

Digitalisierung in Produktion und Logistik

Effizienz durch digitale Transformation – aber wie?

Prof. Dr.-Ing. Jan Cirullies · 24. August 2022 · Steinfurt

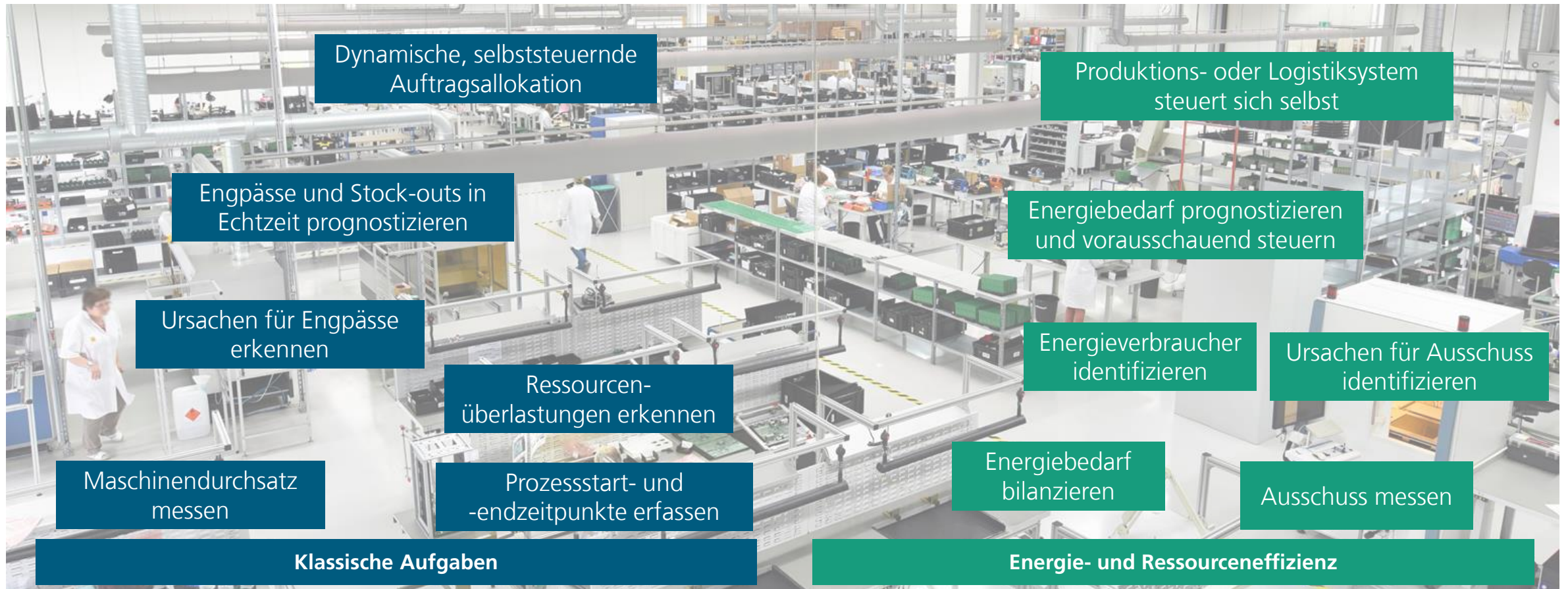


Fraunhofer-Institut für Software- und
Systemtechnik ISST



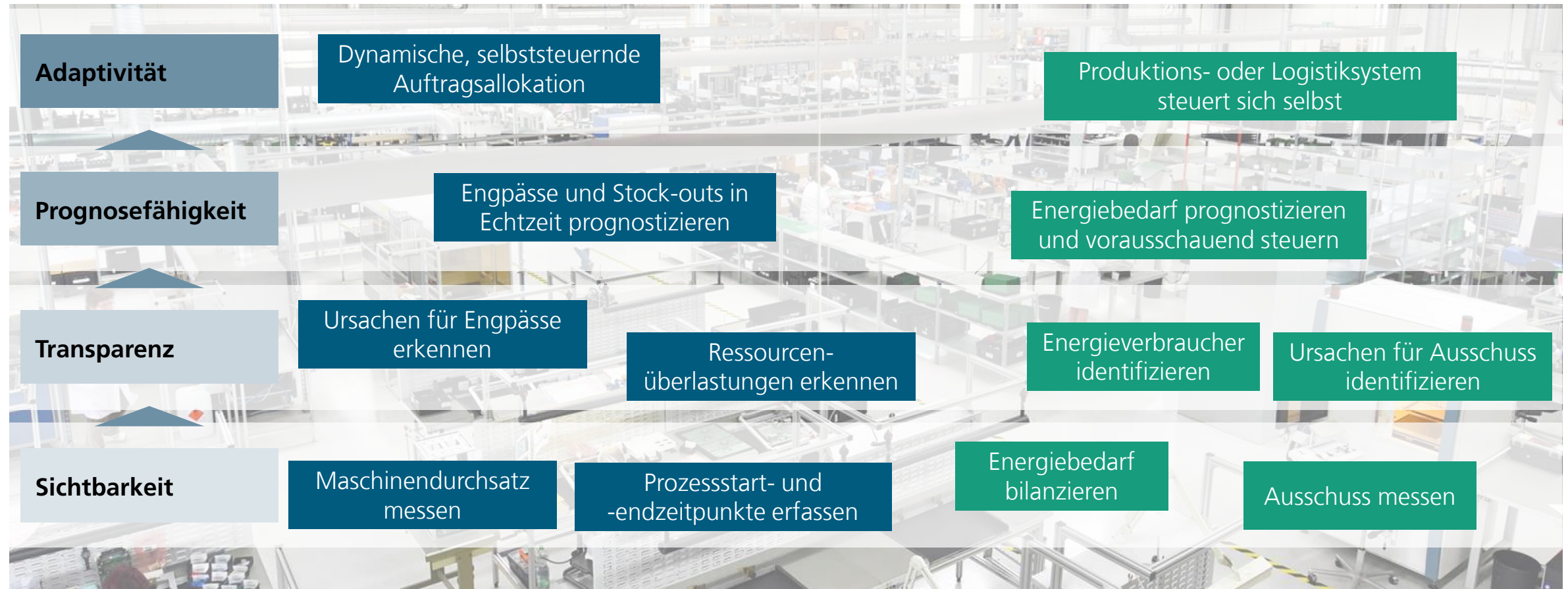
Potenziale der digitalen Transformation

Die »digitale Produktion« hebt Planungs- und Steuerungsaufgaben auf ein neues Level der Effizienz



Potenziale der digitalen Transformation

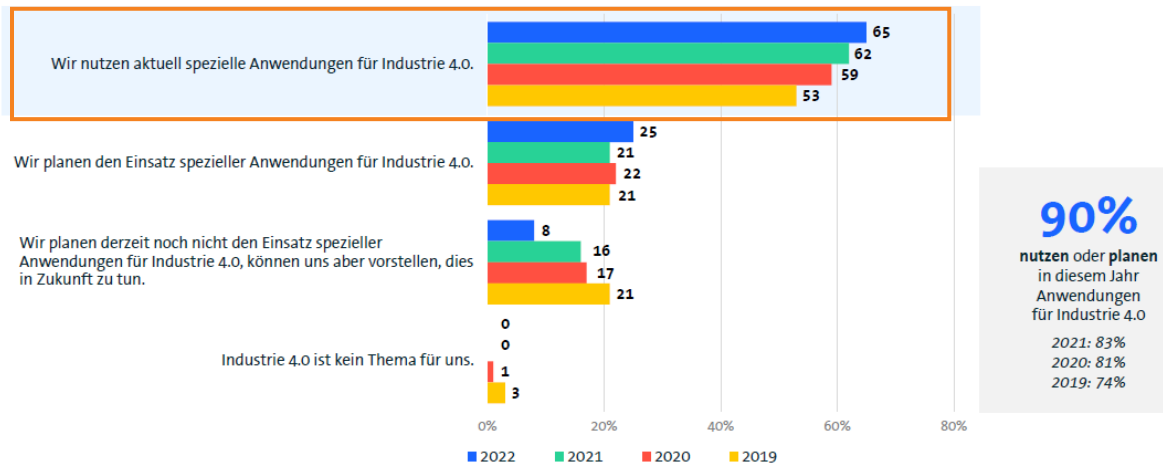
Der digitale Reifegrad eines Unternehmens bestimmt das Maß an intelligenter Planung und Steuerung



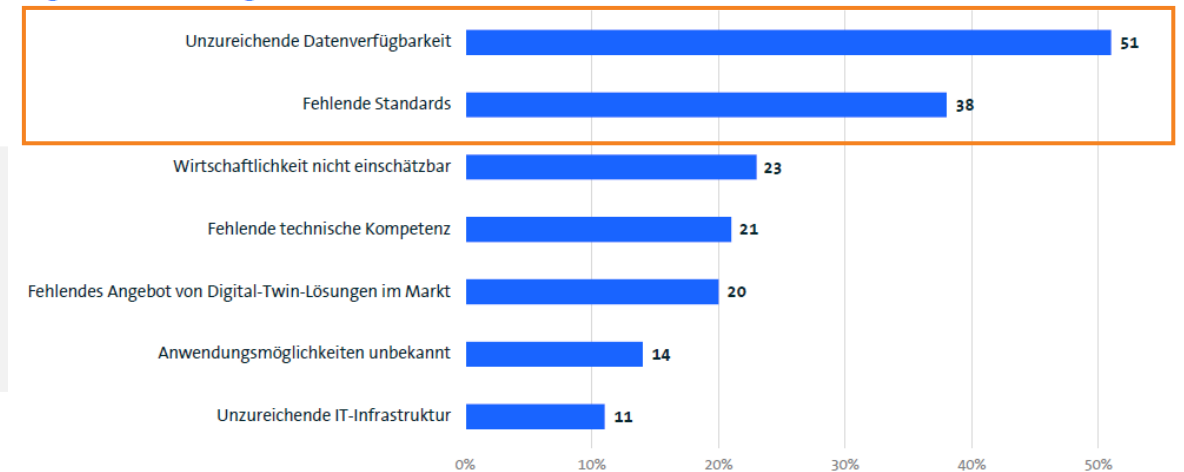
Hemmnisse und Handlungsfelder der digitalen Transformation

Digitale Insellösungen und Pilotprojekte nutzen erst bei übergreifender Vernetzung ihr Potenzial

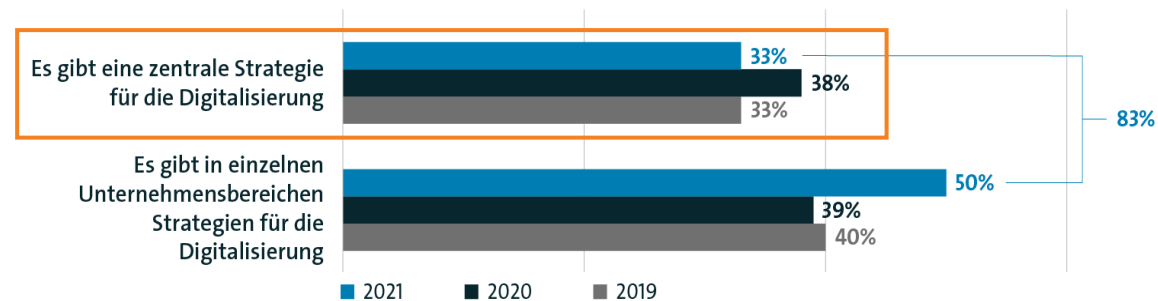
Welche Bedeutung hat Industrie 4.0 für Ihr Unternehmen? (in Prozent)



Was sind aus Sicht Ihres Unternehmens die größten Hemmnisse beim Einsatz von digitalen Zwillingen im Bereich Industrie 4.0? (in Prozent)



Verfolgt ihr Unternehmen eine Strategie zur Bewältigung des digitalen Wandels?





1. All teams will henceforth expose their data and functionality through service interfaces.

[...]

5. All service interfaces, without exception, must be designed from the ground up to be externalizable. [...] No exceptions.

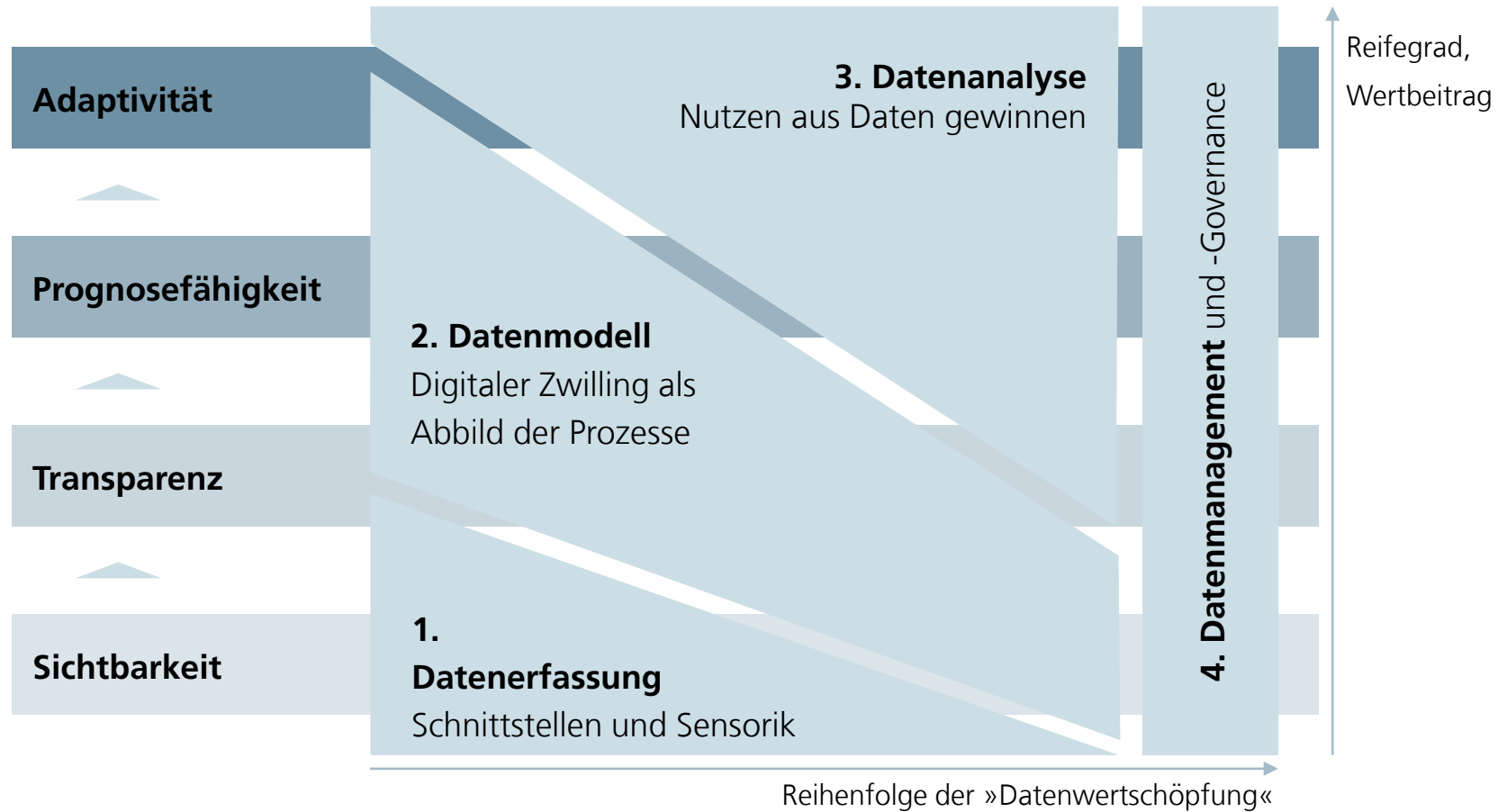
6. Anyone who doesn't do this will be fired.

7. Thank you; have a nice day!

– Jeff Bezos, 2002

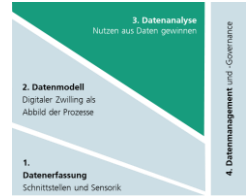
Handlungsfelder für Unternehmen

Vier Handlungsfelder leisten jeweils einen Beitrag für bestimmte Stufen der Digitalisierung



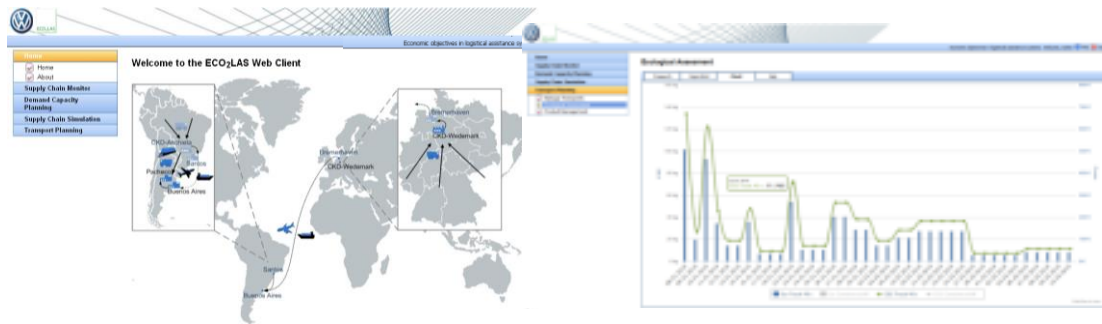
Handlungsfelder für Unternehmen

Datenanalysen bringen direkten Nutzen, setzen aber die Verfügbarkeit von Daten voraus



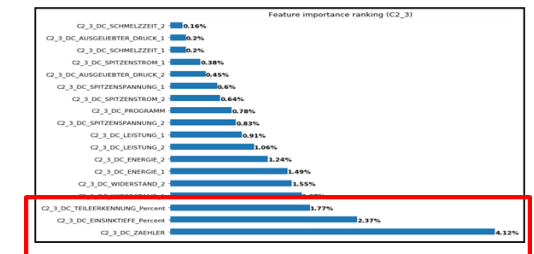
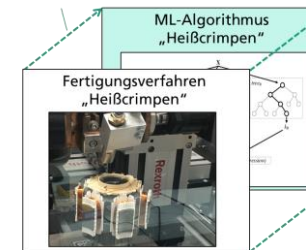
Umwelteffiziente Lieferkette durch simulationsbasierte Vorausschau

- Zahlreiche kurzfristige Steuerungsmaßnahmen aufgrund von Engpässen bei der Produktion des Volkswagen Amarok
- Reduktion des Luftfrachtanteils um ca. 60 %
- Bestandssenkung um 15 %



Ressourceneffizientes »Heißcrimpen« durch Machine Learning

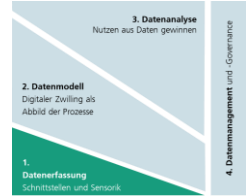
- Entwicklung eines Algorithmus' zur Vorhersagbarkeit von niO-Bauteilen (Random Forest Model)
- Betrachtung von 72 Produktionsparametern zur Klassifizierung von n.i.O.-Bauteilen
- Genauigkeit von ca. 85% bei der Vorhersagbarkeit



- Proof-of-concept vergleichsweise leicht möglich, um Nutzen und Machbarkeit zu überprüfen
- Direkter Wertbeitrag, setzt aber die Online-Erfassung und Modellierung der Eingangsdaten voraus

Handlungsfelder für Unternehmen

Daten werden aus bestehenden IT-Systemen oder im Prozess durch neue Sensoren erfasst



Datenquellen im Lieferketten-Fallbeispiel

Bedarfsermittlung

- INFAS (Auftragsdaten)
- MBV (Fahrzeugeigenschaften)
- Werkstückliste
- BESI (Materialbedarfe)

Transportpositionen

- Vesseltracker.com (Schiffspositionen)

Emissionsfaktoren (ELCD)



Nutzfahrzeuge

ECO₂LAS

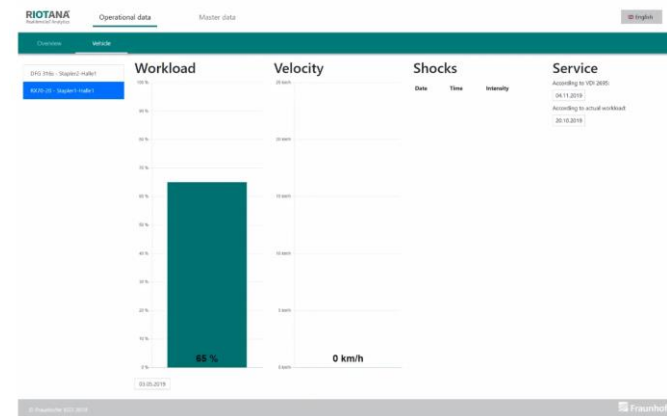
Bestände und Bewegungsdaten

- MAT-Daten Lieferant → Konsolidierungszentrum (LOAD)
- Bestände Konsolidierungszentrum (SAP)
- Versanddaten Wedemark → Pacheco (SAP)
- Versanddaten Anchieta → Pacheco (VDA4913)
- Lagerbestände Pacheco (PLUMA)

Frachtraten (Frachtkostenrechner)

Sensordatenerfassung (»Retrofitting«) am Gabelstapler

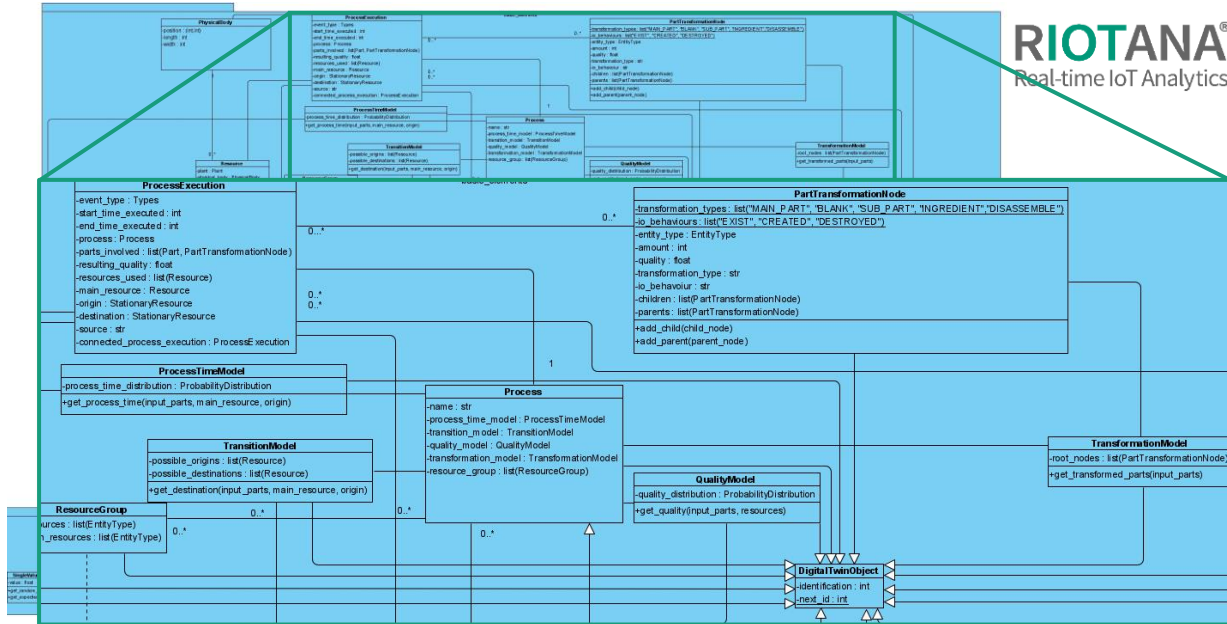
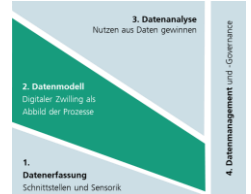
- Messung der Beschleunigung (acceleration) und Winkelrotation (gyroscope) hier mit einem ESP32-Mikrokontroller
- Gleichermaßen stationäre Prozesse (z.B. Maschineaktivität) messbar



- Nutzung vorhandener Informationssysteme durch Schnittstellen – Verfügbarkeit und geeignete Datenqualität vorausgesetzt
- Füllen von »blind spots« mithilfe zusätzlich erfasster Daten (im Informationssystem oder durch zusätzliche Sensorik)

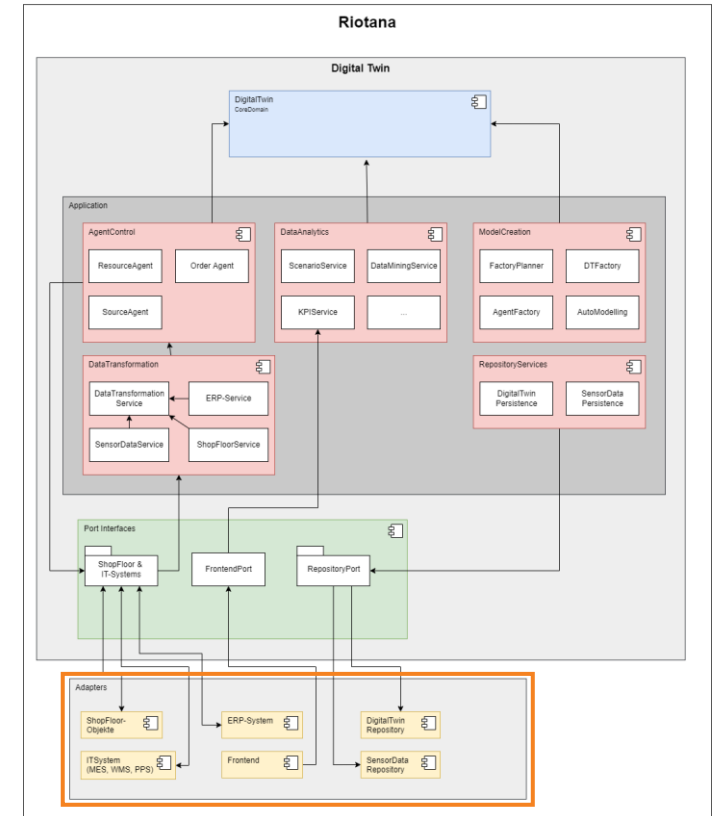
Handlungsfelder für Unternehmen

Das Datenmodell muss verschiedenartige Daten zu einem »digitalen Zwilling« integrieren



Klassendiagramm eines digitalen Zwillings für Produktion und Logistik

- Unabhängig vom Typ des Wertschöpfungsprozesses
- Integration von Sensor- und Transaktionsdaten
- Zukunftssicher durch agentenbasierte Modellierung
- Bald Open Source

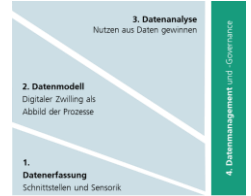


Komponentenarchitektur am Beispiel von RIOTANA®

- Das Datenmodell sollte universell einsetzbar sein bezüglich Prozess- und Datentypen.
- Die Architektur muss die verschiedenen Datentypen unterstützen.

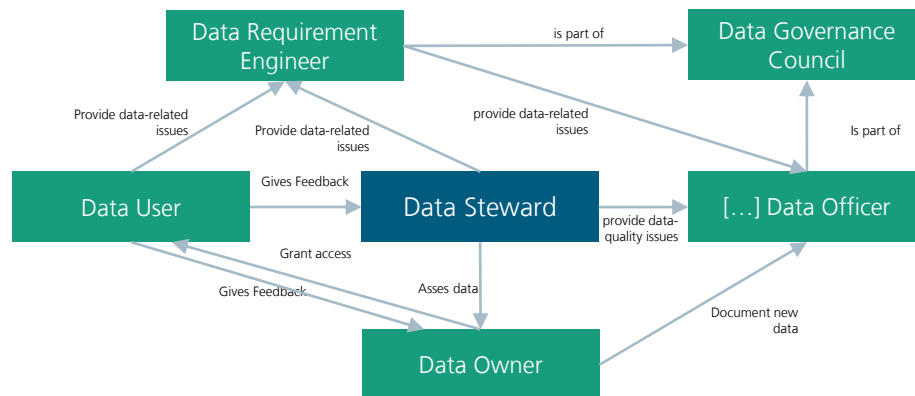
Handlungsfelder für Unternehmen

Data Governance stellt hohe Datenverfügbarkeit und -qualität organisatorisch sicher



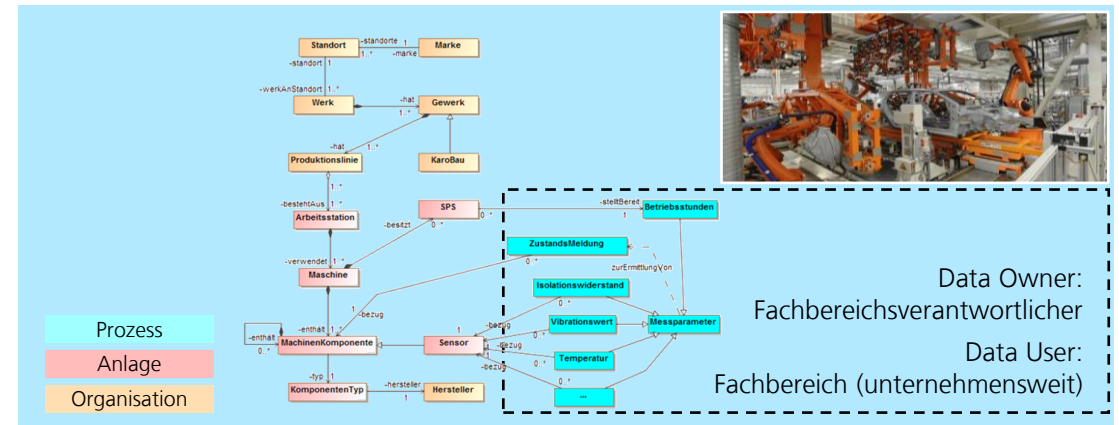
Verbesserung von Datenqualität und -verfügbarkeit bei der Instandhaltung durch organisatorische Maßnahmen

- Datennutzer beklagen sich über fehlende und fehlerhafte Daten
- Organisationseinheit- und unternehmensübergreifender Austausch behindert kontinuierliche Verbesserung



Datenbereitstellung über organisatorische Grenzen hinweg

- Anwendung vorausschauender Instandhaltung des »Framers«
- Ziel: Werks- und markenübergreifende Nutzung von Daten



- Organisationseinheitenübergreifender Datenaustausch herausfordernd (Aufwand ohne Kompensation, fehlende Handhabe)
- Auf C-Level mandatierte Data Governance organisiert die strukturierte Datenbereitstellung und -pflege

Zusammenfassung und Ausblick

Bauen Sie digitale Zwillinge funktionsübergreifend auf!

Things to take

- **Datenanalysen** bilden einen guten Ausgangspunkt, um
 - konkrete Business Cases und Datenbedarfe zu validieren (proof of concept).
 - »Appetit anzuregen« und von dort aus wachsen.
- Mit **funktionsübergreifenden digitalen Zwillingen** skaliert der Nutzen.
- Ohne **grundlegende Arbeiten** skalieren die Lösungen nicht!
 - **Anbindung** bestehender IT-Systeme über moderne und automatisierte Schnittstellen und Erfassung weiterer Daten bei Bedarf
 - **Datenmodell** des digitalen Zwillings bildet den strukturell wohl wichtigsten Baustein
 - Strukturierten **Führung** (Strategie, Governance, Management) sinnvoll
- Der Erfolg steht und fällt mit dem **Engagement** aller Beteiligten.

Was ist noch wichtig?

- **Data Valuation** – Welchen Wert haben Daten?
- **Agentenbasierte Steuerung** – resiliente Prozesse durch selbststeuernde Algorithmen
- **Shared Digital Twin** – wettbewerbsfähiger durch digitale Kooperation
- **Datensouveränität** – Kontrolle über Daten in digitalen Ökosystemen

Kontakt

Prof. Dr. Jan Cirullies
Senior Scientist
Abteilung Logistik
Tel. +49 231 97677-400
jan.cirullies@isst.fraunhofer.de

Fraunhofer ISST
Emil-Figge-Straße 91
44227 Dortmund
www.fraunhofer.de



 **Fraunhofer**
ISST

Fraunhofer-Institut für Software- und
Systemtechnik ISST

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.