

DIE VISION VON EINEM WELTKLASSE ERSATZTEIL-MANAGEMENT

Effizienzsteigerung von After-Sales-Service-Netzwerken (ASSN) in der Industrie 4.0



Kassel, 7. September 2017

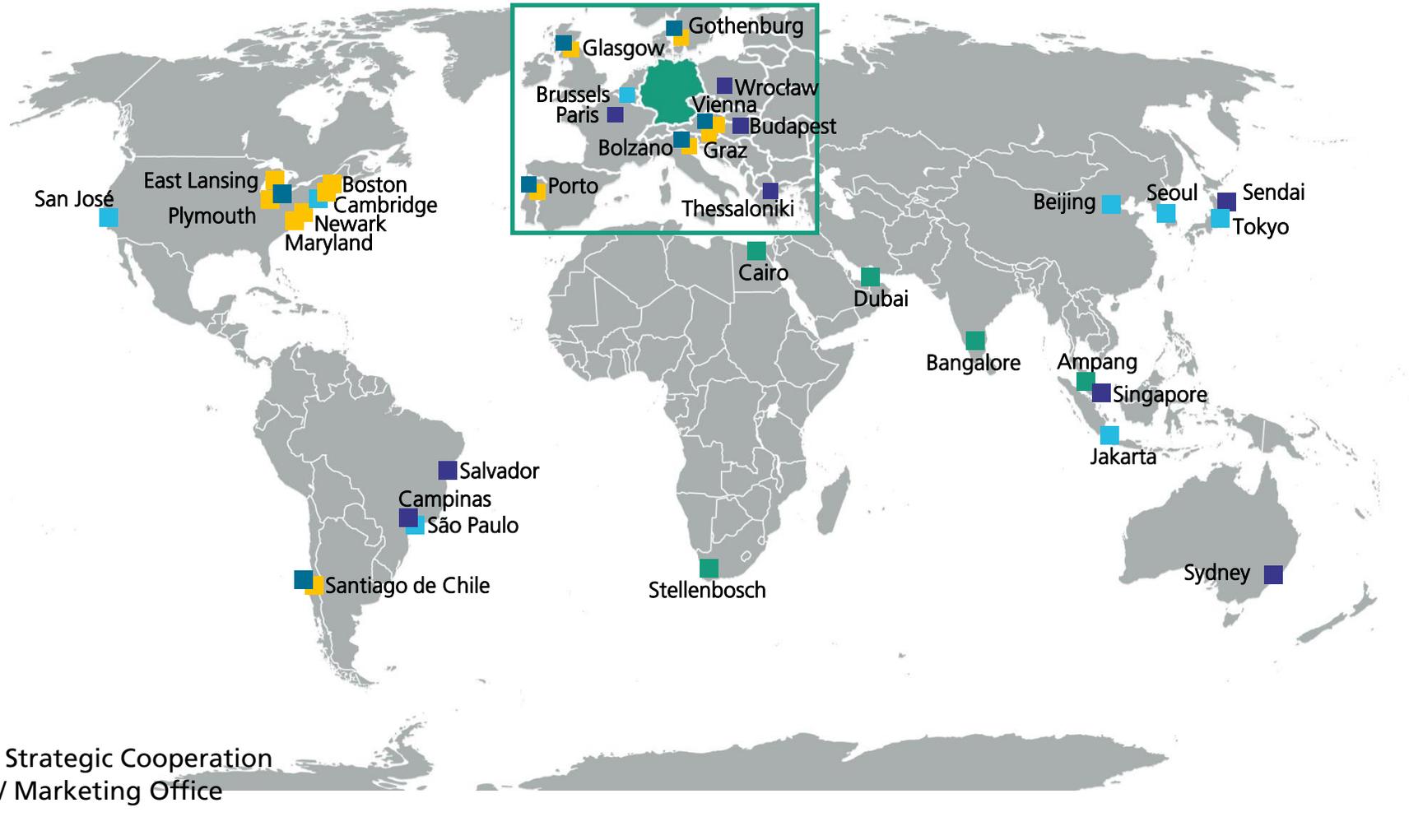
Forschen für die Praxis – Die Fraunhofer-Gesellschaft

- 67 Institute und selbstständige Forschungseinrichtungen
- Mehr als 24 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- Forschungsvolumen: 2,1 Milliarden Euro
 - Rund 70 Prozent erwirtschaftet Fraunhofer aus Aufträgen der Industrie und öffentlich finanzierten Forschungsprojekten
 - Rund 30 Prozent Grundfinanzierung
- Internationale Niederlassungen: Kontakt zu den wichtigsten Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen

A decorative horizontal bar at the bottom of the slide, composed of vertical lines in a spectrum of colors from purple to red. The text '»Fraunhofer-Linien«' is positioned on the right side of this bar.

»Fraunhofer-Linien«

Fraunhofer weltweit



Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik

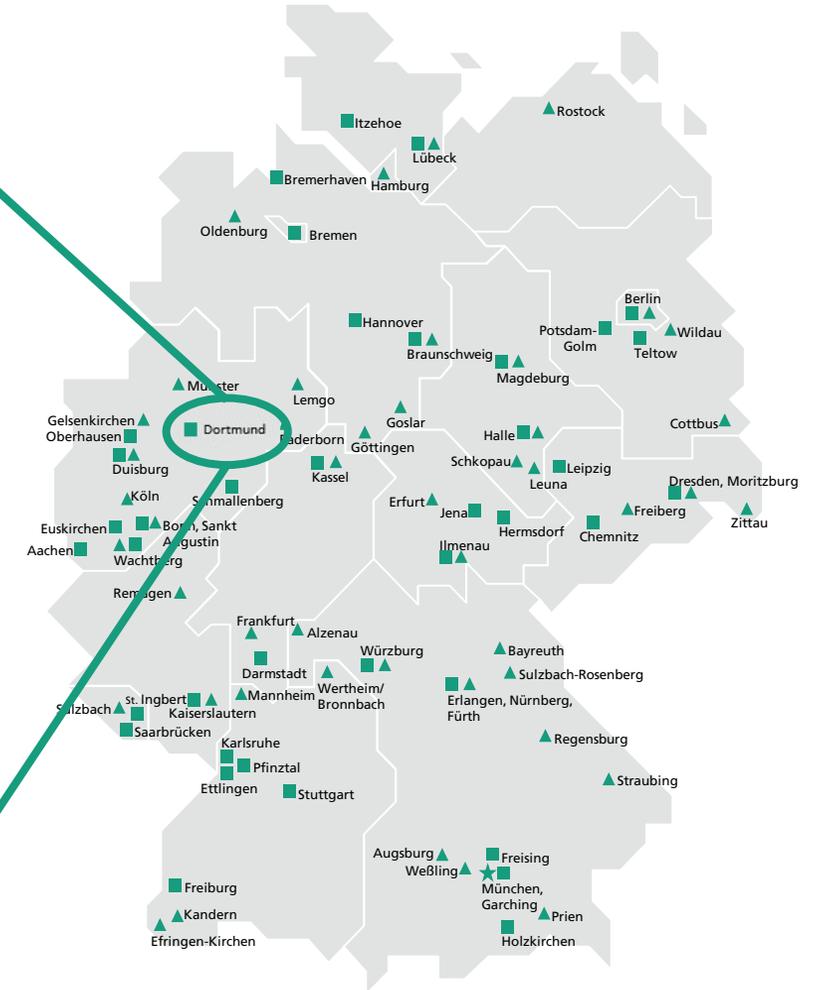
»Key facts«



250 Wissenschaftler
250 Studentische Hilfskräfte



Umsatz 25 Mio. €
(50% aus Industrie, Handel und Dienstleistung)



Digitalisierung auf Deutsch – Dort wo man weiß, wie Strukturwandel geht!



Die 3 Fachbereiche des Fraunhofer IML



MATERIALFLUSSSYSTEME

- Informationslogistik und Assistenzsysteme
- Intralogistik- und -IT Planung
- Automation und eingebettete Systeme
- Maschinen und Anlagen
- Verpackungs- und Handelslogistik, AutoID- + RFID-Systeme
- Software Engineering



UNTERNEHMENSLOGISTIK

- Supply Chain Engineering
- Produktionslogistik
- Anlagen- und Service-management
- Supply Chain Development & Strategy
- Einkauf und Finanzen im Supply Chain Management

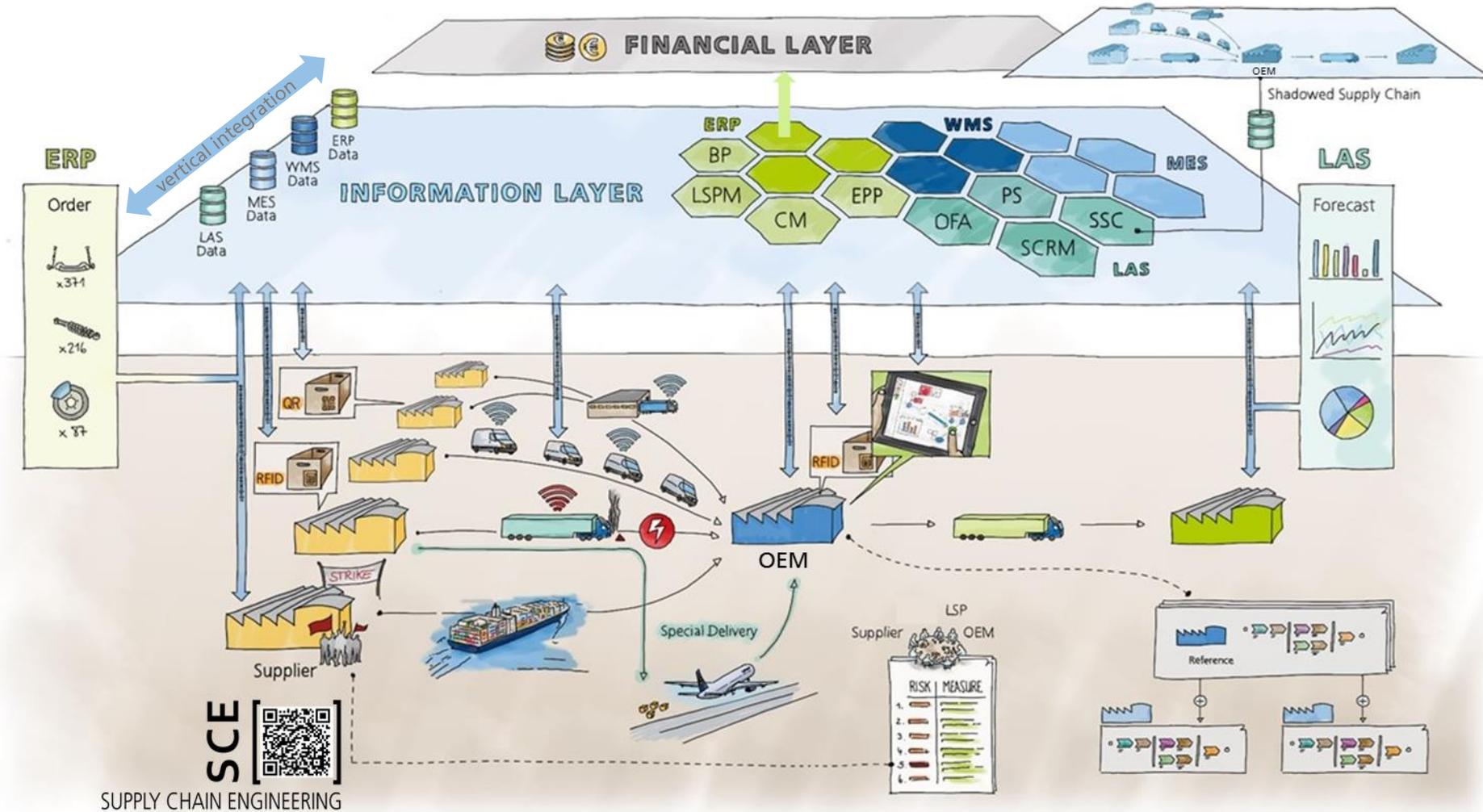


LOGISTIK, VERKEHR UND UMWELT

- Umwelt und Ressourcenlogistik
- Verkehrslogistik
- Health Care Logistics
- Projektzentrum Luftverkehrslogistik
- Projektzentrum Verkehr Mobilität und Umwelt
- Center für Maritime Logistik und Dienstleistungen

Supply Chain Management am Fraunhofer IML

Vision



Supply Chain Engineering am Fraunhofer IML

Dienstleistungen

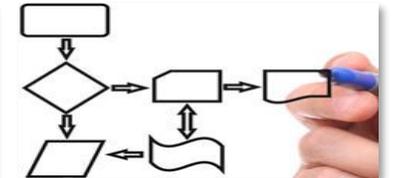
Supply Chain Design

- SCM-Strategien, Wirtschaftlichkeits- und Risikobewertung
- Netzwerkgestaltung
- Analyse, Konzeption und Auswahl von Lösungen für die Supply-Chain



Supply Chain Planning

- Gestaltung von Planungs- und Steuerungsprozessen in der Supply Chain
- Materialflusssimulation der Supply Chain-Standorte
- SCM-Trainings



Enterprise Resource Planning

- ERP-Systemkonzeption und Anforderungsanalyse
- Lastenhefterstellung, Ausschreibung und ERP-Systemauswahl
- Implementierungsbegleitung für ERP-Systeme



Supply Chain Execution & IT

- Datenkonsolidierung für Produkte und Supply Chains
- Supply Chain Simulation
- Entwicklung von Supply Chain-Assistenzsystemen



Ersatzteilmanagement und After-Sales am Fraunhofer IML

Dienstleistungen

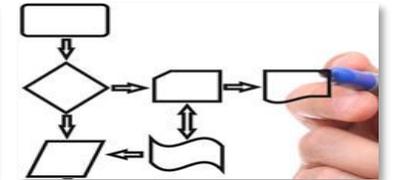
Gestaltung von Service-Prozessen

- Entwicklung von zukunftsorientierten Servicekonzepten für das Ersatzteilwesen, z. B. unter Berücksichtigung von neuen Technologien, Informationen (rich data) und Verfügbarkeits-Anforderungen



Ersatzteil-Strategien

- Strategieauswahl von der Beschaffung bis zur Entnahme / Belieferung
- Kollaborationsunterstützung zwischen Betreiber, Händler und Anlagen-Hersteller



Bestandsmanagement

- Risikoorientiertes Ersatzteilwesen auf Basis von Ausfallhäufigkeit und Ausfallfolgen
- Obsoleszenz-Management und Klassifizierung

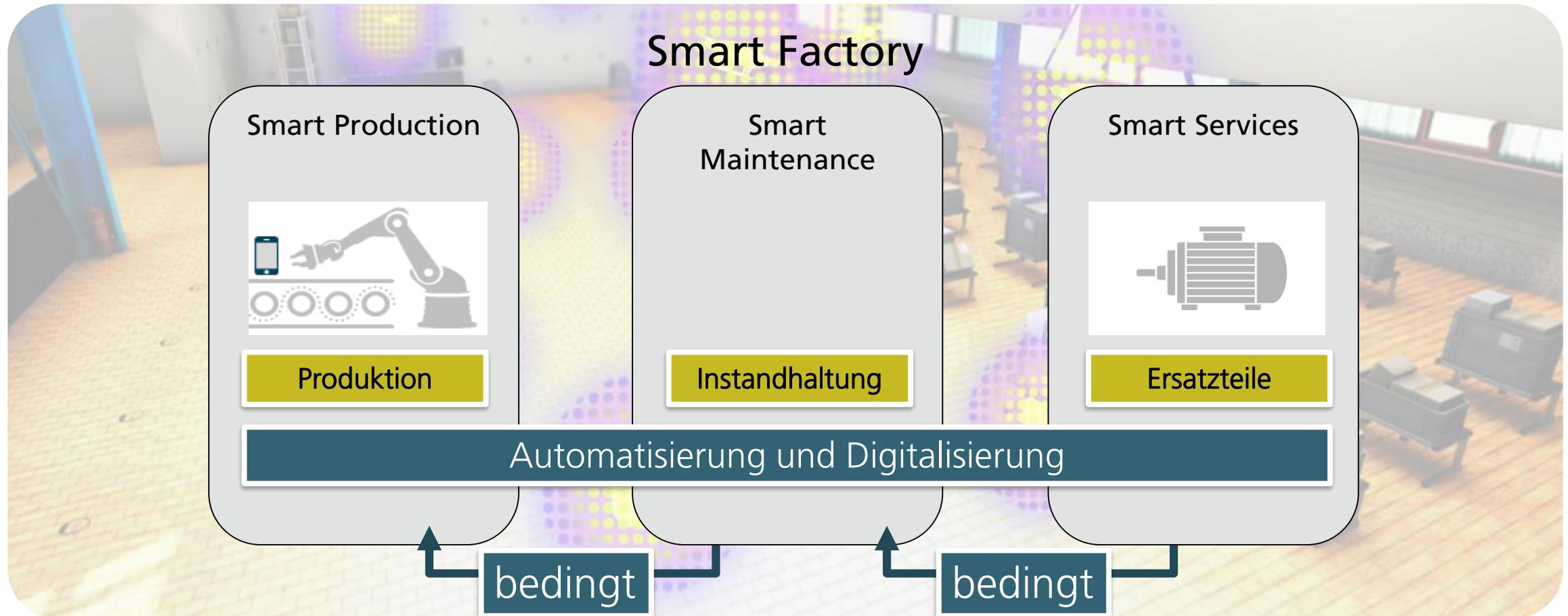


Technologien und Software

- Condition Monitoring, Augmented und Virtual Reality, 3D Druck
- Mobile Lösungen (RFID, Endgeräte, Übertragungswege)
- Software-Erstellung und Software-Auswahl



Die Smart Factory erfordert smarte Services

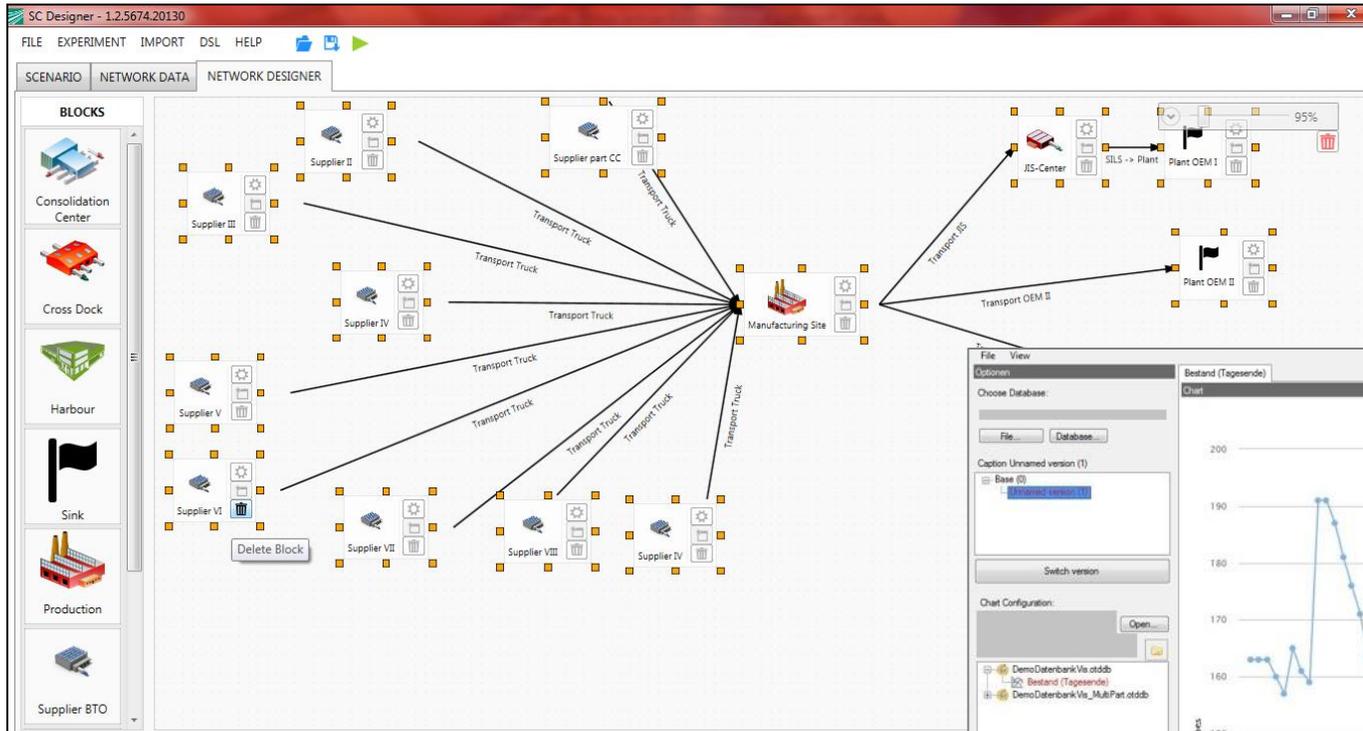


Automatisierung in der Produktion, verlangt auch digitalisierte Produktinformationen im Ersatzteilmanagement

OTD-NET

Grafische Modellierungs- und Reportingdienste für OTD-NET

1 Modellierung



2 Simulation



3 Reporting



Wissensmanagement als Basis für Smart Maintenance

- Escape Game: Unterstützung der Instandhaltungsprozesse durch die Augmented Reality-Technologie



Wissensmanagement als Basis für Wartung durch „Ungeübte“

- Escape Game: Unterstützung der Instandhaltungsprozesse durch die Augmented Reality-Technologie
- Smart Devices: Tablet, Datenbrille ermöglichen Smart Services



Beispiel

AGENDA

- Haben Sie eine Vision?
- Wie sieht die Wirklichkeit aus?
- Bausteine des Ersatzteilmanagements 4.0?
- Was müssen Sie tun?
- Das Angebot des Fraunhofer IML an Sie

1

Haben Sie eine Vision?



Beispiel einer Vision

thyssenkrupp – bringing new vision to elevator maintenance with Microsoft HoloLens

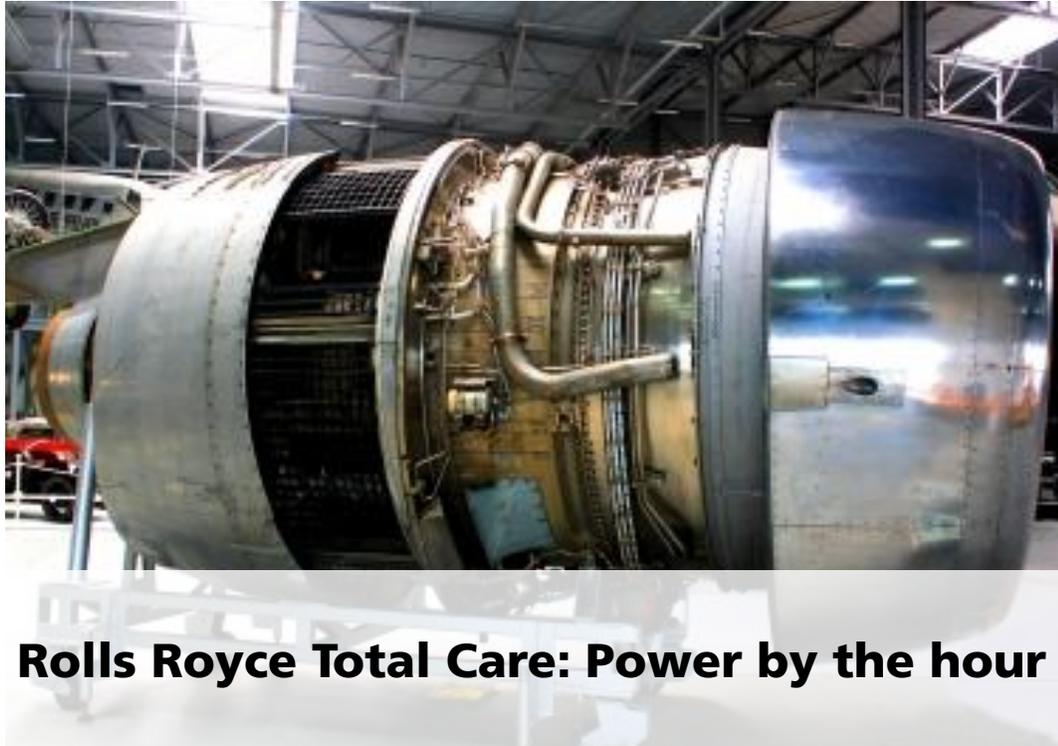


Video-URL: <https://youtu.be/8OWhGiyR4Ns>

© Fraunhofer · Slide 16

Geschäftsmodelle im Wandel

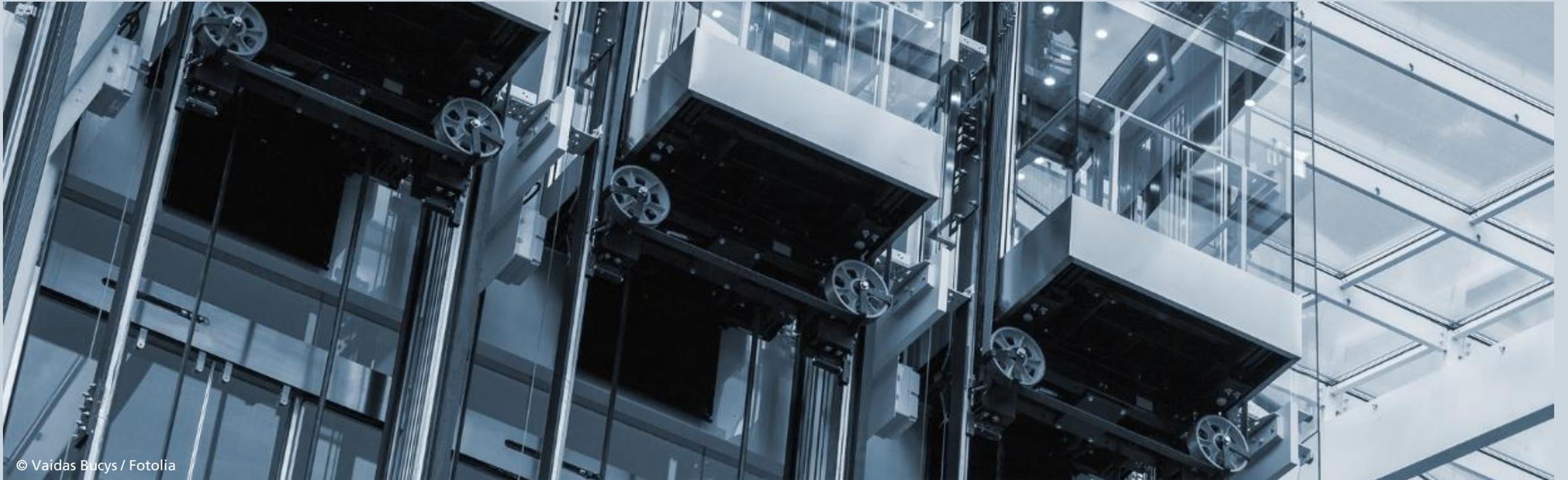
Servitization – weg vom Verkauf eines materiellen Produktes allein



*) heute: Chemring Group

2

Wie sieht die Wirklichkeit aus?



Zur Erfüllung der Kundenanforderungen sind komplexe Netzwerke notwendig



Kunden- und Managementanforderungen werden dennoch nicht ausreichend erfüllt



KUNDEN

Mehr als 80% beklagen zu lange Lieferzeiten

Mehr als 50% beklagen unzureichende Verfügbarkeit



MANAGEMENT

Hohe Bestände!

Falsche Bestände!

Viele Eiltransporte!

Hoher Koordinationsaufwand!

Hohe Kosten!

Die verfügbaren Daten ermöglichen nur eine unzureichende Basis für den Anlagenzustand und den Ersatzteilbedarf



Heute

Anlagenbestand im Markt ist nicht exakt bekannt

Zustand der Anlagen ist nicht bekannt

Nutzungsdauer jeweils unbekannt

Produktionsanforderungen sind nicht bekannt

Ersatzteilbedarf kann kaum prognostiziert werden

Bedarfsprognosen basierend auf Vergangenheitsdaten liefern nur unzureichende Ergebnisse



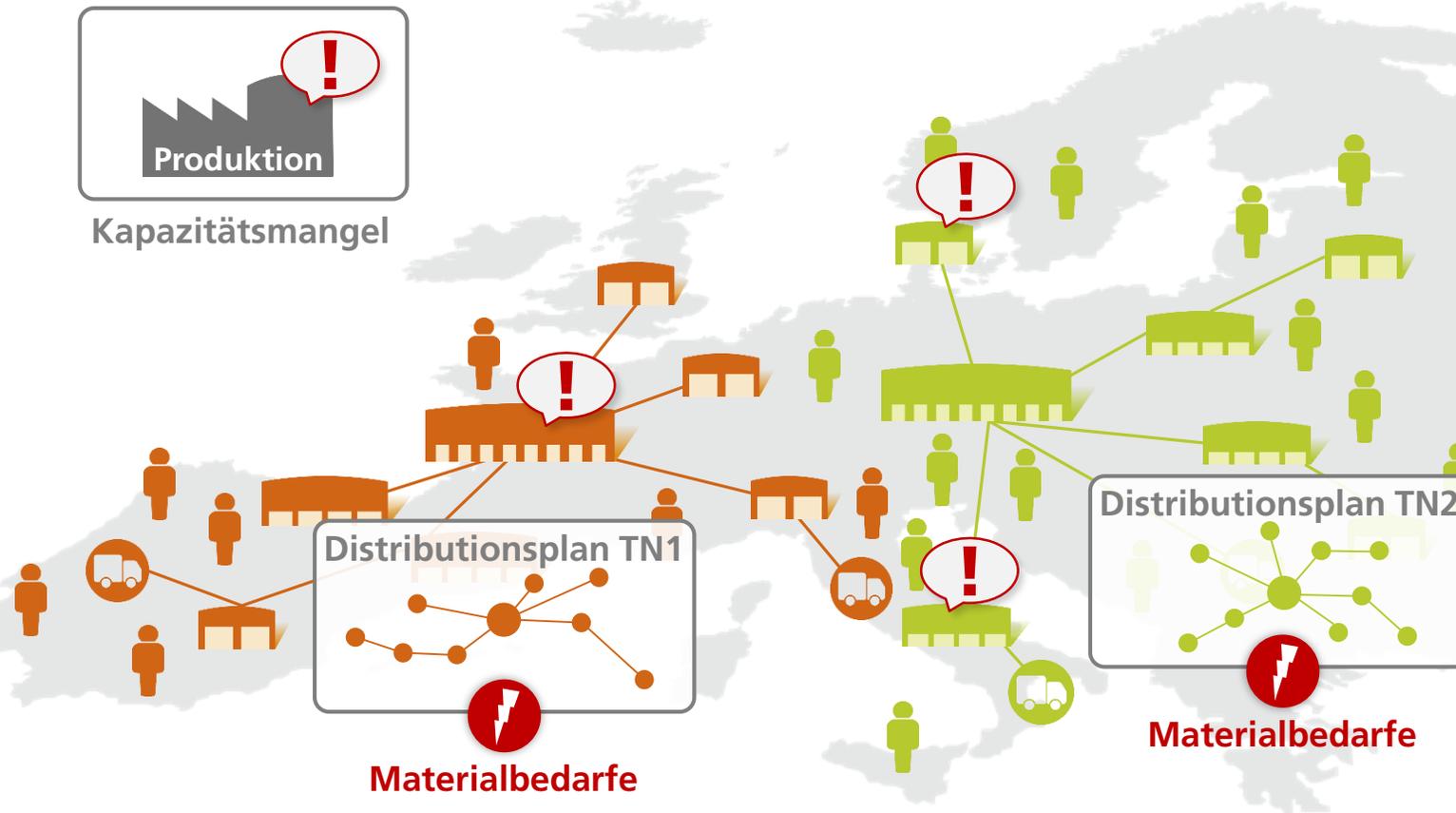
Heute

Historienbedarfe sind nur eine zureichende Basis für Prognosemodelle

Kürzere Produktlebenszyklen mindern die Qualität von zeitbasierten Prognosen aufgrund einer (zu) kleinen Datenbasis

Selbst eine gute Historie führt noch nicht zu einer entscheidenden Verbesserung.

Die oftmals dezentrale Organisation der Teilnetzwerke realisiert kein globales Optimum



Heute

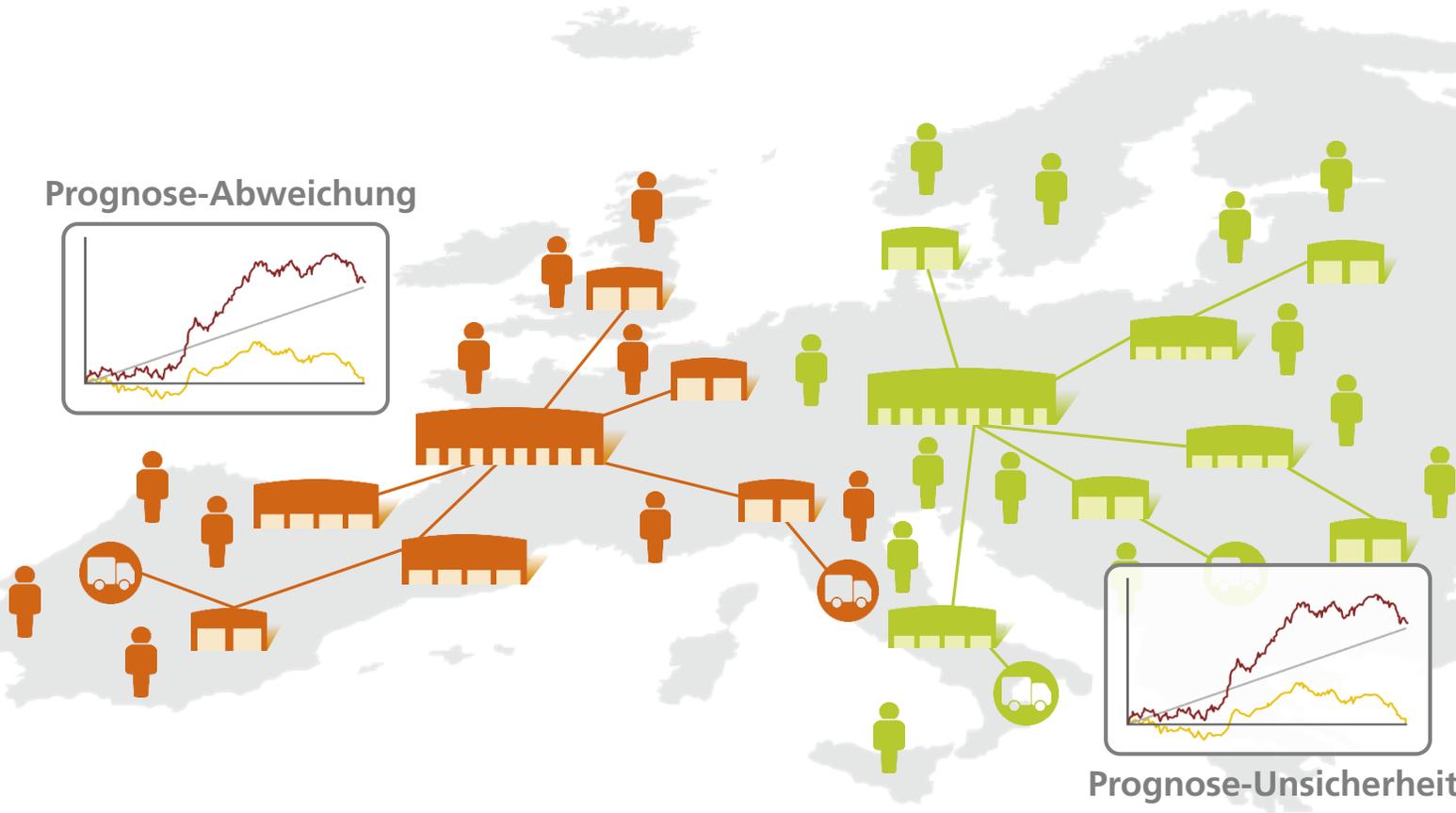
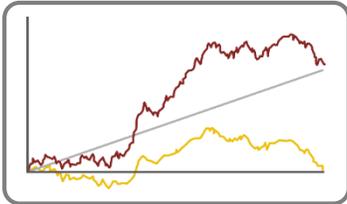
Verteilung der Ersatzteile im Netzwerk erfolgt häufig nicht auf Basis eines Gesamtoptimums

Entscheidungen einzelner Stufen beeinflussen einander und werden zu spät oder nicht kommuniziert

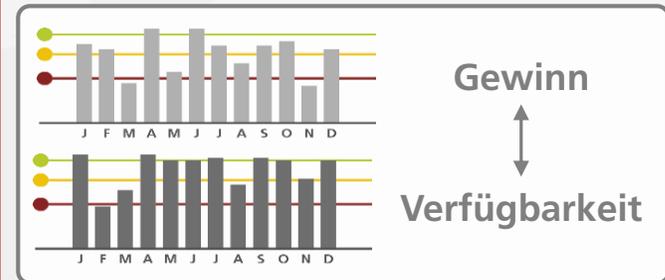
Koordination in Service-Netzen ist hochkomplex und wird durch aktuelle Ansätze nicht effizient gelöst.

Vielfältige Störungen und Schwankungen erhöhen die Unsicherheit und erschweren die Zielerfüllung

Prognose-Abweichung



Prognose-Unsicherheit



Unsicherheiten erschweren die Zielerreichung zunehmend.

Der angestrebte hohe Gewinn im Service bleibt aus.

3

Bausteine für das Ersatzteilmanagement 4.0



Das Schließen der Informationslücke



→ Information & Kommunikation

Maschinen und Anlagen haben heute vielfältige Sensoren

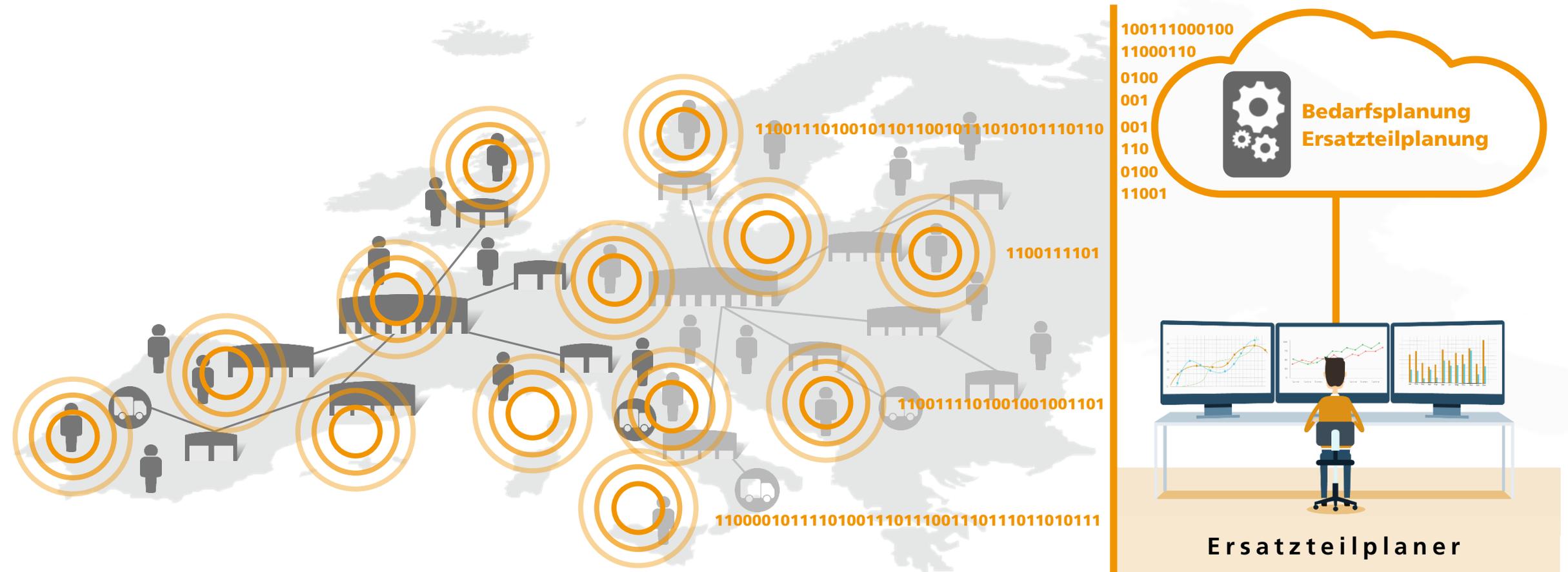


© Vaidas Bucys / Fotolia

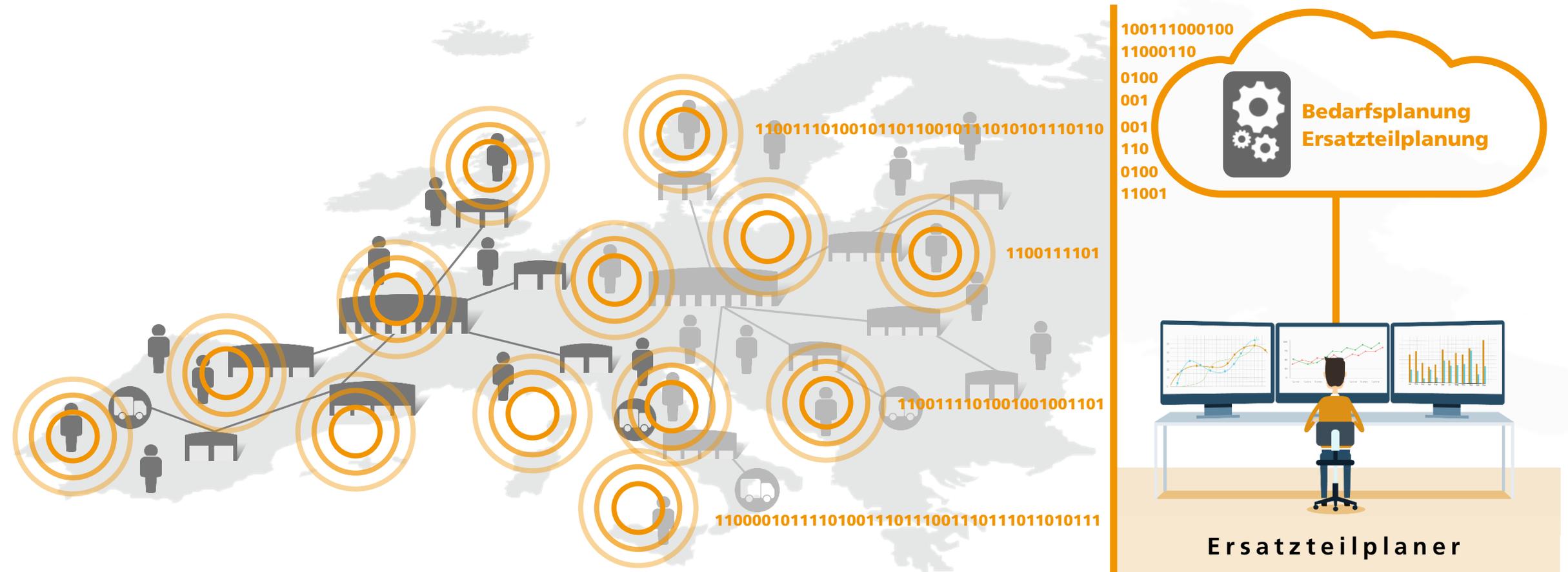
- Temperatur
- Öffnungsstellung
- Füllgrade
- Vibrationen
- Geschwindigkeit
- Anzahl Fahrten



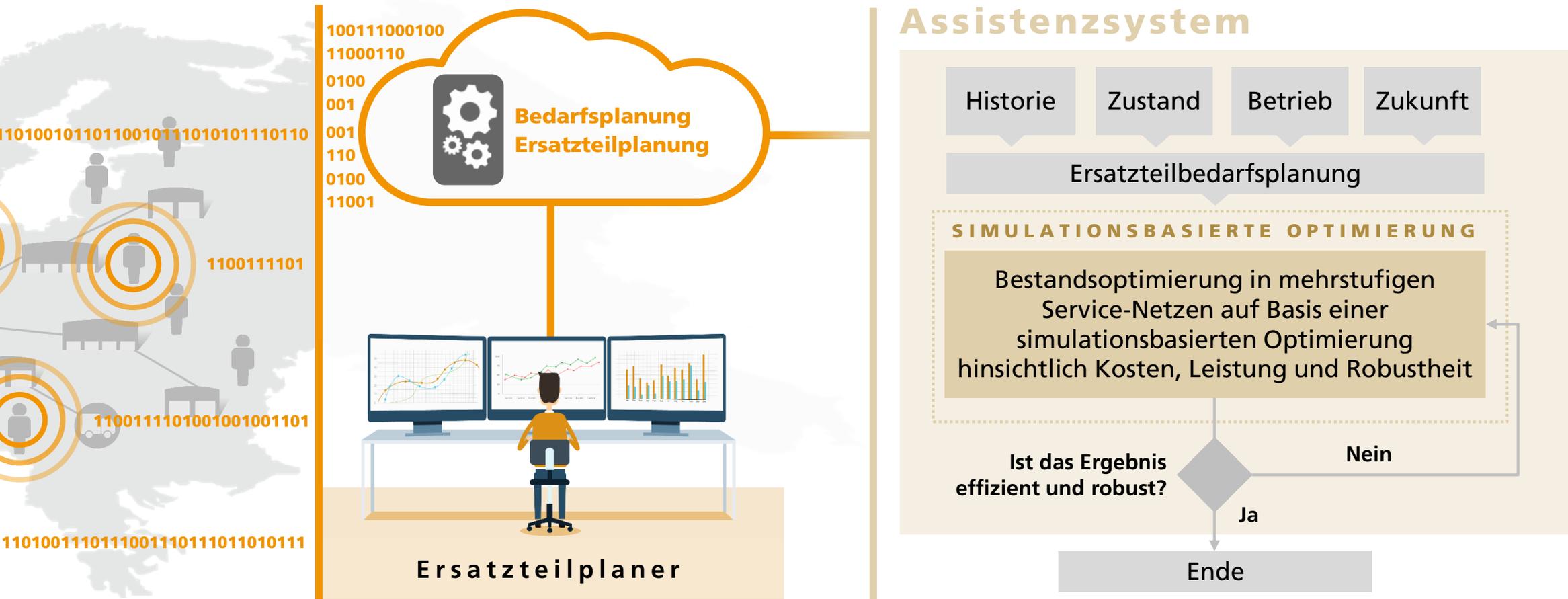
Echtzeitbasierte Zustandsdaten zur Unterstützung der Instandhaltung helfen auch der Ersatzteilplanung



Ganzheitliche Methodik für eine effiziente und robuste Konfiguration auf Basis von Echtzeitzustandsdaten



Methodik für eine effiziente und robuste Konfiguration von Service-Netzen auf Basis von Echtzeitzustandsdaten

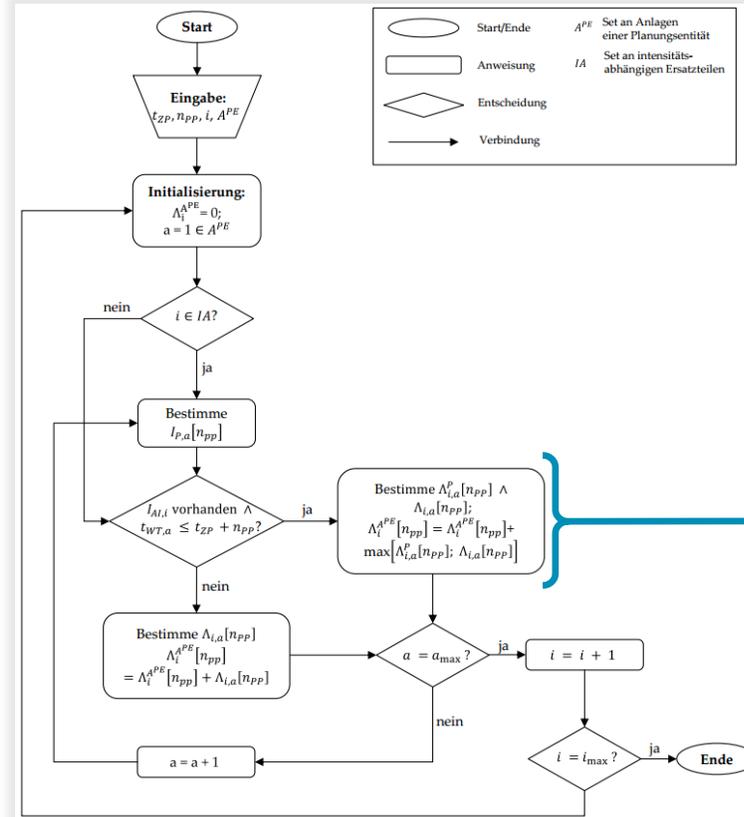


Ein Prognosealgorithmus ermittelt gute bis sehr gute Bedarfsprognosen und verringert so die Unsicherheit

Bedarfsplanung

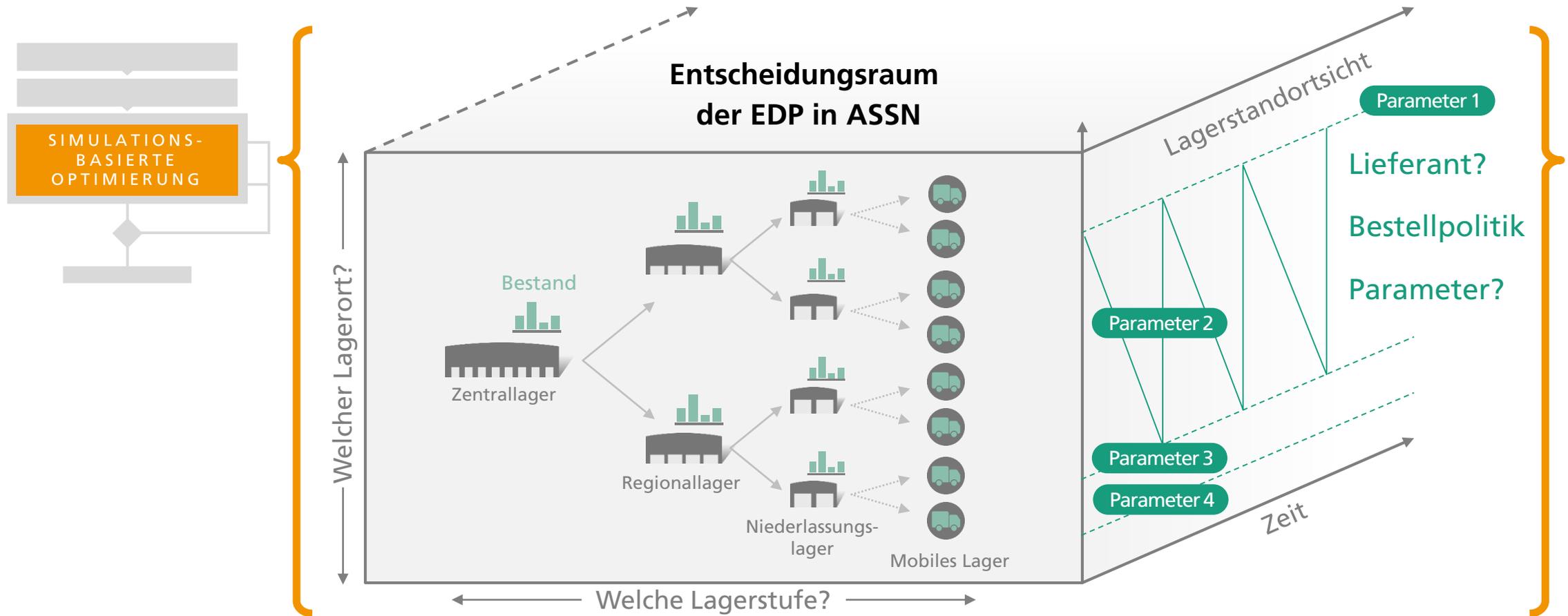


ZUSTANDSDATEN
BEDARFSPLANUNG

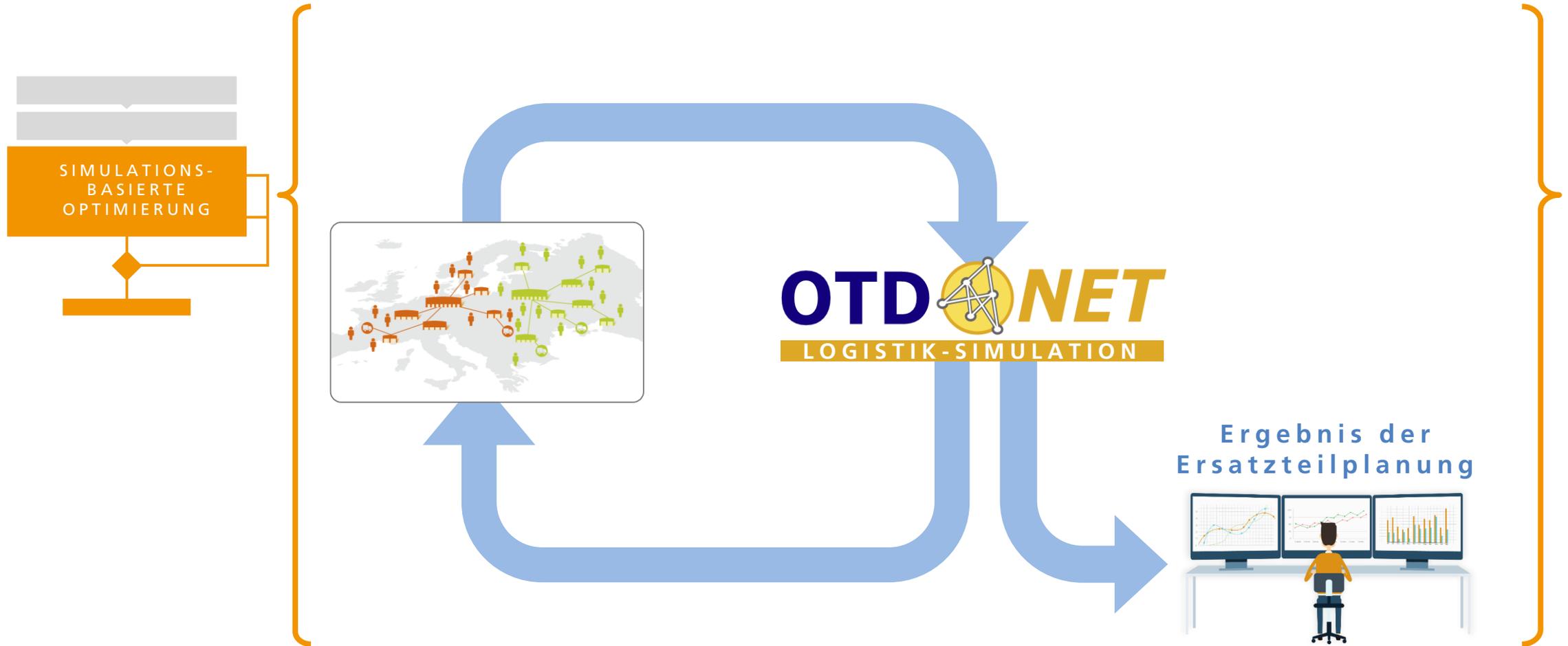


$$\begin{aligned}
 \Lambda_{i,a}[n_{pp}] &= P_{i,a}(X < I_{P,a}[n_{pp}]) \cdot MR_{i,a,AT} = F_{i,a}(I_{P,a}[n_{pp}]) \cdot MR_{i,a,AT} \\
 &= \int_0^{\frac{1}{n} \cdot (\sum_{j=0}^{n-1} I_a(t-j)) \cdot n_{pp}} \lambda_{i,a,AT}^{IA} \cdot e^{-\lambda_{i,a,AT} \cdot x} \cdot MR_{i,a,AT} \\
 &= \left(1 - e^{-\lambda_{i,a,AT} \cdot \frac{1}{n} \cdot (\sum_{j=0}^{n-1} I_a(t-j)) \cdot n_{pp}}\right) \cdot MR_{i,a,AT}
 \end{aligned}$$

Die simulationsbasierte Optimierung ermittelt einen Ersatzteildistributionsplan durch Vergleich vieler Strategien



Ein ganzheitlicher simulationsbasierter Optimierungsansatz ermittelt einen optimalen und robusten Plan für das ASSN



4

Was müssen Sie tun?



Eine mögliche Vorgehensweise

Überblick

0

Scoping-Workshop zur Identifikation und Priorisierung von Handlungsfeldern

1

Erfassen der Strategie für das Ersatzteilmanagement im After-Sales

2

Festlegen von Lösungsbausteinen in den Handlungsfeldern

3

IST-Analyse in den Handlungsfeldern

4

Erarbeiten und Bewerten von Lösungs-Alternativen
Festlegen der auszuarbeitenden Lösungen

5

Entwickeln der Lösungen

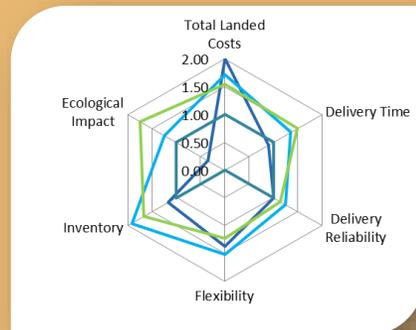
6

Umsetzung planen und Ergebnisse umsetzen

Welche Handlungsfelder existieren?

Identifikation und Priorisierung von Handlungsfeldern

Scoping-Workshop zur Identifikation und Priorisierung von Handlungsfeldern



- Workshops zur Identifikation des „Schmerzes“ aus Sicht unterschiedlicher Stakeholder (z.B. Top- und mittleres Management, Angestellte, Kunden, Zulieferer)
 - Welche Probleme erfahren die unterschiedlichen Stakeholder?
Beispiele identifizieren!
 - Welche Verbesserungen wünschen sich die Stakeholder?
Lösungsideen für die Beispiele festhalten!
- Ableitung von Handlungsfeldern, z.B.
 - IT-Unterstützung
 - Netzwerkstruktur
 - Wiederbeschaffungszeit
- Workshop zur Priorisierung der Handlungsfelder nach Dringlichkeit
- Verabschiedung von TOP-Handlungsfeldern zur Bearbeitung in den Projektphasen 1-6

Handlungsfelder

Strategie

Lösungsbausteine

IST-Analyse

Bewertung

Lösungsentwicklung

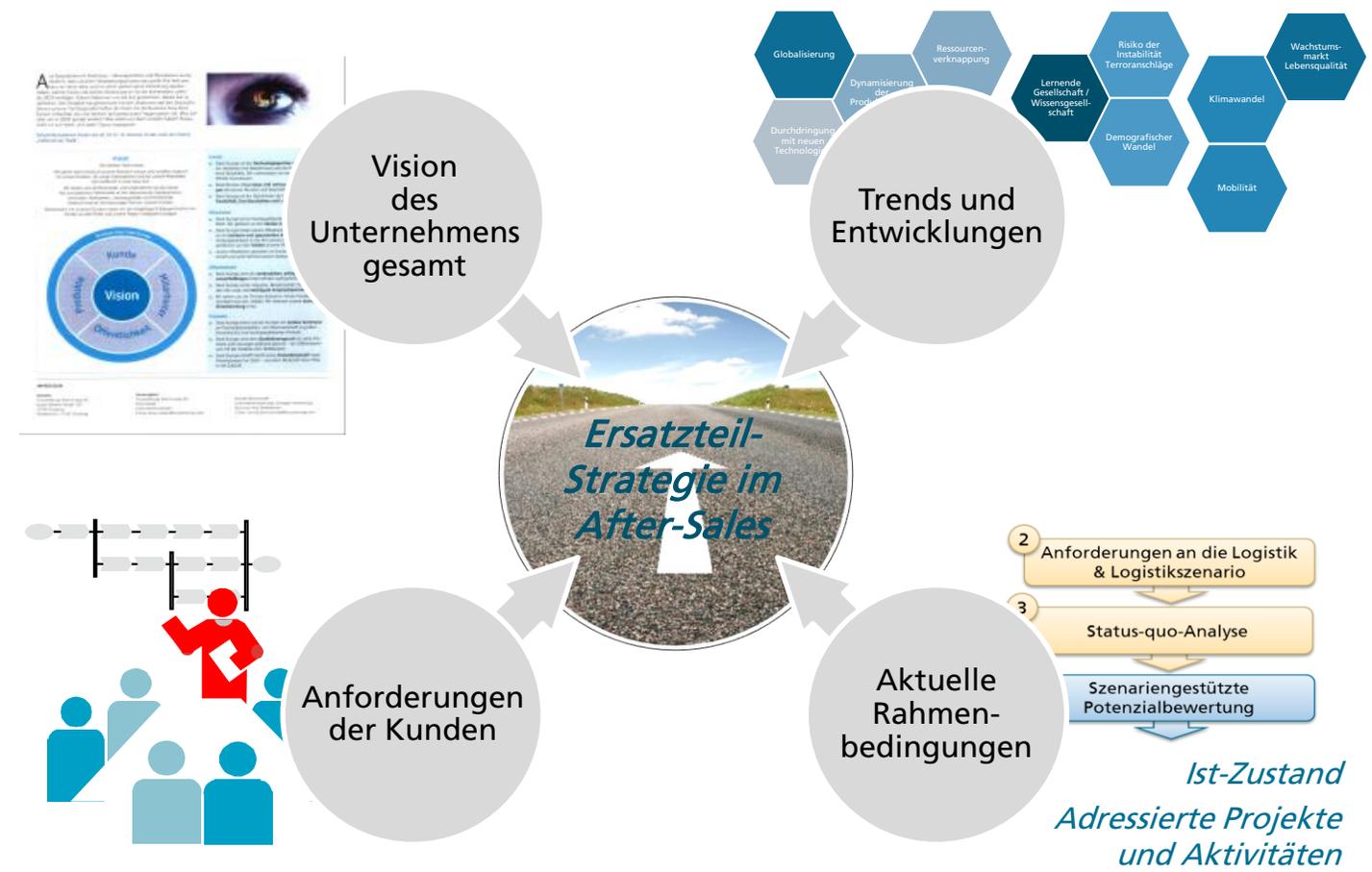
Umsetzung

Wie sieht die zukünftige Ersatzteil-Strategie aus?

Sicherstellen, dass die zukünftige After-Sales Ausrichtung zur Unternehmensstrategie passt

- Handlungsfelder
- Strategie
- Lösungsbausteine
- IST-Analyse
- Bewertung
- Lösungsentwicklung
- Umsetzung

Erfassen der Strategie für das Ersatzteilmanagement im After-Sales



Wie sieht die zukünftige Ersatzteil-Strategie aus?

Beispiele für Strategieelemente und Anforderungen an die zukünftige After-Sales Ersatzteil-Strategie



- Breites Sortiment mit hohem Qualitätsanspruch
- Technologiepartner der Kunden
- Bester Arbeitgeber mit sicherem Arbeitsumfeld
- Wichtigster Ansprechpartner

Vision gesamt

- Marktvolatilität erfordert Steigerung der Flexibilität und Reaktionsfähigkeit
- Differenzierung gegenüber den Wettbewerbern über Ausbau der Serviceleistungen wie Flexibilität & Liefertreue

Trends und Entwicklungen

- Optimierung Ressourcerverfügbarkeit
- Durchgängige Transparenz
- Kollaborative Planung
- Enger Kundenkontakt
- Qualitätsoffensive

Anforderungen der Kunden

- Hoher Kostendruck
- Keine Stammdaten
- Keine / wenig Sensorik
- Historisch gewachsene Anlagen-Landschaft
- Heterogene IT-Landschaft mit vielen Schnittstellen

Aktuelle Rahmenbedingungen



Welche Lösungsbausteine sollen in den Handlungsfeldern verfolgt werden?

Projektfokus bestimmen

Handlungsfelder

Strategie

Lösungsbausteine

IST-Analyse

Bewertung

Lösungs-Entwicklung

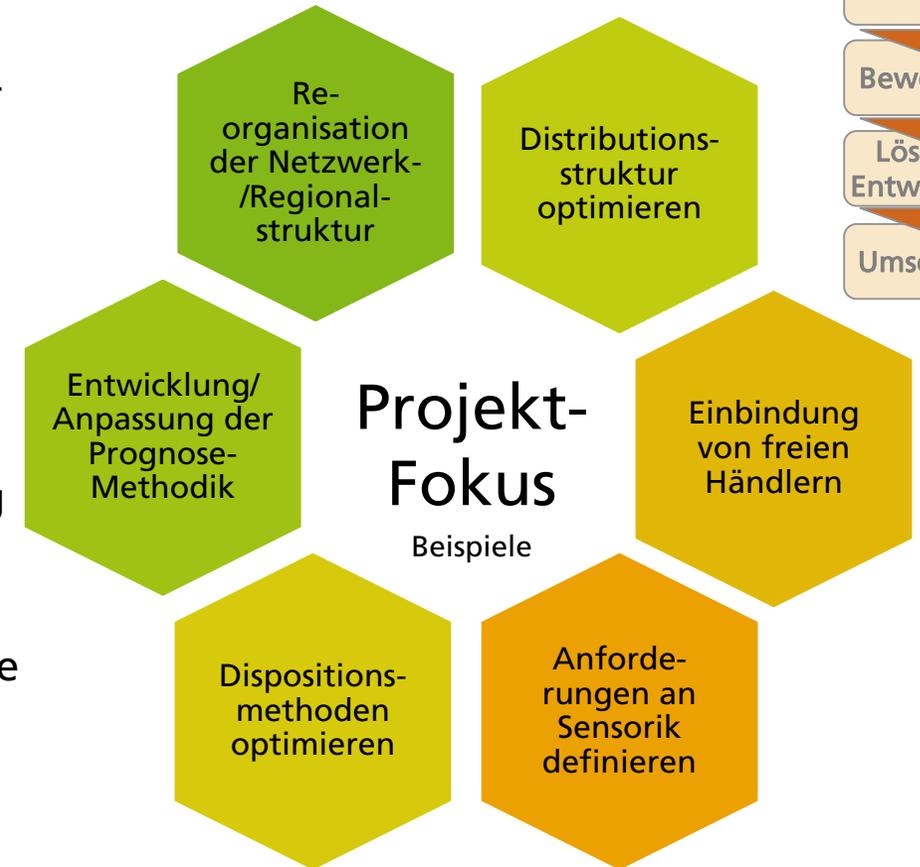
Umsetzung

2

Festlegen von Lösungsbausteinen in den Handlungsfeldern



- Durchführung von Workshops zur Konkretisierung der Handlungsfelder
 - Lösungsbausteine, die im Fokus des Projektes stehen
 - Abgrenzung von Elementen, die im Projekt nicht erarbeitet werden
- Zusammenstellung von Lösungsbausteinen (z.B. Optimierung der Disposition) in Form von Steckbriefen
 - Ermittlung einer Vorgehensweise für die Analyse
 - Festlegen der Verantwortlichen



Wie sieht die IST-Situation aus?

Analyse von Strukturen, Prozessen, Systemen und Daten

3

IST-Analyse in den Handlungsfeldern

„Wie sehen die aktuellen Abläufe aus?“

„Welche Schwachstellen sind vorhanden?“

„Welche Verbesserungen sind bereits geplant?“



- Durchführung von Workshops mit den Fachbereichen zum Beispiel zur
 - Prozess- und Standortanalyse in der Ersatzteillogistik (z.B. Abläufe, Lager- und Kundenstandorte, operative Zielvorgaben)
 - Erfassung der Planungsmethoden und -prozesse im Ersatzteilmanagement (z.B. Bedarfs- und Distributionsplanungsprozesse, Verantwortlichkeiten, Prognose- und Dispositionsmethoden)
 - Erfassung der eingesetzten IT-Systeme zur Planung (z. B. Funktionalitäten der Systeme)
- Analyse der Datenbasis (z.B. Qualität und Verfügbarkeit erforderlicher Stamm- und Bewegungsdaten, „ungenutzte“ Daten, Sensordaten etc.)
- Visualisierung der erfassten Material- und Informationsflüsse inkl. zugeordneter Planungsmethoden, Datenbasis und IT-Systeme

Handlungsfelder

Strategie

Lösungsbausteine

IST-Analyse

Bewertung

Lösungs-Entwicklung

Umsetzung

Wie sieht die IST-Situation aus?

Analyse von Strukturen, Prozessen und Daten



Heute

Anlagenbestand im Markt ist nicht exakt bekannt

Zustand der Anlagen ist nicht bekannt

Nutzungsdauer jeweils unbekannt

Produktionsanforderungen sind nicht bekannt

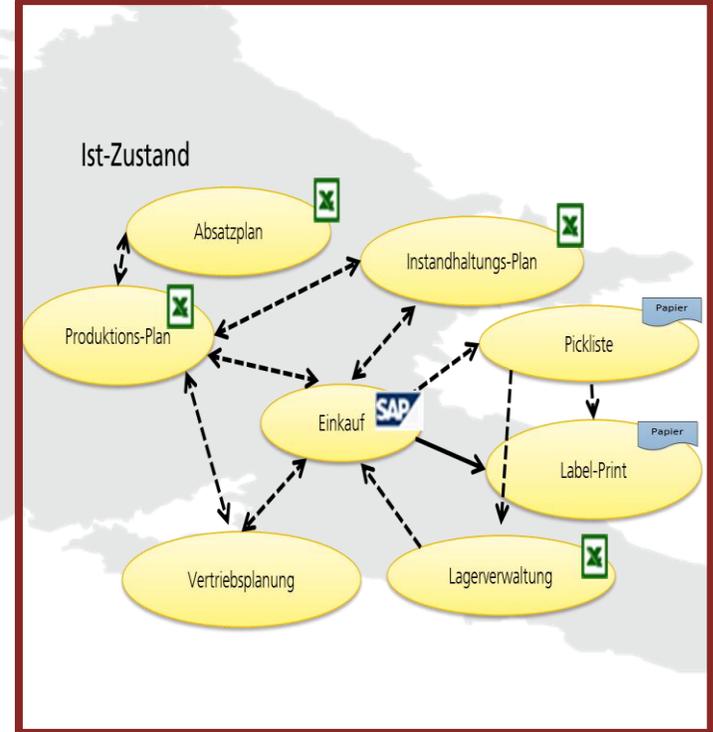
Ersatzteilbedarf kann kaum prognostiziert werden

Wie sieht die IST-Situation aus?

Analyse von Strukturen, Prozessen und Daten



Die Prozessaufnahme bildet die Basis für die Integration der Mitarbeiter in den Change-Prozess



Stand der Digitalisierung – kritisch in vielen Unternehmen

Welche Anpassungen und Neuentwicklungen sind möglich?

Spezifizierung der Lösungsbausteine aus Phase 2

4

Erarbeiten und Bewerten von Lösungs-Alternativen und Festlegen der auszuarbeitenden Lösungen

Bspw. auf Basis von Kosten/Nutzen, Risiko, Umsetzbarkeit, Zukunftssicherheit



- Detaillierung und Spezifizierung der möglichen Lösungsbausteine, beispielsweise
 - Einheitliches Informationskonzept über verfügbare Bestände auf Regionesebene inkl. Spielregeln für den Austausch
 - Durchgehende Distributionsplanung von der Produktion bis zum Endverbraucher
 - Simulationsbasierte Planung der Bestände in allen Ebenen des Netzwerks
 - Einbinden von Nutzungs- und Sensor-Daten an Aufzügen und Fahrtreppen als Bestandteil einer vorbeugenden Instandhaltungs- und Ersatzteilplanung
- Bewertung der Alternativen und Entscheidung für die am besten geeignete Lösung

Handlungsfelder

Strategie

Lösungsbausteine

IST-Analyse

Bewertung

Lösungs-Entwicklung

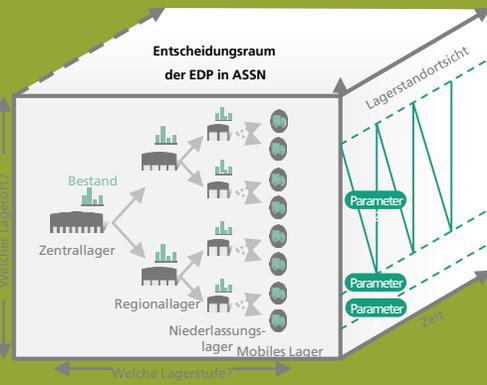
Umsetzung

Wie sind die ausgewählten Lösungen auszugestalten?

Detaillierung, Entwicklung, Umsetzungskonzepte

5

Entwickeln der definierten Lösungen



- Je nach Ergebnis der vorherigen Projektphase erfolgt die detaillierte Ausarbeitung der einzelnen Lösungen, z. B.
 - Gestaltung von **Prozessabläufen** (z. B. Einsatz mobiler Lösungen, Retouren-Management, Planungsprozesse etc.)
 - Entwicklung von **Optimierungsmaßnahmen** (bspw. Änderung von Prognosemethoden) unter Einbeziehung von Best-Practice bausteinen aus anderen Branchen und Unternehmen
 - **Tool-Entwicklung** für Disposition und Distribution
 - Entwicklung von Algorithmen zur **Optimierung** von Planungsaufgaben
 - Entwicklung von Simulationsmodellen und Einführung der **simulationsbasierten Planung** zur Planungsabsicherung

Handlungsfelder

Strategie

Lösungsbausteine

IST-Analyse

Bewertung

Lösungs-Entwicklung

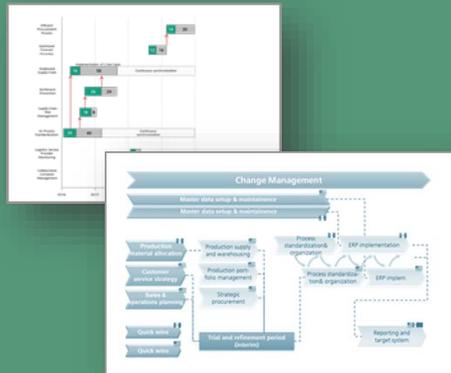
Umsetzung

Welche nächsten Schritte sind erforderlich?

Die Umsetzungsplanung und -begleitung

6

Umsetzung planen
und
Ergebnisse umsetzen



- Überführung der erarbeiteten Ergebnisse in konkrete Maßnahmen zur Umsetzung, z.B.
 - Integration neuer Prozesse und Anwendungen
 - Installation oder Ausschreibung technischer Innovationen
 - Implementierung von Softwarelösungen
 - Schulungs- und Weiterbildungsmaßnahmen
- Darstellung der erforderlichen Schritte in Bezug auf Bearbeitungsreihenfolge und abgeschätzter Umsetzungsdauer
- Begleitung der Umsetzungsmaßnahmen durch Change-Management-Prozesse, Gate-Reviews oder Auditierungen

Handlungsfelder

Strategie

Lösungsbausteine

IST-Analyse

Bewertung

Lösungsentwicklung

Umsetzung

Zusammenfassung der Vorgehensweise anhand eines Beispiels

Phase

- 0 Erfassung der Handlungsfelder (Option)
- 1 Strategie
- 2 Festlegen der Lösungsbausteine in den Handlungsfeldern
- 3 IST-Analyse
- 4 Konkretisieren der Lösungsbausteine
- 5 Ausgestaltung einzelner Lösungen
- 6 Umsetzung planen und begleiten

Exemplarisches Ergebnis

Handlungsfeld identifiziert: *Teileverfügbarkeit*

Handlungsfeld trägt bei zu Strategie: *Ausbau der Serviceleistung*

Möglicher Lösungsbaustein: *Optimierung der Disposition*

Schaubild der aktuellen Dispositionsprozesse und –methoden, inkl. Schwachstellen und Bewertung

Prozessuale Anpassungen in der Disposition oder Einführung der Simulation zur Absicherung von Dispositionsentscheidungen

Prototyp für die simulationsbasierte Disposition

Erstellung von Ausschreibungsunterlagen für die Schulung

5

Das Angebot des Fraunhofer IML an Sie



Einladung zur Mitwirkung an einem Forschungsprojekt

1. Die Gestaltung eines Service-Netzwerkes ist keine einfache Aufgabe.
2. Es wird keine Lösung »out-of-the-box« geben – die Lösung muss maßgeschneidert sein.
3. Das Fraunhofer IML plant, die bisherigen Lösungen zu verifizieren und zu erweitern.

Sprechen Sie mich gerne an!



Thomas Heller

Dr.-Ing.

Abteilungsleiter
Anlagen- und Servicemanagement

Telefon +49 231 9743-444
thomas.heller@iml.fraunhofer.de