktionen zur Erleichterung der Zusammenarbeit zwischen Anbietern und Käufern

Quelle:¹ Bain & Company: Digital Procurement- The Benefits Go Far Beyond Efficiency (2018)

Source-to-Pay-Prozess (S2P)

Ein Großteil des Source -to -Pay-Prozesses lässt sich mit existierenden Technologien automatisieren – selbst strategische Aufgaben haben ein hohes Automatisierungspotenzial

Automatisierungspotenzial entlang der Prozessschritte des Source -to -Pay¹, %



15–40 %

Reduzierung der Prozesskosten durch Automatisierung (FTE-Freisetzung)^{2, 3, 4}



bis zu 2,5 %

Reduzierung der indirekten Ausgaben durch bessere Einhaltung von Vorschriften und Erhöhung der Kontrolle³



5–20 %

Reduzierung der Lieferantenkosten⁴



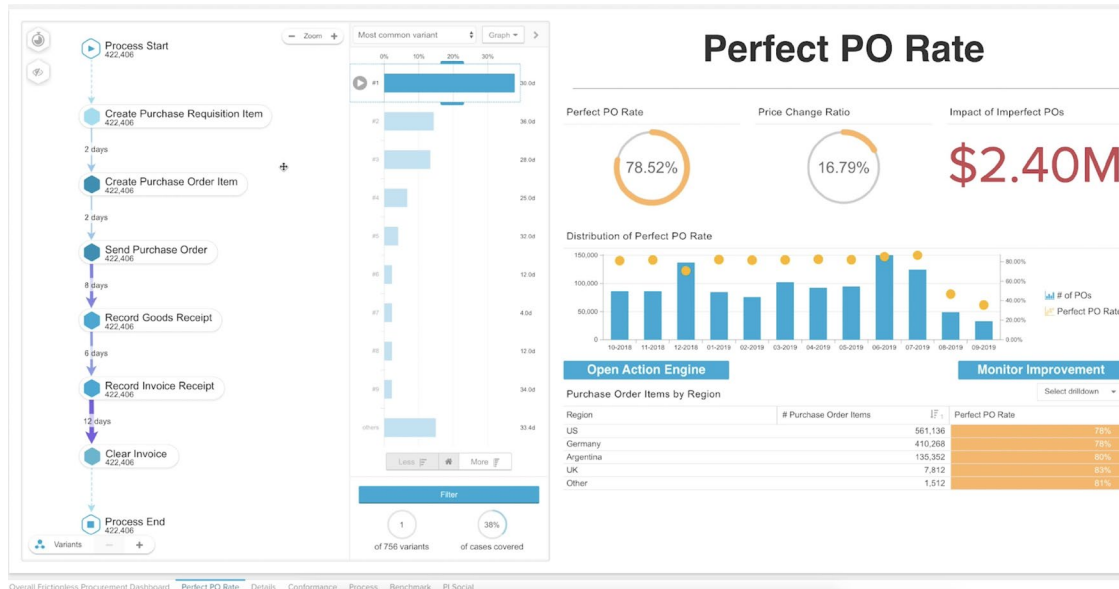
bis zu 60 %

Reduzierung der Days Payables Outstandings⁵

Quelle: ¹ McKinsey: Roadmap for digitizing source-to-pay (2017), ² BCG: The \$1 Trillion Opportunity in Digital Support Functions, ³ BCG: What to Do When; Support Functions Aren't Ready for Digital, ⁴ McKinsey: Optimizing E2E S2P process for global Telco player (case example), ⁵ Accenture: Partners: APMetrics that matter

Enabling -Technologien für durchgängige E2E -Prozesse

Prozessaufnahme und -analyse können durch Process Mining effizienter gestaltet werden



Process Mining bietet verschiedene Funktionalitäten:



**Automatisierte
Prozessaufnahme**

Prozessmodelle werden aus den vorliegenden Ereignisprotokollen (Event Logs) rekonstruiert



Performance Mining

Engpässen werden basierend auf definierten Business Rules identifiziert



Konformitätsprüfung

Unterschiede im Vergleich zu einem vorhandenen Soll -Prozessmodell werden identifiziert



**Analyse der
(Teil)Prozessvarianten**

Alle Prozessvarianten, die von einem bestimmten Starterereignis zu einem Endereignis führen, werden identifiziert

Process Mining bezeichnet eine Reihe von Verfahren zur Aufnahme und Analyse der Leistung und Konformität von Geschäftsprozessen auf Grundlage von Ereignisprotokollen (Event Logs), die während der Prozessausführung im IT-System entstehen

Quelle: Dumas et al. (2018): Fundamentals of Business Process Management. Quelle: Celonis

Enabling -Technologien für durchgängige E2E -Prozesse

RPA und OCR ermöglichen eine kostengünstige Automatisierung von Routinetätigkeiten

Vertiefender
Fachvortrag:
Tag 2 ab 9:00 Uhr

RPA – Robotic Process Automation

Automatisierung regelbasierter Routinetätigkeiten



Erstellen von Dokumenten



Abgleich von Daten



Kopieren und Verschieben von Dateien



Ausfüllen von Formularen



Öffnen / Versenden von E-Mails und Anhängen

OCR – Optical Character Recognition

KI-basierte, automatisierte Texterkennung



Rechnung im PDF-Format



Scan physischer Rechnung



Extraktion relevanter Rechnungsinformationen mit OCR-Technologie



Automatische Systemeingabe (z.B. mit RPA)

Beispiel: Automatisierte Eingabe von Rechnungsinformationen



Reduzierter manueller Aufwand



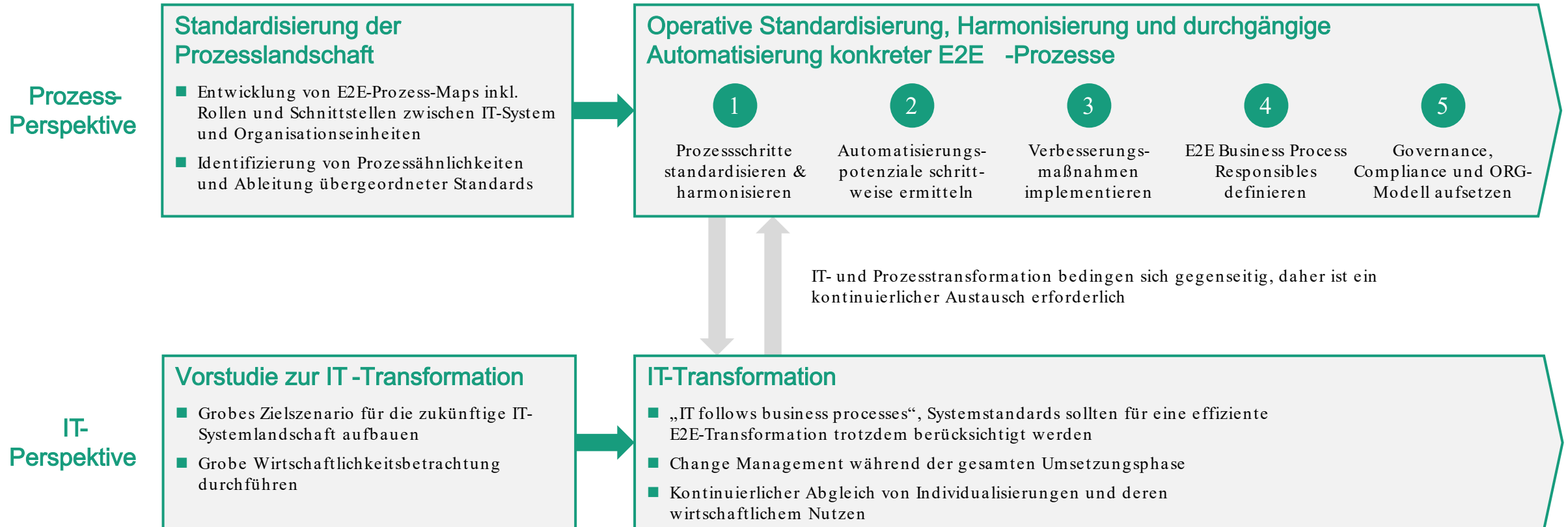
Verringerte Fehlerquote



Nutzung bestehender IT-Infrastruktur

Vorgehensweise zur Etablierung einer ganzheitlichen E2E -Prozesslandschaft

Zur Etablierung durchgängiger, unternehmensweiter E2E -Prozesse müssen prozessuale und IT-technische Fragen gleichermaßen betrachtet werden



Herausforderungen beim Aufbau einer robusten E2E -Architektur

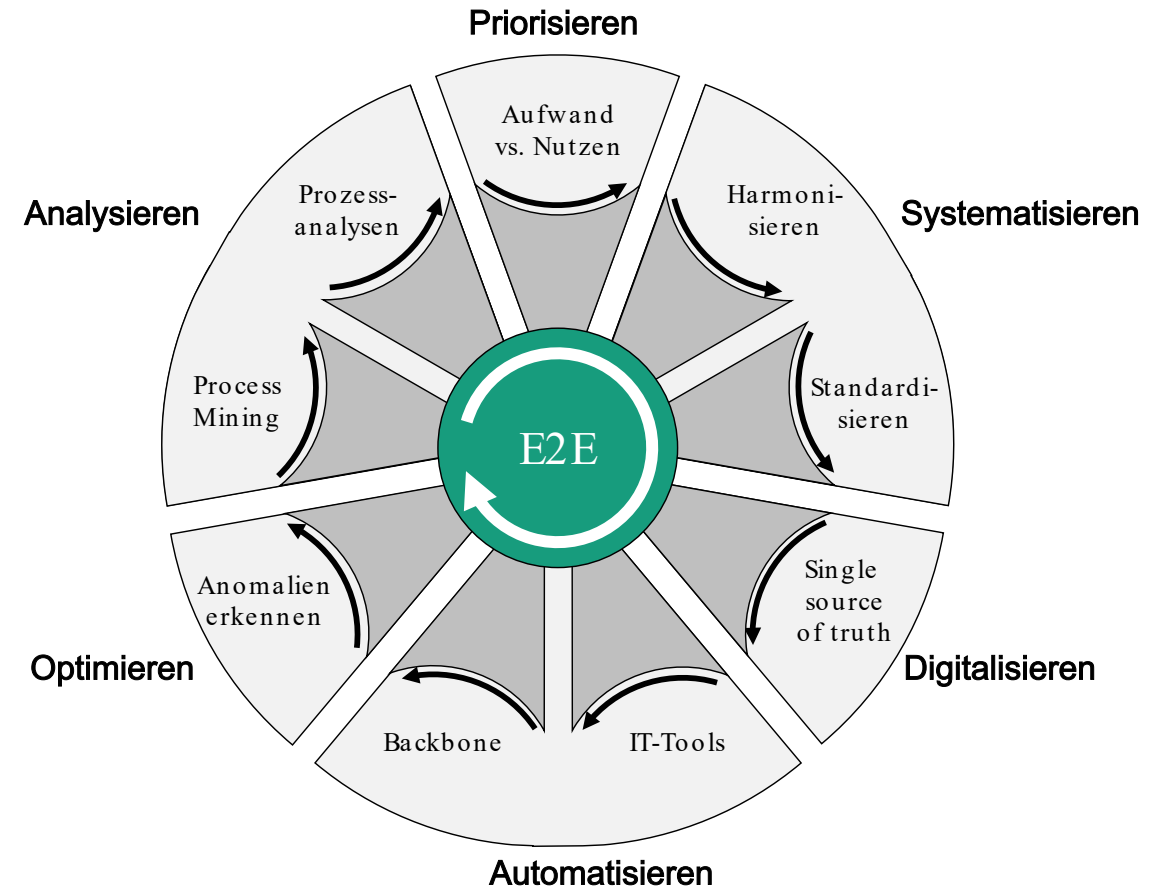
Die E2E-Prozessbetrachtung führt zu einer umfassenden Business Transformation

Prozesse umfassend verstehen

- Nicht wertschöpfende Prozesse identifizieren
- Prozessaufgaben standardisieren

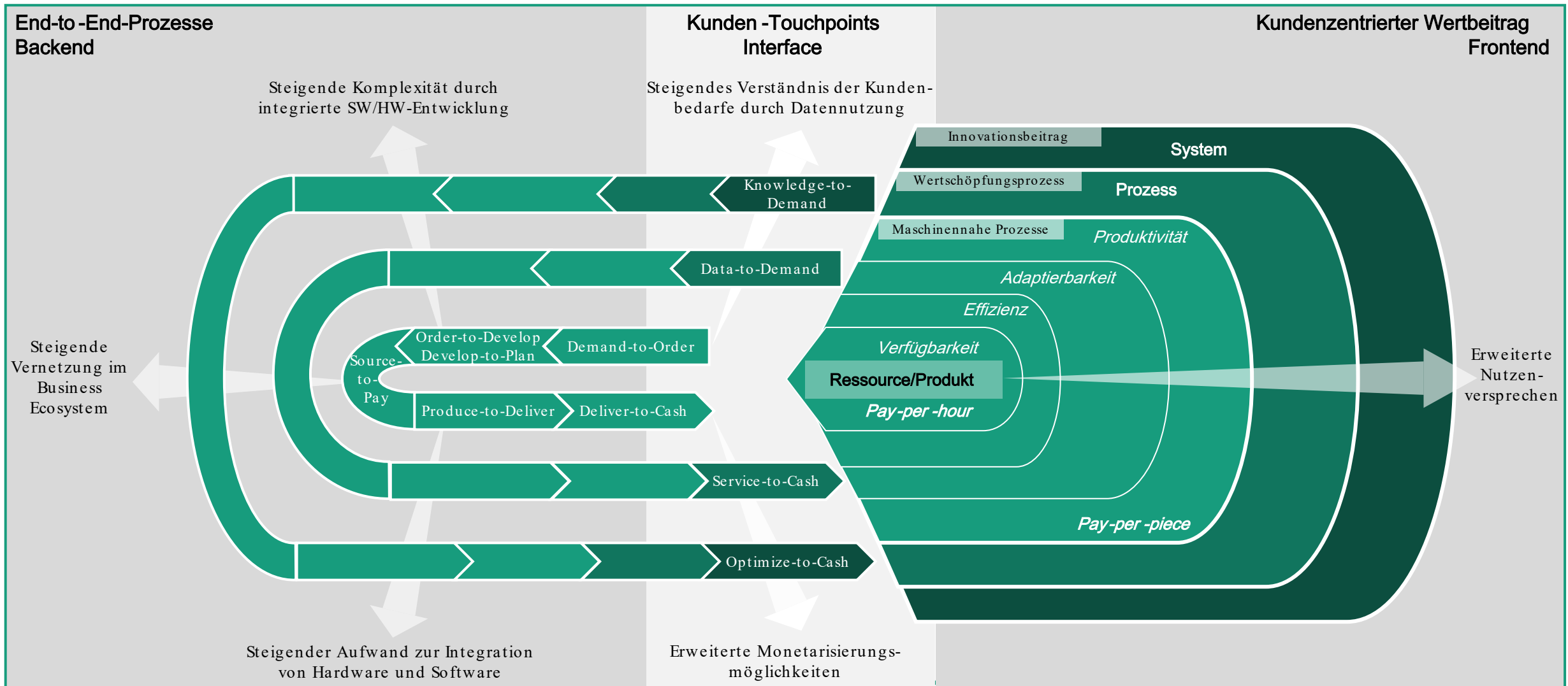
Prozesse beherrschen

- Menschliche Arbeiten auf hochwertige Aktivitäten und Fehlerreduzierung fokussieren
- Produktivität und Qualität erhöhen
- Compliance Level auf allen Ebenen erhöhen
- Wissensverlust durch Fluktuation verringern



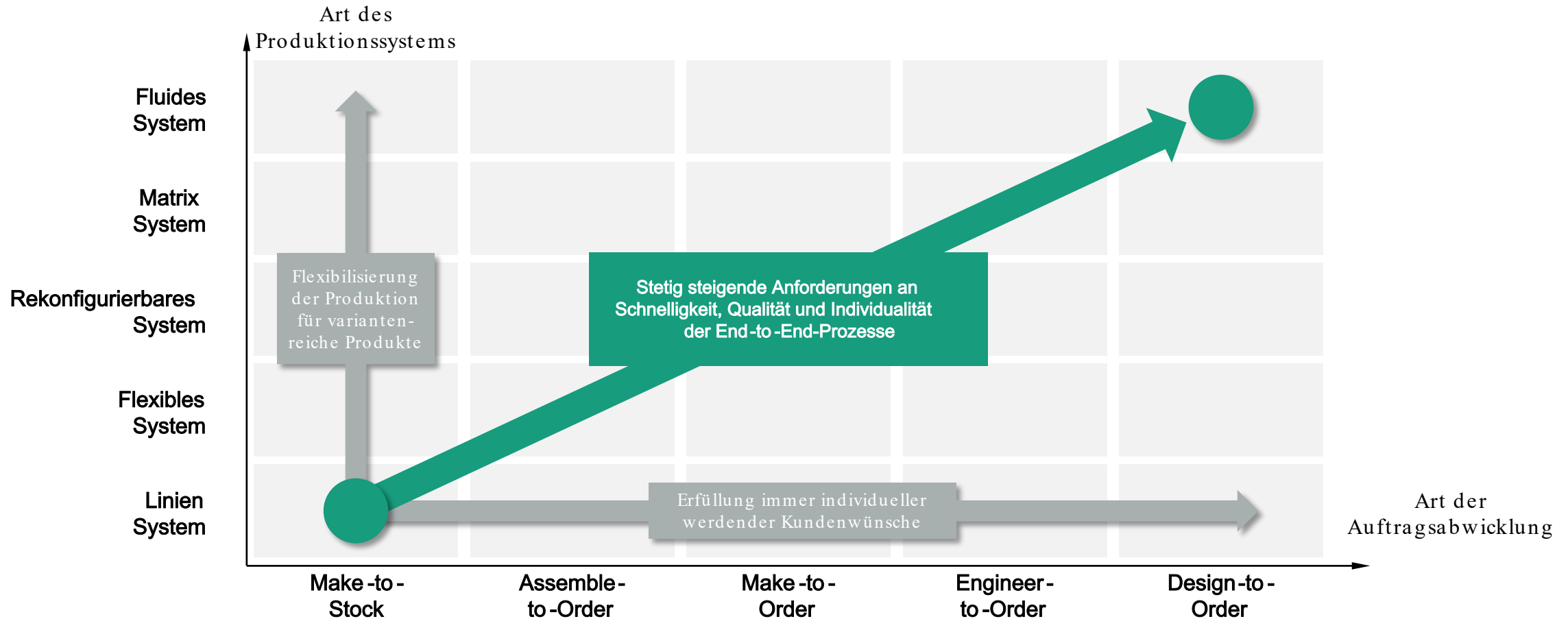
Weiterentwicklung der E2E -Prozesslandschaft bei Service -Geschäftsmodellen

Durch Servitization wird der Kunde immer enger in die E2E -Prozesslandschaft integriert



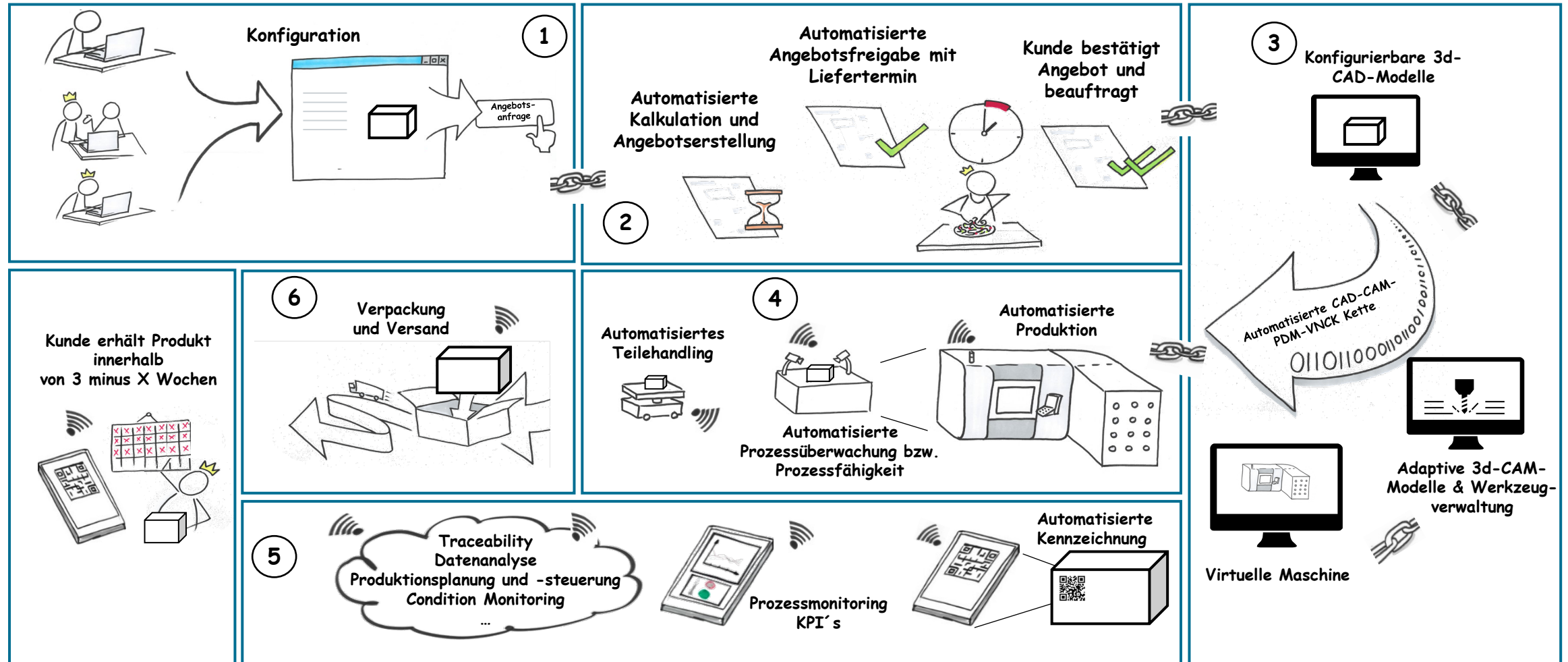
Weiterentwicklung der E2E -Prozesslandschaft bei individualisierter Fertigung

Steigender Individualisierungsbedarf und das Ziel der flexiblen Produktion lassen
End-to-End-Prozesse komplexer werden



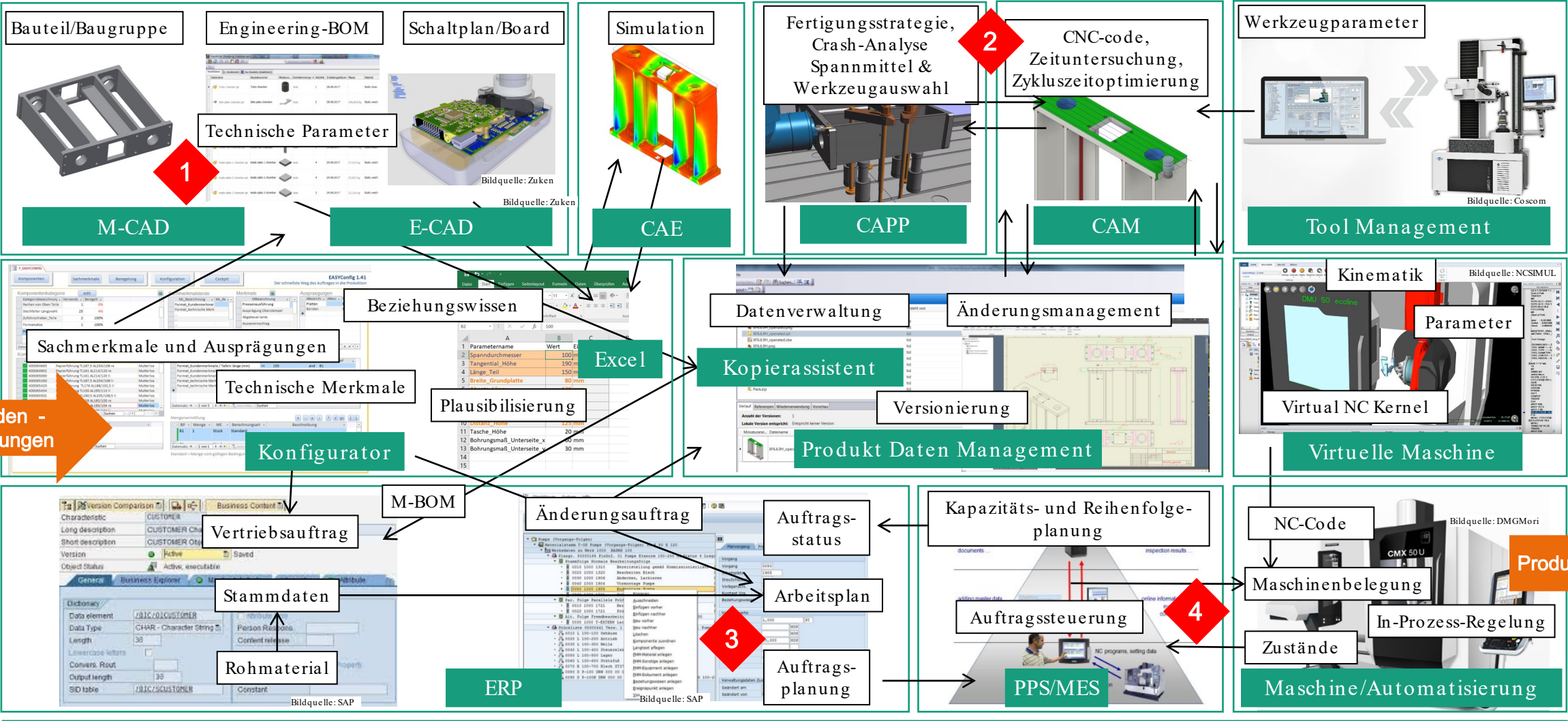
Implementierung eines End-to-End-Prozesses am Beispiel Design-to-order

Ziel ist die automatisierte Auftragsabwicklung



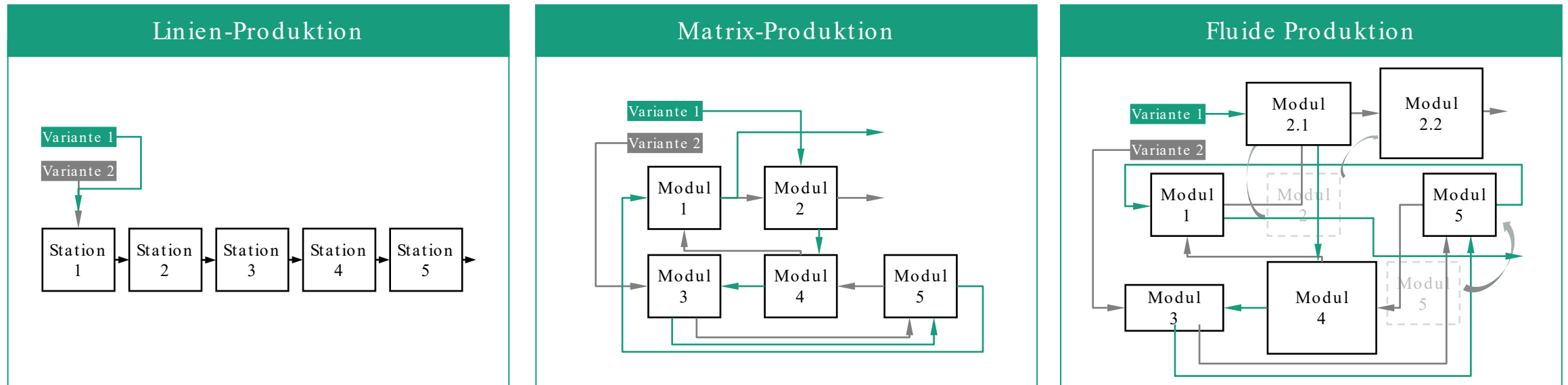
Implementierung eines End -to-End-Prozesses am Beispiel der DesignChain

Eine wesentliche Herausforderung ist die intelligente Verknüpfung der IT -Systeme



Individualisierte und flexible End -to -End-Wertschöpfung

Um auch individualisierte Produkte effizient fertigen zu können, bedarf es der Umsetzung neuer Produktionssysteme



Die **Linien-Produktion** bietet den Vorteil einer hohen Ausbringungsmenge bei geringer Produktvarianz. Für Fertigung individualisierter, variantenreicher Produkte sind dagegen rekonfigurierbare Produktionssysteme besser geeignet, zum Beispiel die **Matrix -Produktion** oder die **Fluide Produktion**.

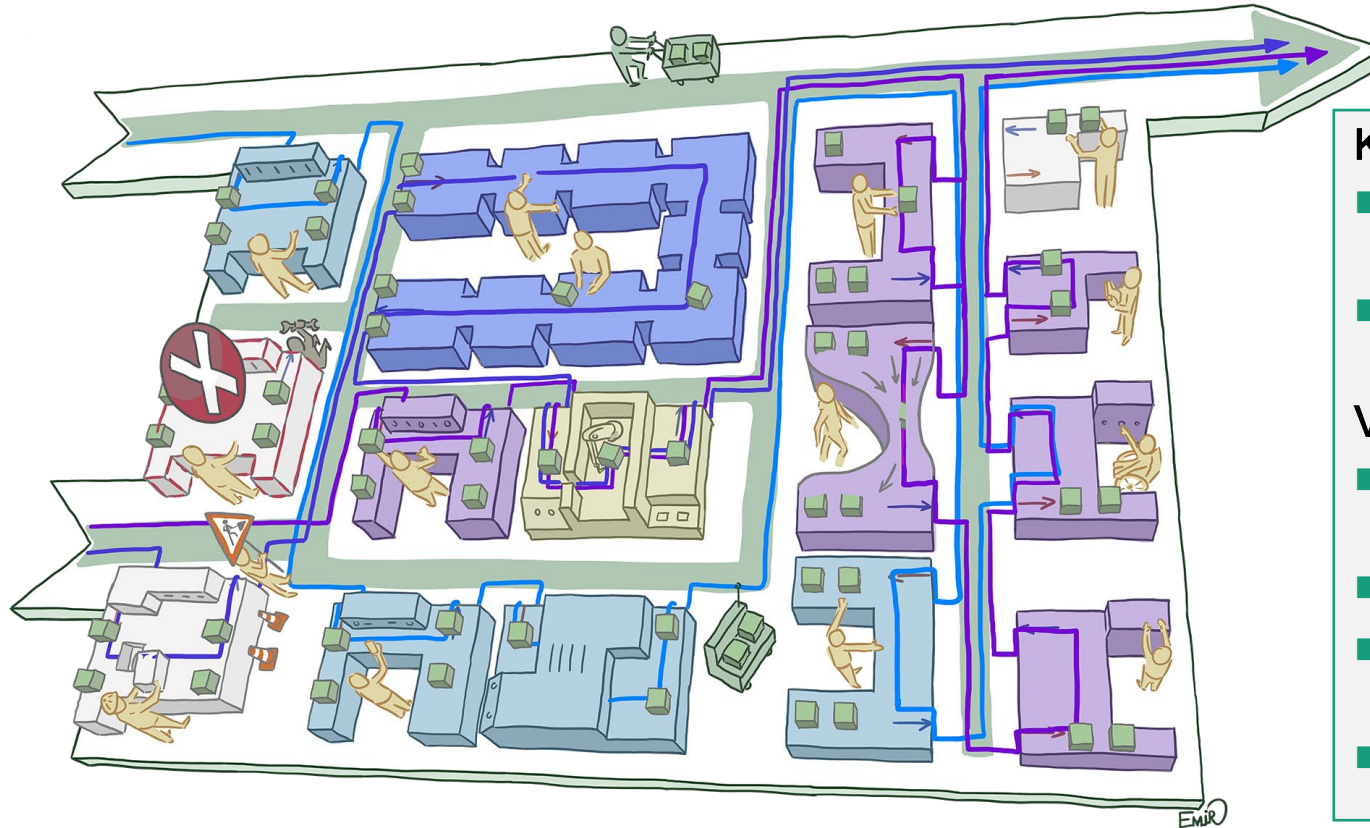
Standardisierung

Flexibilität

Matrix -Produktion

Resilientes Produktionssystem, das kleinstufige Skalierung ermöglicht und sich kurzfristig auf Änderungen einstellen kann

Vertiefender Pitch:
Tag 1 ab 13:00 Uhr



Kurzbeschreibung :

- Verschiedene Produktvarianten nutzen eine gemeinsame Produktionsstruktur
- Keine feste Verkettung, jede Varianten folgt dem eigenen Pfad durch die Produktionsstruktur

Vorteile :

- **Stückzahlenschwankungen** können ausgeglichen werden
- **Skalierung** jederzeit möglich
- **Anlagenauslastung** höher als bei vergleichbaren Produktionssystemen
- **Erweiterung** flexibel möglich

Intelligente Infrastruktur als Treiber für die flexible Produktion

Der FTS-Einsatz in der Produktion von Porsche ist ein Beispiel für die Umsetzung eines rekonfigurierbaren Fabriklayouts

Vertiefender
Fachvortrag:
Tag 2 ab 13:15 Uhr



- Einsatz von **FTS in Flexi-Line** statt starrer Fördertechnik für rekonfigurierbares Layout
- Keine vollständige Auflösung von **Band und Takt**
- Anlagenvorhalte für weitere Modelle und Derivate
- Einsatz von Automatisierung und technologischer Werkzeuge zur **Unterstützung des Menschen**
- **Qualifizierung** der Mitarbeiter für Umgang mit E-Mobilität-Bauteilen
- Fabrik steht in engbesiedeltem und urbanem Umfeld

Quelle: newsroom.porsche.com/de/2019/unternehmen/porschedaycan-fabrik-zuffenhausen-produktionsstart-rueckblick-bauphase18602.html & www.porsche.com/specials/de/germany/campus/articles/campus18-05-article30/

Automatisierung der Automatisierung

Individualisierte, variantenreiche Produkte erfordern den Einsatz möglichst automatisiert konfigurierbarer Handlingsysteme

Virtueller Rundgang:
Tag 1 ab 14:35 Uhr

3D-Kamera-
system

Kiste mit
Sägeabschnitten

Magnetgreifer

Sägeabschnitte

Punktwolke der
Abschnitte



Selbstkonfigurierendes Bin Picking

- Freinavigierendes FTS trägt den Picking-Roboter
- Roboter erkennt unterschiedliche Picking-Situationen autonom und kann so flexibel in unterschiedlichsten Szenarien eingesetzt werden
- Flexibilität auch bei variantenreicher Produktion

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz ermöglicht eine »Automatisierung der Automatisierung« und senkt damit Integrations - und Umrüstaufwände

Quelle: Trumpf Axoom Bildquelle: Axoom <https://www.axoom.com>

Intelligente Infrastruktur als Treiber für die flexible Produktion

Der intelligente Shopfloor ermöglicht die Integration logistischer und effizienzsteigernder Funktionen



«Intelligent Floor» der Firma Rexroth in der ARENA 2036

- Lokalisierung und Routing von Transportsystemen und anderen Assets
- Guidance von MitarbeiterInnen durch LED-Streifen, nutzbar z.B. für Instandhaltungsteams
- Übertragung von Daten und Energie als Enabler für schnelle Kommunikation
- Hohe Flexibilität durch modulare Bauweise

Quelle: <https://community.boschrexroth.com/t5/RexrothBlog/Theintelligent-factory-floor/ba-p/9171>

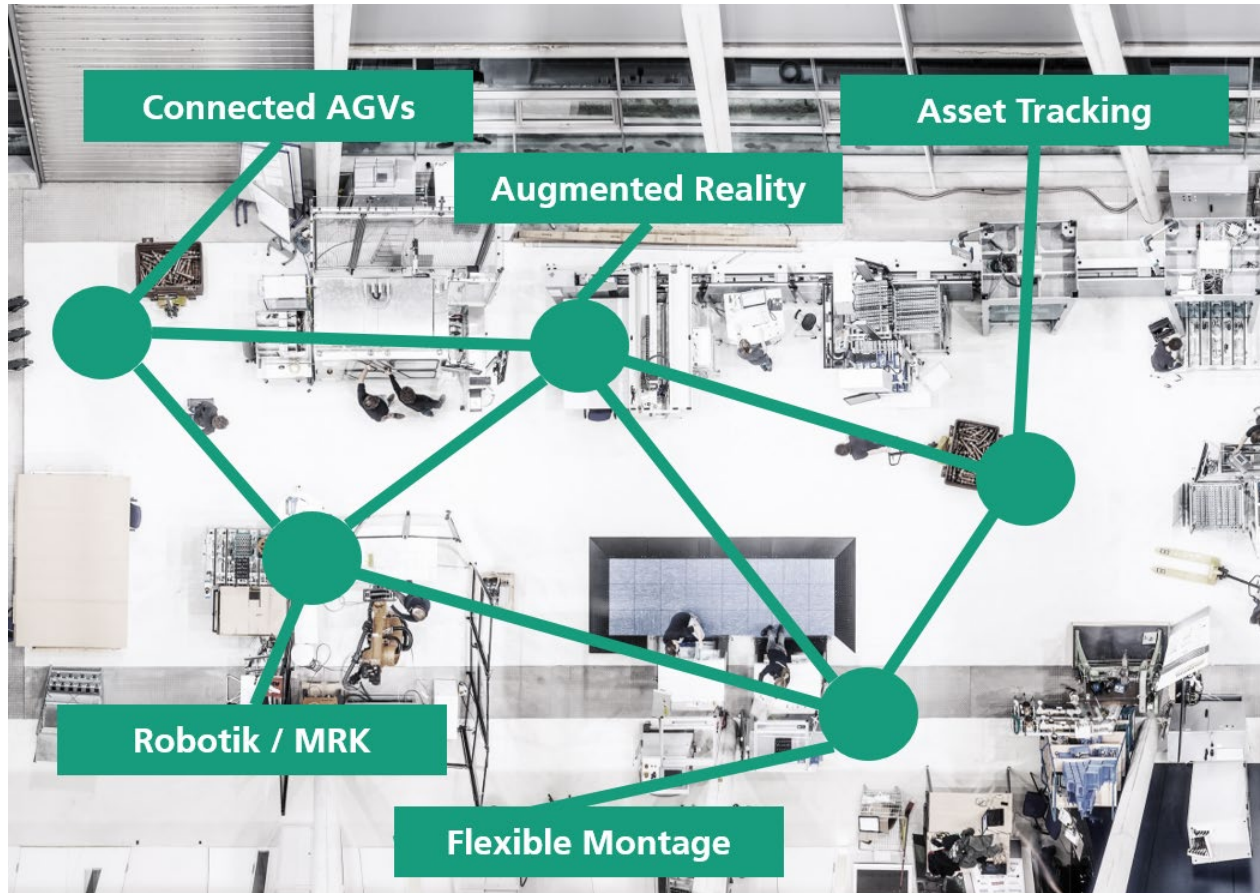
Moderne Kommunikation als Treiber für die flexible Produktion

5G eröffnet neue Möglichkeiten in der echtzeitnahen Vernetzung und ist damit Enabler für die datengetriebene Produktion

Vertiefende
Fachvorträge:

Tag 1 ab 10:55 Uhr

Tag 2 ab 11:20 Uhr



Vorteile von 5G in der Fabrik

- Dezentrale, echtzeitnahe Datenerfassung
- Anbindung multipler Systeme mit hohen Übertragungsraten
- Lokalisierungsfunktion als Teil der Technologie selbst
- Vernetzung und schnelle Kommunikation zwischen Assets und Menschen

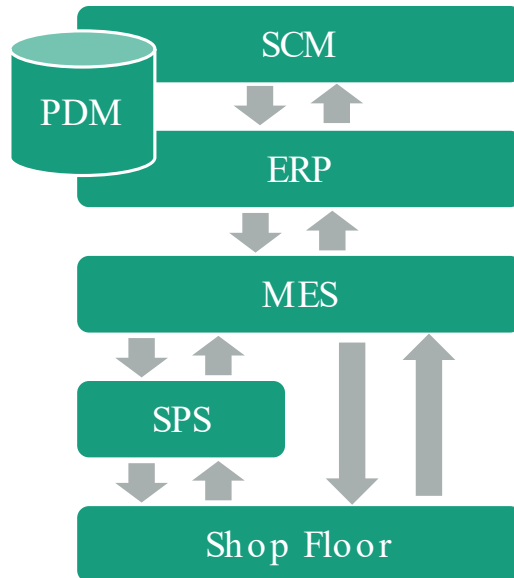
5G 4 KMU
TRANSFERZENTRUM

Fraunhofer IPA ist aktiver Teil der
Forschungscommunity zu 5G

IT-Systemarchitektur für durchgängige E2E -Prozesse

Eine konventionelle IT -Systemlandschaft unterstützt durchgängige E2E -Prozesse nur unzureichend, eine Veränderung hin zur Serviceorientierung ist zwingend erforderlich

Konventionelle IT -Systemarchitektur



- Funktionale Systeme gekoppelt durch unflexible Schnittstellen
- Rollout und Änderungen sind zeitaufwändig
- Firmen- oder werkspezifische Implementierungen erschweren die unternehmensübergreifende Zusammenarbeit

Serviceorientierte Architektur

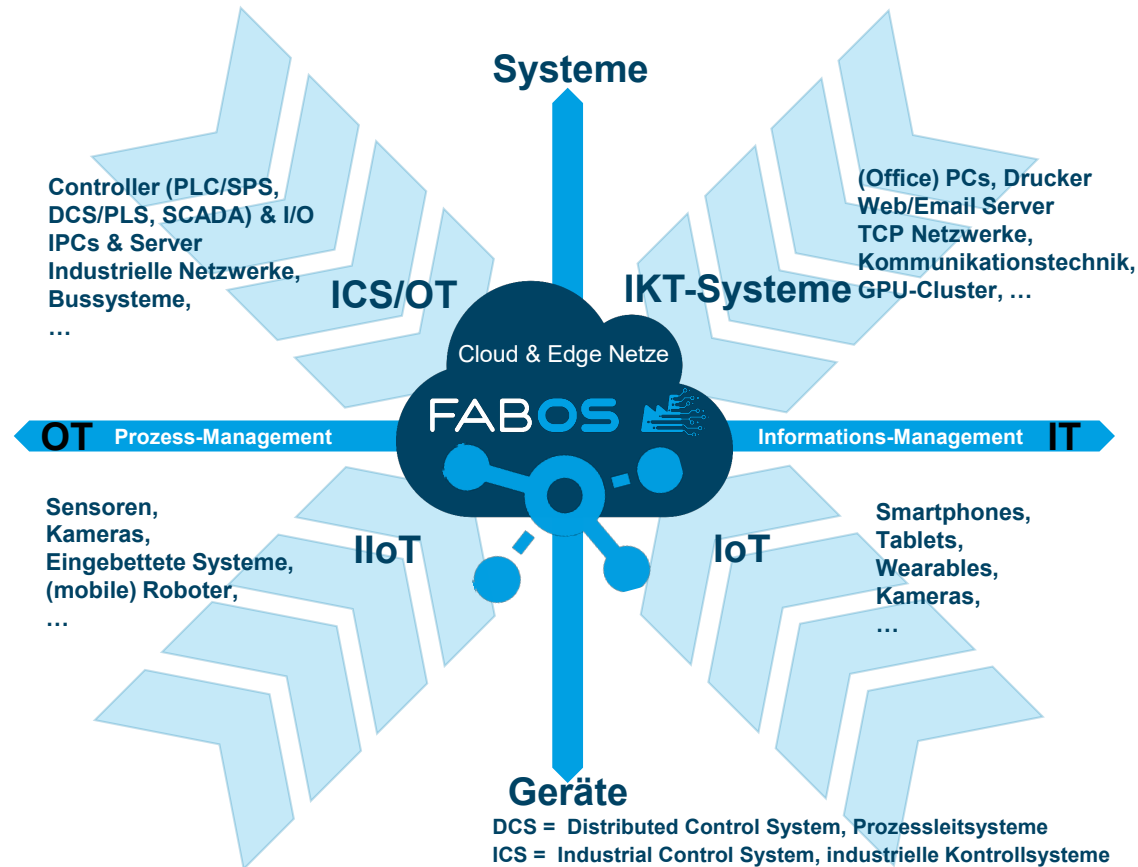


- IT-Fokus auf übergeordneten Geschäftsprozessen statt auf sich wiederholenden Teilprozessen
- Fokus ermöglicht Vergleichbarkeit und Transparenz von Geschäftsdaten

Interoperables, plattformbasiertes Betriebssystem FabOS

FabOS als neue, offene und standardisierte Produktionsarchitektur für die KI-gestützte Produktion der Zukunft

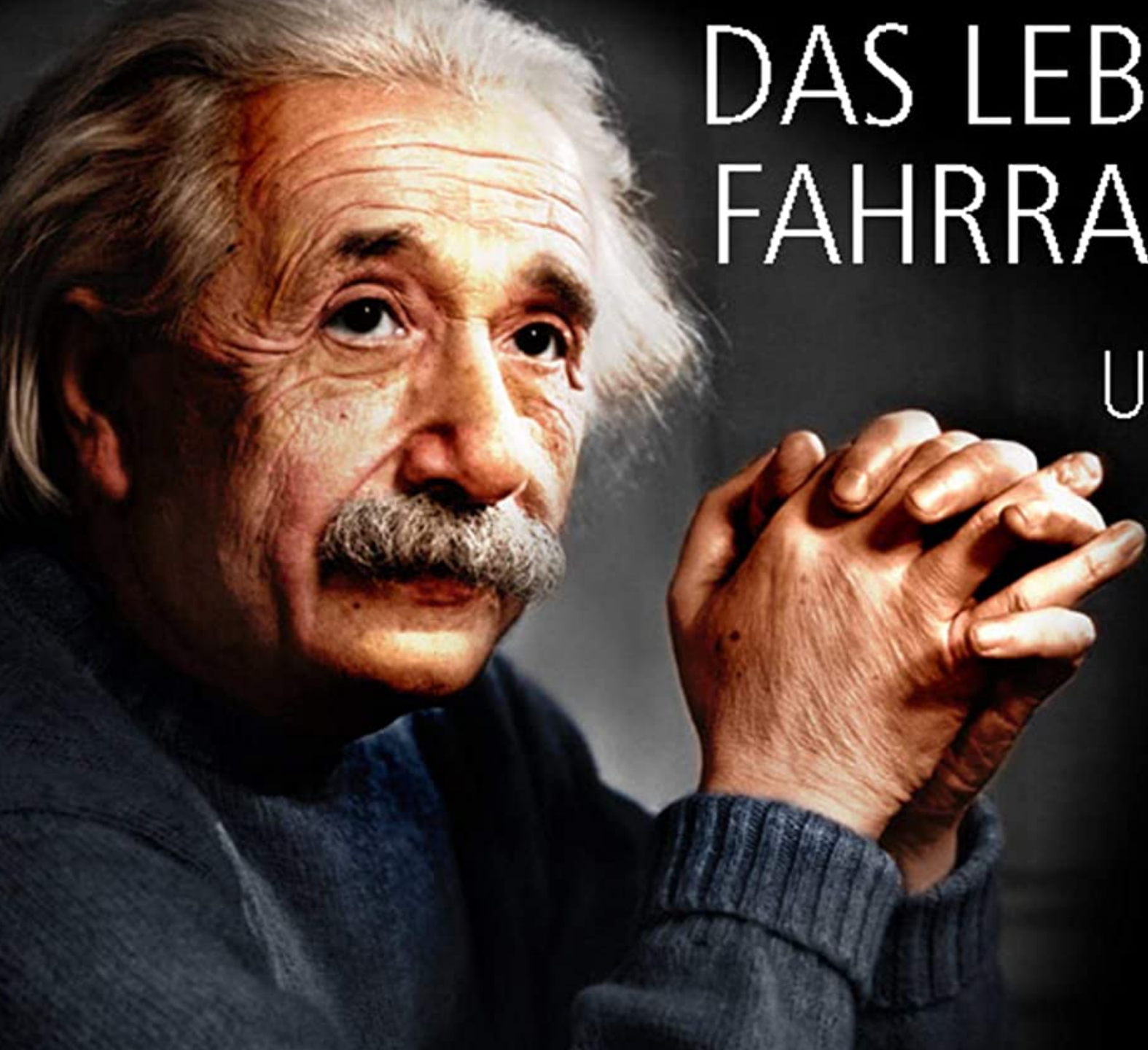
Vertiefender
Fachvortrag:
Tag 1 ab 9:40 Uhr



FabOS – Betriebssystem für die Produktion der Zukunft

- Heterogene IT-Systemlandschaft und Produktionstechnik hemmen Nutzung neuer technologischer Möglichkeiten
- Weiterentwicklung hybrider Edge-Cloud-Plattformen & IloT-Anwendungen zur Umsetzung Cyber-physischer Produktionssysteme
- Offene, standardisierte Architektur und Schnittstellen für sicheren echtzeitfähigen Betrieb von KI-Diensten

Wandel von lokalen, dezentralen SPS - Produktionsarchitekturen (OT) hin zu **verteiletem, echtzeitfähigem, KI -gestütztem Betriebssystem** für Flexibilität und Produktivitätssprung



DAS LEBEN IST WIE
FAHRRAD FAHREN.

UM DIE BALANCE
ZU HALTEN,
MUSST DU IN
BEWEGUNG
BLEIBEN.

- Albert Einstein -

DIE FABRIK DER ZUKUNFT

End-to-End-Wertschöpfung



Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl
Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnik und Automatisierung IPA